

Número Temático - Suplemento 1  
1º Interphyto, 2021

REVISTA

# FITOS<sup>®</sup>

e-ISSN: 2446-4775 | ISSN 1808-9569

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Medicamentos da Biodiversidade

Foto de capa: *Lavandula angustifolia* Mill. (Lamiaceae)  
Fonte: jb.utad.pt



Ministério da Saúde

FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz





e-ISSN: 2446-4775 | ISSN: 1808-9569

**Presidente da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ):** Nísia Trindade Lima

**Diretor do Instituto de Tecnologia em Fármacos (Farmanguinhos):** Jorge Souza Mendonça

**Coordenador do Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde (CIBS):** Glauco de Kruse Villas-Bôas

**Editores**

**Editor de Pesquisa** Maria Helena Durães Alves Monteiro, FIOCRUZ, Brasil

**Editor de Desenvolvimento e Inovação** Glauco de Kruse Villas-Bôas, FIOCRUZ, Brasil

**Editora Convidada** Isanete Geraldini Costa Bieski, Instituto ISA, Brasil

**Editores Associados**

Emiliano de Oliveira Barreto, UFAL, Brasil

Érica Speaglich, USP, Brasil

Israel Felzenszwalb, UERJ, Brasil

Ivanildes Vasconcelos Rodrigues, UFJF, Brasil

João Paulo Viana Leite, UFV, Brasil

Marcelo Neto Galvão, FIOCRUZ, Brasil

Marcos Sorrentino, USP, Brasil

Marisa Fernandes Mendes, UFRRJ, Brasil

Paulo Rogério Lopes, UFPR, Brasil

Rodolfo Santos Barboza, UFRJ, Brasil

**Editora Executiva**

Rosane de Albuquerque dos Santos Abreu, FIOCRUZ, Brasil

**Corpo Editorial:**

Benjamin Gilbert, FIOCRUZ, Brasil

Cecília Veronica Nunez, INPA, Brasil

Edeltrudes de Oliveira Lima, UFPB, Brasil

Jan Carlo Delorenzi, Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasil

Jislaine de Fátima Guilhermino, FIOCRUZ, Brasil

João Marcos Hausmann Tavares, UFRJ, Brasil

José Maria Guzman Ferraz, UFSCar, Unicamp, Brasil

Katia Soares da Poça, INCA, Brasil

Maria Aparecida Medeiros Maciel, UFRN, Brasil

Maria Cecilia Tomassini Urti, Universidad de República Uruguay, Uruguay

Maria Cristina Marcucci Ribeiro, UNIBAN, Brasil

Nilson do Rosário Costa, FioCruz, Brasil

Norma Albarello, UERJ, Brasil

Sarita Albagli, IBIC, Brasil

# REVISTA FITOS

Ministério da Saúde

Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ

Instituto de Tecnologia em Fármacos – Farmanguinhos

Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde - CIBS

## Correspondência / Mail

Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde - CIBS

FIOCRUZ, Farmanguinhos, Complexo Tecnológico de Medicamentos - CTM

Av. Comandante Guarany, 447 Jacarepaguá - Rio de Janeiro, RJ, Brasil

CEP 22775-903

revistafitos@far.fiocruz.br

Tel.: +55 21 3348.5370 / +55 21 3348.5598

## Informações para cadastro e submissão / Registration and submission information

[www.revistafitos.far.fiocruz.br](http://www.revistafitos.far.fiocruz.br)

Tel: +55 21 3348.5370 / +55 21 3348.5598

E-mail: [revistafitos@far.fiocruz.br](mailto:revistafitos@far.fiocruz.br)

## Acesso online / Online access

Artigos disponíveis em formatos PDF e HTML no endereço eletrônico:

[www.revistafitos.far.fiocruz.br](http://www.revistafitos.far.fiocruz.br)

## Classificação CAPES-Qualis

Qualis B4 – Interdisciplinar, Medicina Veterinária e Odontologia

## Escritório Editorial - CIBS

Yolanda de Castro Arruda – Revisão textual e normativa

Eugênio Telles – Editoração digital

## Apoio CIBS

Preciosa de Jesus Meireles de Oliveira – Assessoria de gestão

Denise Monteiro da Silva – Assessoria de comunicação e divulgação

## Associada à ABEC

Associação Brasileira  
de Editores Científicos



Ficha Catalográfica elaborada pela  
Biblioteca de Medicamentos e Fitomedicamentos/ Farmanguinhos / FIOCRUZ - RJ

Revista Fitos: pesquisa, desenvolvimento e inovação em fitoterápicos. /  
Fundação Oswaldo Cruz; Instituto de Tecnologia em Fármacos; Centro  
de Inovação em Biodiversidade e Saúde. – v.1, n.1, (Jun. 2005), - .  
Rio de Janeiro: CIBS, 2005 – v.: il.

Anual: 2007 e 2011

Interrompida: 2008, 2014

Quadrimestral: 2010, 2018

Trimestral: 2012, 2015, 2016, 2019, 2020

Semestral: 2005, 2006, 2009, 2013, 2017

ISSN 1808-9569

e-ISSN 2446-4775

1. Fitoterápicos. 2. Fitofármacos. 3. Medicamentos de origem vegetal.  
4. Biodiversidade. 5. Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) I.  
Fundação Oswaldo Cruz. II. Instituto de Tecnologia em Fármacos. Centro  
de Inovação em Biodiversidade e Saúde.

CDD 615.32

## Revista Fitos

e-ISSN 2446-4775 | ISSN 1808-9569

Suplemento 1 - Número Temático

1º Congresso Internacional *online* de Fitoterapia (INTERPHYTO) - 2021

## EDITORIAL

- Inovação, sustentabilidade e difusão do conhecimento tradicional e científico** 6-7  
Bieski, Isanete Geraldini Costa; Sacramento, Henriqueta Tereza do.

## ARTIGO DE PESQUISA

- A abordagem da fitoterapia para a alfabetização científica em um projeto de horta nos anos finais do ensino fundamental** 8-21

The phytotherapy approach for scientific literacy in a Housing project in the final years of fundamental education

Loureiro, Cristiane Tessinari Pupim Venturini; Lobino, Maria das Graças Ferreira.

- Análise dos Programas de Fitoterapia e de Farmácias Vivas no Sistema Único de Saúde - SUS** 22-34

Analysis of Phytotherapy Programs and Live Pharmacies in the Unified Health System – SUS

Dresch, Roger Remy; Carvalho, Jaqueline Guimarães de.

- Avaliação química e microbiológica do óleo essencial de *Cymbopogon densiflorus* (Poaceae)** 35-43

Chemical and microbiological evaluation of essential oil of *Cymbopogon densiflorus* (Poaceae)

Fonseca, Sarah Emídio; De Marco, Janice Lisboa; Souza, Sílvia Ribeiro de.

- Caracterização da cadeia produtiva da fava-d'anta na área de preservação ambiental do Rio Pandeiros, MG, Brasil** 44-52

Characterization of the productive chain of fava-d'anta in the environmental preservation area of Pandeiros River, MG, Brazil

Costa, Karoline Paulino; Martins, Ernane Ronie; Meira, Messulan Rodrigues; Rocha, Silma Leite; Figueiredo, Lourdes Silva de.

- Eugenol na indução de fitoalexina no feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)** 53-59

Eugenol in the induction of phytoalexine phaseoline in the bean culture (*Phaseolus vulgaris* L.)

Furlan, Marcos Roberto; Bezerra, Antonio Carlos; Lima, Marcos Barbosa; Jesus, Fernanda Pereira de; Souza, Andrea Dantas de.

- O uso de plantas medicinais por professores em Mato Grosso, Brasil, no início do século XXI** 60-72

The use of medicinal plants by teachers in Mato Grosso states, Brazil, at the beginning of the 21<sup>st</sup> century

Rieder, Amo.

- Produção de cerveja artesanal com pimenta dedo-de-moça comercial** 73-78

Craft beer production with commercial chili pepper

Castro, Thiago Luis Aguayo de, Santos, Maria do Socorro Mascarenhas; Cardoso, Claudia Andrea Lima.

**Quantificação de flavonoides totais da *Eruca vesicaria* (L.) Cav. cultivada de forma hidropônica na região oeste do Paraná** 79-92

Quantification of total flavonoids of *Eruca vesicaria* (L.) Cav. cultivated from hydroponic form in the west region of Paraná

Lobo, Viviane da Silva; Malikosky, Monique; Lopes, Andrey; Gonçalves, Adson Ruan; Aguiar, Caroline Mariane; Rosa, Mauricio Ferreira da.

## PERSPECTIVA

**A etnobotânica como influenciadora da prospecção farmacológica** 93-97

The ethnobotany as influential exploration of pharmacological

Sganzerla, Camila Mabel; Predebon, Ana Júlia; Veloso, Jaqueline Janaine; Roman Junior, Walter Antônio.

## RESENHA

**Plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: pesquisa acadêmica, prova de conceito ou inovação?** 98-101

Medicinal plants and herbal medicines in Brazil: academic research, proof of concept or innovation?

Lapa, Antonio José; Souccar, Caden; Lima-Landman, Maria Teresa Riggio de; Tanae, Mirtes Midori.

## REVISÃO

**Etnoveterinária: a fitoterapia aplicada a medicina de animais de companhia** 102-115

Ethnoveterinary: phytotherapy applied to company animals medicine

Gonçalves, Bruna Vaz da Silva; Barberini, Isis Regina; Furtado, Silvana Krychak.

**Influência da sazonalidade no teor de flavonoides, potencial antioxidante e toxicidade da infusão das folhas de *Dolioscarpus dentatus* (Aubl.) Standl.** 116-124

Influence of seasonality on flavonoid content, antioxidant potential and toxicity of *Dolioscarpus dentatus* (Aubl.) Standl. leaf infusion

Gaiola, Letícia; Cardoso, Claudia Andrea Lima.

**Potencial econômico e terapêutico dos óleos essenciais mais utilizados no Brasil** 125-137

Economic and therapeutic potential of essential oils most used in Brazil

Bieski, Isanete Geraldini Costa; Santos, Juliana Lima Urbano dos; Ferreira, Míria de Lima; Garcia, Polliana Conceição; Dourado, Suzy Hellen Alves; Januário, Aline Bispo; Messias, Teresa Elizabete; Apolinário, Joelma Maria dos Santos da Silva.

**Uma revisão do uso da aromaterapia no controle da ansiedade ocasionada pela pandemia da Covid-19** 138-144

A review of the use of aromatherapy in the control of anxiety caused by Covid-19 pandemic

Heredia-Vieira, Sílvia Cristina; Souza, Claudionora Neves Alves de; Matias, Rosemary; Facco, Gilberto Gonçalves.

## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

**Normas para submissão e apresentação do manuscrito** 145-149

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1418>

## Inovação, sustentabilidade e difusão do conhecimento tradicional e científico

É com muita alegria que estamos publicando no Suplemento da Revista Fitos artigos originários do 1º Congresso Internacional *online* de Fitoterapia (INTERPHYTO), que aconteceu de 09 a 13 de março de 2021, totalmente *online*, organizado pelo Instituto do Saber Ativo (ISA), com sede em Juína, Mato Grosso, Brasil.

Os objetivos do 1º INTERPHYTO foram: incentivar a extensão da linha de pesquisa científica, fomentar o estudo aprofundado, apoiar os debates teóricos investigativos, discutir acerca dos conhecimentos entre acadêmicos e profissionais de diversas áreas, apreciadas e relacionadas no desenvolvimento científico, e promover ambiente propício para a busca de resultados das pesquisas científicas.

O evento teve como tema principal “inovação, sustentabilidade e difusão do conhecimento tradicional e científico”, possibilitando agregar as riquezas nutricionais, medicinais e cosméticas das plantas medicinais, como principal fonte da biodiversidade para o fomento da bioeconomia no planeta.

Com 60 horas de Congresso o 1º INTERPHYTO contou com a participação de 1000 participantes e 45 palestrantes de 10 países, 150 pôsteres, palestra Magna, oficinas, minicursos e mesas redondas com três (3) apresentadores e um (1) coordenador..

Os trabalhos apresentados foram selecionados por uma Comissão Científica composta por mestres e doutores renomados na área das plantas medicinais e fitoterapia de diversas Universidades Brasileiras, nas diversas áreas do conhecimento, quais sejam: Agroecologia (Botânica; Cultivo e melhoramento; Biodiversidade e inovação; Bioeconomia e Redes Sustentáveis e afins); Ciências Farmacêuticas (Farmacognosia; Farmacotécnica; Análise e Controle de qualidade de medicamento e produtos; Farmacologia não-clínica e Clínica; Toxicologia e afins); Educação e Conhecimento, Etnociências (Etnobotânica; Etnofarmacologia e afins); Química de Produtos Naturais (Fitoquímica; Nanotecnologia; Metabolômica e afins) e Política e Gestão (Políticas Públicas; Política e Planejamento Governamental; Crescimento Econômico, Saúde Pública; Farmácia Viva e afins).

Este Suplemento é composto de artigos originais, abrangendo todas as áreas do conhecimento participantes do evento, que foram submetidos para o processo de revisão pelos pares e editoração da Revista Fitos.

Contudo, neste editorial, trazemos ao público a expressão mais concreta da relevância do 1º INTERPHYTO e a oportunidade de o leitor conhecer, por meio dos artigos que compõem esta publicação, as temáticas apresentadas e discutidas no evento.

Esperamos que os artigos deste suplemento contribuam para uma contínua e, cada vez mais aprofundada integração nacional e internacional, qualificada para o ensino e pesquisa de plantas medicinais.

Boa leitura a todos!

Nosso sincero Fito Abraços.

Isanete Geraldini Costa Bieski  
Presidente do Instituto ISA  
1º Congresso Internacional *online* de Fitoterapia - INTERPHYTO

Henriqueta Tereza do Sacramento  
Presidente da Comissão Científica  
1º Congresso Internacional *online* de Fitoterapia - INTERPHYTO

# A abordagem da fitoterapia para a alfabetização científica em um projeto de horta nos anos finais do ensino fundamental

The phytotherapy approach for scientific literacy in a Housing project in the final years of fundamental education

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1170>

---

Loureiro, Cristiane Tessinari Pupim Venturini<sup>1</sup>; Lobino, Maria das Graças Ferreira<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), Avenida Rio Branco, 50, Santa Lúcia, CEP 29056-264, Vitória, ES, Brasil.

\*Correspondência: [doutoradograca@gmail.com](mailto:doutoradograca@gmail.com).

---

## Resumo

O objetivo da pesquisa foi investigar a abordagem da fitoterapia no caminho para a alfabetização científica em um projeto de Horta/Laboratório vivo. A pesquisa explora e problematiza os conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e práticas de ciências no projeto em 2017, 2018 e 2019, relatando todo o percurso indicativo de abordagem da fitoterapia relacionada à alfabetização científica. Partiu-se da construção da horta e leitura histórica, com o objetivo de compreender de que maneira o tema é discutido ao longo dos anos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, caracterizada como pesquisa intervenção, apoiada em memórias e registros do diário de campo da professora/pesquisadora como dados principais e questionários com questões abertas, aplicadas aos sujeitos como instrumento de validação dos dados. Os resultados direcionam o olhar para o conhecimento por meio de ações que se desenvolvem nos três momentos pedagógicos. Apresentam-se os resultados colhidos em campo, tendo a horta como espaço de construção do conhecimento científico sobre a fitoterapia, bem como os desafios na continuidade e aprofundamento do projeto. Os resultados servem como balizadores para o aprofundamento das análises qualitativas sobre o conceito de alfabetização científica e fitoterapia, a partir de um projeto de horta como “Laboratório Vivo”.

**Palavras-chave:** Plantas medicinais. Laboratório Vivo. Três momentos pedagógicos. Ciências Naturais.

## Abstract

The objective of the research was to investigate the approach of phytotherapy on the way to scientific literacy in a project of Horta/Laboratório vivo. The research explores and problematizes the knowledge acquired in the theoretical and practical science classes in the project in 2017, 2018 and 2019, reporting the entire indicative course of approach to phytotherapy related to scientific literacy. The research starts from the construction of the vegetable garden and historical reading, with the objective of understanding how the theme is discussed over the years. It is a qualitative research characterized as intervention research

supported by memories and records of the teacher / researcher's field diary as main data, and questionnaires with open questions applied to the subjects as an instrument of data validation. The results direct the look towards knowledge through actions that are developed in the three pedagogical moments. The results obtained in the field are presented, with the vegetable garden as a space for the construction of scientific knowledge about phytotherapy, as well as the challenges in the continuity and deepening of the project. The results serve as guidelines for further qualitative analysis of the concept of scientific literacy and phytotherapy based on a garden project such as "Laboratório Vivo".

**Keywords:** Medicinal plants. Living Laboratory. Three Pedagogical Moments. Natural Sciences.

---

## Introdução

A pesquisa em tela investigou as possibilidades e os limites da utilização didático-pedagógica de uma horta como projeto educativo. Para tanto, a horta é considerada como um artefato pedagógico cognominada "Laboratório Vivo", com vistas a se constituir um espaço interdisciplinar e transdisciplinar, cuja centralidade é o estudo da vida em suas relações socioambientais e socioculturais. Utilizou-se saberes populares, adotando conceitos prévios dos educandos sobre as plantas medicinais, como recurso para o ensino de Ciências Naturais nos anos finais do Ensino Fundamental. Desse modo, objetivou-se identificar e relatar processos de alfabetização científica sustentável com a abordagem da fitoterapia.

Acredita-se que, ao ler o mundo a partir dos elementos essenciais à vida, como a terra, a água, o sol, as plantas e os bichos, educandos e educadores possam construir uma consciência para a cidadania, potencializando a relação consigo mesmo, com os outros e com a natureza. Trata-se de uma pesquisa ação participante, com caráter qualitativo, apoiada em registros dos questionários e relatos de bordo destinados aos sujeitos, caracterizados como estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, que participaram do projeto de Horta/Laboratório Vivo. A metodologia de ensino aplicada baseou-se nos Três Momentos Pedagógicos (3MP'S): Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC). Os resultados mostram, segundo os dados coletados, construídos e analisados à luz do referencial teórico, alguns limites do projeto, ocasionados pela dificuldade da escola em flexibilizar a organização do espaço-tempo escolar, escassez de planejamento coletivo e pouca atenção ao que preconiza no papel docente, presente na Lei LDB (1996) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). Contudo, a metodologia desenvolvida na pesquisa apresentou dados relevantes sobre o potencial, para que a horta na escola constituísse um "Laboratório Vivo" envolvendo mãos e mentes, ciência, fazeres e saberes.

A partir desse espaço, tornou-se propício pesquisar a construção dos saberes científicos escolares, bem como o desenvolvimento de ações voltadas aos conteúdos curriculares em paralelo às noções de botânica, fisiologia e saúde. Os dados mostraram o aporte do senso de pertencimento com a motivação e o entusiasmo dos estudantes nas atividades práticas e teóricas. A partir do constante diálogo com a história e os saberes locais, a horta em questão promoveu e estimulou capacidades culturais e valores sociais aos sujeitos envolvidos, o que propiciou identificar condições de repensarem coletivamente sobre o caminho que envolve a alfabetização científica com a fitoterapia.

A pesquisa desenvolveu-se sob a perspectiva da Horta, vista como Laboratório Vivo em que o indivíduo empodera-se de conhecimentos científicos e seus usos para si, para sociedade e para o meio ambiente. Desse modo, a Horta escolar caracteriza-se como um Laboratório Vivo com potencial pedagógico para

articular as ciências da natureza, humanas e sociais, o local/global, o sentir/pensar propiciando uma releitura de mundo no viés da alfabetização científica, na qual a vida seja o eixo central e que ao mesmo tempo, propõe uma “volta as raízes”<sup>[1]</sup>.

Entre os vários objetivos de se conceber uma horta escolar nas unidades de ensino deve-se considerar o de “aproximar as crianças dos elementos da natureza” a partir da problematização da realidade socioambiental vivida rompendo a dicotomia natureza e sociedade<sup>[2]</sup>. A mesma autora aborda a horta como caminho para possibilitar a interação entre professores de diversas áreas em prol de uma educação integral e sustentável. Também abarca diálogos com os profissionais que atuam na escola onde é possível a participação coletiva, torna o ambiente educacional sadio, valoriza o lugar “onde estamos” no encontro de diferentes saberes construídos historicamente e desenvolve o senso de pertencimento local para que o sujeito se reconheça como parte do território.

Nesse contexto, a Horta como um Laboratório Vivo, como artefato (objeto) pedagógico propicia uma releitura do mundo a partir dos processos de alfabetização científica, onde o ser humano se assume como parte da natureza e não alguém que está acima dela, sendo servido por ela o que ratifica o caráter utilitário da natureza<sup>[3]</sup>.

Considera-se o entendimento sobre a necessidade de a alfabetização científica ser presença viva no contexto escolar para que de fato essa seja essencial no planejamento e na realização das atividades didáticas entre os professores/as de Ciências. O conhecimento das Ciências da Natureza torna-se um dos elementos essenciais para a alfabetização científica, porque existe a necessidade de uma compreensão sobre ensinar Ciências com a responsabilidade de que esse ensino contribua para transformação de mulheres e homens mais críticas/os diante de situações vividas; sobre as quais exigem posicionamentos<sup>[4]</sup>.

Todavia, para que a alfabetização científica possa potencializar a leitura de mundo, em uma realidade complexa na sociedade atual com pandemia, torna-se ímpar compreendê-la pelos/as professores/as como um desafio que, com esforço, poderá levá-la a integração com o contexto histórico e político. Dessa maneira, quando se discute a partir de uma perspectiva de inclusão social é possível entender a alfabetização científica como uma leitura de mundo; um modo que nos permite estar presente nesse mundo<sup>[5]</sup>.

Diante dos avanços científicos e tecnológicos, que fazem parte do cotidiano da população, a produção e o uso da ciência e da tecnologia na sociedade tanto pode trazer melhorias para as condições de vida das pessoas, quanto pode trazer implicações e consequências negativas. Em vista disso, essencial tornou-se a democratização do acesso ao conhecimento científico para que os sujeitos possam compreender melhor o mundo que os rodeia e intervir de modo responsável. Porém, existe o desafio que se coloca à educação que é a formação de cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados, com discernimento para efetivamente entender, julgar, posicionar-se e tomar decisões acerca de questões científico-tecnológicas que se fazem presentes no cotidiano<sup>[6,7]</sup>.

Enfrentar esse desafio exige ações e posturas transformadoras no ambiente escolar, capazes de promover um resgate da função social da educação em ciências. Pensar na inclusão de novos conteúdos, bem como a ampliação de carga horária em ciências ou implantação de laboratórios sofisticados não basta, pois, a mudança de postura e de objetivos pedagógicos em sala de aula torna-se essencial<sup>[8]</sup>. Isso significa que, para alfabetizar cientificamente os sujeitos é necessário concretizar o ensino de ciências a partir de

abordagens metodológicas contextualizadas, o que pode possibilitar aos alunos uma compreensão da ciência, tecnologia e suas interrelações com a sociedade.

Essa postura implica em uma discussão de valores que conduzem à reflexão sobre os modelos de desenvolvimento científico e tecnológico, bem como as ideologias subjacentes à produção científico-tecnológica atual<sup>[6-8]</sup>. Diante dessa posição, encontra-se uma necessidade de ampliar as reflexões sobre o ensino de ciências e o processo de alfabetização científica, nos anos finais do Ensino Fundamental capazes de justamente contribuir com as reflexões acerca da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) como um caminho viável à formação dos cidadãos que hoje vivem em contextos sociais marcados pela presença da ciência e da tecnologia.

Pensando que uma escola descontextualizada da realidade social não consegue promover a alfabetização científica dos alunos, torna-se imprescindível que o professor consiga encontrar estratégias capazes de possibilitar aos educandos a compreensão e aplicação dos conhecimentos no cotidiano, tais como: saber analisar de modo crítico as informações que são veiculadas pela TV, pelos jornais, livros e revistas; saber interpretar gráficos; analisar discursos publicitários, desmistificando-os; compreender assuntos como alimentação e saúde, habitação, entre outros, para se posicionar e saber tomar decisões responsáveis em sua vida<sup>[9]</sup>. Dentre as atividades que podem ser realizadas os autores elencam as aulas práticas, participação em feiras de ciências, uso do computador e da internet, e quando os professores têm a prática de ler textos com qualidade para os alunos, podem ajudar na exploração das características dos conceitos como espaço, tempo, matéria viva e não viva<sup>[9]</sup>.

O essencial é que o discente encontre caminhos para envolver-se em situações investigativas, capazes de estabelecer contato com as manifestações dos fenômenos naturais, de experimentar, testar hipóteses, questionar, expor suas ideias e confrontá-las com as de outros. Essa proposição amplia a visão sobre o papel do professor na construção de um espaço favorável à descoberta, à investigação científica.

A partir de uma horta, o professor pode contribuir significativamente no processo de desenvolvimento e aprendizagem dos estudantes a partir da proposição de atividades planejadas que possibilitem ao aluno envolver-se com o mundo científico, partindo dos conhecimentos prévios dos alunos e de questões que se articulem à vida real, constituindo problemáticas desafiadoras aos estudantes. Essa postura voltada para o ensino de ciências pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades e valores que lhes possibilitem continuar aprendendo ao longo de sua caminhada escolar.

Com base nos autores supracitados e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) acredita-se que os estudos acerca da ciência, tecnologia, sociedade e suas interrelações precisam acontecer nos anos finais do Ensino Fundamental. O que poderá fazer diferença no trabalho docente com enfoque CTS, nesse nível de ensino, estará no grau de aprofundamento que se dará a cada um dos aspectos abordados e nas atividades que o professor poderá realizar com a turma em classe, e com um projeto de horta, levando-se em consideração os níveis de desenvolvimento e as especificidades da faixa etária.

Como reforço a essa perspectiva, é necessário desenvolver o ensino de ciências a partir de uma abordagem contextualizada, incluindo a discussão de valores que venham questionar os modelos do desenvolvimento científico e tecnológico, bem como as ideologias e mitos subjacentes à produção científico-tecnológica atual. Não são necessários laboratórios sofisticados, grade horária ampliada e incorporação de novos

conteúdos, mas sim mudanças de propósitos em sala de aula<sup>8</sup>. Diante dessa colocação, torna-se imprescindível colocar em prática uma perspectiva de ensino com ações pedagógicas transformadoras no ambiente escolar, que passam pelo resgate da função social da educação em ciências.

É a partir da apropriação dos conhecimentos científicos, construção de valores e desenvolvimento de posturas reflexivas e questionadoras que a escola estará contribuindo para, desde cedo, formar um adulto mais responsável e consciente. Em face disso, a aprendizagem dos conteúdos de ciências não é apenas importante e necessária, mas é, sobretudo, um direito da criança como cidadã. Portanto, os educadores devem proporcionar um ambiente rico e estimulador a partir de estratégias que favoreçam a investigação e despertem nos educandos a curiosidade pela ciência.

A partir da abordagem CTS o professor pode encontrar caminhos que construam um trabalho pedagógico interdisciplinar e contextualizado. Para isso, parte-se sempre dos conhecimentos prévios das crianças e de questões investigativas que se articulem à vida real. O professor pode incentivar o espírito investigativo e a curiosidade em seus alunos e estimulá-los a levantar novas hipóteses e construir conceitos sobre os fenômenos naturais, os seres vivos e as interações entre o ser humano, o meio ambiente, a ciência e a tecnologia, construindo problemáticas desafiadoras aos estudantes.

A escola poderá desse modo, contribuir para a formação de cidadãos com espírito investigativo e crítico, capazes de não somente exercer os seus direitos e deveres sociais, mas, sobretudo, capazes de “ler o mundo” que os rodeia, posicionando-se e assumindo a corresponsabilidade na construção de uma sociedade mais humana, ética e ambientalmente sustentável.

## Material e Método

Tendo em vista que, a pesquisa destinou-se ao estudo de uma experiência construída à luz da alfabetização científica no projeto de Horta/Laboratório vivo com objetivos previamente estabelecidos, cuidou-se para que toda a metodologia da pesquisa fosse escolhida e definida para subsidiar-se nos estudos realizados previamente. Descobriu-se a partir do acompanhamento, em campo – salas de aula e pátio da escola – que os sujeitos que atuaram em 2017 e 2018 também desejaram continuar e aprofundar as atividades do projeto de horta/laboratório vivo em 2019. Diante dessa possibilidade de ampliação da pesquisa e acompanhamento, bem como o desejo de participação ativa dos sujeitos, a pesquisa adaptou-se a essa realidade, definindo-se como período de estudo os anos de 2017, 2018 e 2019.

O tema da pesquisa elucidada nessa dissertação é a alfabetização científica, investigada a partir do acompanhamento de um projeto escolar de horta/laboratório vivo, desde a construção na Escola Estadual de Ensino Fundamental Francisco Alves Mendes – EEEF FAM, localizada no bairro de Cidade Continental - Setor Asia, município de Serra, estado do Espírito Santo. A unidade escolar oferece aulas de Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Educação de Jovens e Adultos (EJA).

O desenho de investigação pode ser definido como: estrutura geral ou plano de investigação de um estudo, ou seja, o modo como se caracteriza a pesquisa. De modo a atender a finalidade deste estudo, escolheu-se o método de pesquisa investigativa. O desenho apresenta-se a seguir (**TABELA 1**).

**TABELA 1:** Estrutura geral.

Desenho de Investigação	
Perspectiva de investigação	Qualitativa
Tipo de investigação	Pesquisa investigativa
Tema do estudo	Alfabetização científica a partir de um projeto de horta/laboratório vivo na Escola Estadual de Ensino Fundamental Francisco Alves Mendes (EEEF FAM).
Participantes no estudo (sujeitos da pesquisa)	Alunos da EEEF FAM de 7º e 8º anos envolvidos com o projeto de Horta/Laboratório vivo nos anos de 2017, 2018 e 2019.
Métodos e instrumentos utilizados na construção e análise de dados	Memórias e registros do diário de campo da professora/pesquisadora como dados principais e questionários, com questões abertas aplicadas aos sujeitos como instrumento de validação dos dados.
Análise de dados	Análise de conteúdo.

Fonte: autores.

Essa escolha permite elucidar de maneira concreta e real em relação ao contexto da pesquisa, as considerações importantes sobre os resultados colhidos à luz da alfabetização científica no projeto de Horta/Laboratório vivo na EEEF FAM. Com essas orientações e considerações, a partir das leituras dos trabalhos do referencial teórico sobre o tema “Alfabetização Científica”, acredita-se que a pesquisa possa contribuir para analisar algumas práticas pedagógicas vivenciadas com as turmas de 7º e 8º anos na apropriação do ensino de ciências em uma perspectiva científica, integradora e sustentável.

## Resultados e Discussão

No âmbito da proposta curricular de ciências para as turmas envolvidas no projeto de Horta/Laboratório vivo e por demanda da comunidade escolar, as atividades estavam direcionadas como o início de um processo de intervenção pedagógica.

Nessa perspectiva, procurou-se direcionar o trabalho a partir de um planejamento que visava a construção de ações com os alunos, na proposição de atividades teóricas e práticas se elencavam com a Horta/Laboratório vivo no espaço e tempo de construção de conhecimentos em Ciências Naturais. Observou-se o quanto o processo de início do projeto mobilizou os alunos em torno de objetivos comuns visando uma prática docente diferenciada do modelo tradicional anteriormente adotada nas aulas de ciências. Cabe ressaltar que a unidade escolar definida como local da pesquisa carecia de um espaço destinado a pesquisa com os alunos, como um laboratório de ciências e/ou informática. Nesse aspecto, as aulas passaram a ser realizadas em sala de aula e também no espaço ao ar livre do pátio da escola, destinado ao desenvolvimento de construção da horta como um laboratório vivo e no desenvolvimento de diversas experiências.

A pesquisa descobriu que o projeto propôs e desenvolveu ações com os alunos/sujeitos da pesquisa que uniram conceitos teóricos e práticos de ciências na busca pela emancipação social voltada à fitoterapia e relacionada à sustentabilidade. Essa proposta faz o desmonte da histórica dicotomia homem/natureza para construir uma nova cultura educacional, social, local/planetário, das partes/todo<sup>[10]</sup>.

Os Três Momentos Pedagógicos foram elencados nas áreas de conhecimento para melhor entendimento das relações estabelecidas pela abordagem do eixo temático. Assim, idealizaram-se as ações coletivamente com os sujeitos, como na primeira ação que visou a promoção do encontro dos alunos com o espaço do pátio e a apresentação da horta como um laboratório vivo<sup>[10,11]</sup> (FIGURA 1).

FIGURA 1: Alunos interagindo com a horta/laboratório.



Fonte: autores.

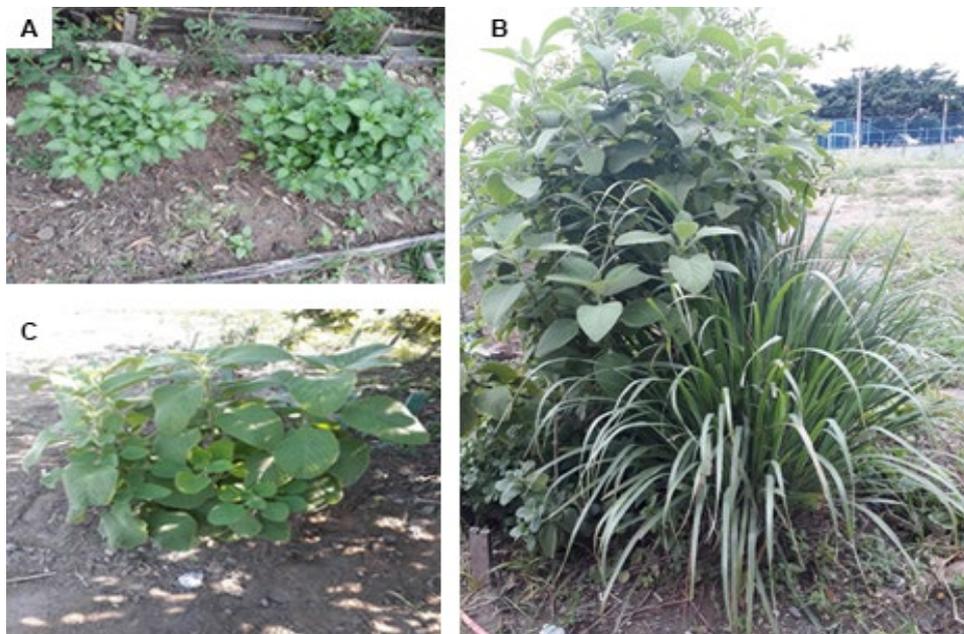
As discussões, levantamento de hipóteses e debates indicavam que os estudantes demonstraram e apresentaram saberes sobre o uso das plantas e possíveis benefícios para a saúde com a inserção na alimentação, deixando claro que já haviam presenciado os usos de alguma daquelas plantas por parte dos seus familiares. A partir dessa evidência realizou-se uma atividade desafiadora: uma pesquisa em que os discentes trouxessem de casa uma receita de chá ou outra receita que a família fazia uso habitualmente. Diante de tantas proposições, uma pesquisa foi solicitada sobre os questionamentos e sugestões com a apresentação dos resultados em uma feira de ciências em dezembro de 2017 e julho de 2018. Essa observação trouxe questionamentos sobre o caráter fitoterápico das plantas.

Os resultados colhidos nas apresentações de trabalhos nas feiras de ciências mostraram o quanto é possível explorar e aprofundar os conhecimentos a partir da associação escola e comunidade. Essa consideração evidencia que a escola precisa aprender a valorizar os mais velhos e os não letrados como fontes de conhecimentos que podem ser levados à sala de aula<sup>[12]</sup>.

Esse debate faz considerar e registrá-los para discussão posterior com a equipe escolar sobre as diversas possibilidades utilização dos conteúdos curriculares a partir do Laboratório Vivo: apropriação do conhecimento em torno dos princípios ativos das plantas, as origens das espécies expostas no Laboratório Vivo e estudo sobre a botânica de alguma planta específica na qual eles se aproximaram, mais se

envolveram, enfim, seria necessária uma continuidade em termos didáticos pedagógicos. Estudos sobre a *Mentha x piperita* (hortelã pimenta) (FIGURA 2A), o *Cymbopogon citratus* (capim cidreira) (FIGURA 2B), a, o *Peumus boldus* (boldo) (FIGURA 2C), entre outras estão sob o tema gerador proposto.

FIGURA 2: Alguns exemplares cultivados na horta/laboratório.



Fonte: autores.

Como destaque na vivência da pesquisa sobre o projeto escolar de construção da Horta/Laboratório Vivo encontra-se a ampliação dos diálogos com os alunos, o que mostrou a riqueza dos dados colhidos. Diante das inúmeras possibilidades que foram geradas nesse primeiro momento destaca-se:

1. as possibilidades de momentos de aprendizagens a partir das plantas articulando entre a saúde e alimentação alinhada ao currículo do 7º e 8º anos, associada ao uso na culinária;
2. os usos medicinais e culinários com suas características de plantio;
3. explorar a curiosidade sobre as plantas, e seus princípios ativos usados de para fins diversificados na sociedade e na família.

Na busca por relacionar os eixos e conteúdos prescritos no currículo, bem como as necessidades das turmas de 7º e 8º anos, todas as temáticas foram capazes de relacionar a vivência dos alunos com as plantas e os alimentos habituais, uso no cotidiano ou a utilidade como medicamentos. Desse modo, considerou-se todo o conhecimento transmitido pelos saberes populares, embora desconhecendo o histórico-cultural-científico dessas plantas, e pesquisou-se sobre as suas especificidades, os princípios ativos das plantas escolhidas, além do altíssimo teor nutritivo e suas conexões com a alimentação e a saúde humana. Percebeu-se, assim, quais poderiam ser os momentos de intervenção durante as aulas capazes de ampliar e aprofundar a construção dos conhecimentos dos alunos, com vistas ao caminho que permeia a alfabetização científica.

No planejamento com a equipe escolar, passou-se a avaliar os momentos iniciados e refletiu-se sobre as possibilidades de ampliação do projeto com novas intervenções da pesquisa. Assim, as ações foram organizadas e pautadas na articulação dos conhecimentos populares, saberes científicos atrelados aos

eixos prescritos nas Diretrizes Curriculares para o Ensino Fundamental II – Ciências, o que levou à execução das ações delineadas e ao avanço nos 3MPs<sup>[11]</sup>.

A partir das aulas no pátio os alunos passaram a expressar as suas emoções com a horta e relataram as experiências sentidas a partir do plantio, bem como os cheiros, as texturas, o ambiente, as sensações vivenciadas. Dessa maneira, passaram a pesquisar mais sobre as plantas já conhecidas, seus usos no ambiente familiar e relacionaram algumas com as intervenções realizadas durante o passar dos meses. Esses dados corroboram com a vertente socioambiental de volta as raízes e que todo conhecimento é válido e verdadeiro, até o momento em que novos dados são confirmados<sup>[10,13]</sup>.

Os resultados nessa pesquisa apresentam informações relevantes sobre a diversidade de possibilidades interessantes para o desenvolvimento de conteúdos e habilidades com projeto que envolve uma horta, mostrando a amplitude de potencialidades para o início da alfabetização científica ainda no Ensino Fundamental II. O saber popular pode contribuir para estratégias de ensino, mas ainda são necessárias muitas pesquisas em ensino para colaborar com o tema e no apoio a projetos de horta como um laboratório vivo.

Nesse contexto, compreende-se a relevância do projeto com horta nessa pesquisa, tendo em vista que a unidade escolar apresentou pouca variedade de recursos didáticos para atividades práticas e de pesquisa. Desse modo, a horta na escola tornou-se um caminho essencial no desenvolvimento de um projeto com ações pedagógicas diversificadas, mesmo em meio aos desafios e limites encontrados na tentativa de propiciar a aprendizagem de ciências naturais a partir da integração de conteúdos com a realidade dos alunos.

Uma notoriedade diante dos dados apresentados nesse capítulo é a presença de uma diversidade de expectativas e emoções consideradas um legado importante para a pesquisa, o que demonstra a potencialidade dos resultados construídos antes, durante e após o projeto de horta/laboratório vivo nesse âmbito educacional. A horta mostrou-se, principalmente, como um espaço considerável para o ensino e o despertar da aprendizagem de ciências. Tornou-se perceptível, assim, entender a horta como um local de construção do conhecimento, o que demonstra o reconhecimento dessa pesquisa sobre uma prática pedagógica a partir de um projeto que contempla todo o caminho das ações didáticas do professor com os alunos na diversidade desse contexto escolar.

A pesquisa apresentada tornou-se ímpar para mostrar as possibilidades de alfabetização científica a partir de uma ação pedagógica que utiliza e integra o saber popular sobre as plantas como recurso para intermediar o ensino dos conteúdos de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. As ações desenvolvidas apresentam o conhecimento dos alunos sobre o desenvolvimento vegetal e o papel das plantas na manutenção da vida na Terra, antes e após um processo de intervenção pedagógica com o projeto em questão, com a possibilidade de apropriação do conhecimento escolar a partir do debate de situações cotidianas, associando ação e teoria.

Diante dos dados analisados frente ao referencial teórico e revisão bibliográfica dessa pesquisa, compreende-se o ensino de Ciências como um papel importante na sociedade, visto que os cidadãos interagem diariamente com produções resultantes do conhecimento científico e tecnológico.

Nesse sentido, a aprendizagem em Ciências Naturais na Educação Básica requer que a alfabetização científica promova a aquisição de conhecimentos que instrumentalizem o que estudantes conhecem e

vivem em seu dia a dia para pensar nos caminhos que reforçam a importância de atuar de forma responsável no ambiente em que todos vivem.

As respostas se entrelaçam no viés de construção do conhecimento a partir de uma vertente problematizada, dialógica e não desprezando a apropriação de conteúdo, mas utilizando-se deles para refletir sobre a realidade vivida e questionar as posturas alienantes<sup>[7,8,14]</sup>.

Essa pesquisa contribui com relatos que reforçam a necessidade da proposição de temas relevantes e comuns à comunidade escolar, o que deveria suscitar o interesse e a participação no coletivo discente, docente e comunitário. Para isso, utilizou-se do currículo municipal estadual e de seus eixos temáticos, desmembrando as possibilidades e desafios identificados nas interações propiciadas pelas atividades e pelo artefato pedagógico “horta”, promovidas na disciplina de ciências.

Dentre os limites e desafios claramente encontrados na pesquisa está a falta de oportunidades para abarcar diálogo com os profissionais que atuam nessa escola para encontrar uma possível integração e intermediação na participação coletiva com todas as disciplinas em um projeto coletivo, de toda a escola. Assim, torna-se fundamental pensar na importância da apropriação de ambientes educacionais saudáveis e funcionais, explorando o lugar “onde estamos”, valorizando os diferentes saberes construídos no social/histórico, desenvolver o senso de pertencimento local. Para tanto, é preciso conhecimento para que o sujeito se reconheça como parte do território e destacar o uso da horta como artefato multidisciplinar, capaz de promover a construção de conceitos como sustentabilidade, criticidade, cidadania<sup>[3]</sup>.

A pesquisa discorre sobre a necessidade de projetos que explorem o viver sustentável ao propiciar o contato direto com o artefato de estudo (horta), em um ambiente natural no espaço da escola. Isso provocou o senso de pertencimento, responsabilidade e respeito ao ambiente que os estudantes integram juntamente com outros organismos formando assim, uma cadeia essencial de vida e sustentabilidade.

O trabalho mostra que a pedagogia de projetos a partir da implantação de uma horta nessa escola, como um laboratório vivo, fez uma abordagem entre componentes curriculares de ciências, e não somente para as questões de ensino e aprendizagem convencionais, mas para ações que conduzem à formação da consciência cidadã onde o estudante percebe-se como parte integrante do ambiente em que se vive. Desse modo, a experiência real com a horta levou os estudantes a apropriarem e construírem significados, sentidos e conhecimentos linguísticos e científicos.

## Conclusão

A pesquisa sistematizou uma série de informações que julgadas importantes para contribuir com a ação pedagógica, dando maior respaldo de informações e maior compreensão do valor da intervenção do projeto escolar de horta, visando à melhoria das questões sobre o ensino de ciências que envolvem a fitoterapia, relacionada à alimentação, nutrição e saúde das crianças e adolescentes, em suas relações com as questões socioambientais.

O desejo é que todas as ações dessa pesquisa possam contribuir para o permanente e constante processo de alfabetização científica, construído a partir de um trabalho educativo cada vez mais atraente e

significativo e, por consequência, voltado para a melhoria da qualidade da educação e da vida da comunidade escolar.

Nesse sentido, a pesquisa promoveu o estudo e o debate, mesmo que de forma indireta, acerca das questões fundamentais relativas à função social da escola, do currículo de ciências, do professor e das metodologias na busca de uma formação de cidadãos mais conscientes, responsáveis, éticos e instrumentalizados para a vida em sua diversidade. Os dados construídos, coletados e registrados têm por finalidade subsidiar os professores, para que, além de desempenhar bem as atividades pedagógicas junto à horta, eles tenham clareza da complexidade e das inúmeras implicações sociais de sua ação profissional tendo por base a sua realidade local e suas possibilidades, bem como seus limites.

Os dados construídos durante o processo de pesquisa permitiram registrar como possíveis desdobramentos:

- Estreitamento das relações entre os conhecimentos teóricos e práticos de ciências, de modo a estabelecer projetos de cooperação que contribuam para a formação do conhecimento científico;
- Maior integração entre os alunos no desenvolvimento das habilidades para potencializar a curiosidade, o interesse e a busca pelo conhecimento em processos de alfabetização científica sustentável;
- Contato dos estudantes com a educação científica, por meio da reflexão sobre a conjuntura escolar e social vivenciada e estudada nas atividades da horta;
- Valorização do trabalho do professor e do aluno, por meio do estímulo e interesse em aprender ciências e correlacioná-la com a realidade vivida;
- Descoberta das possibilidades e entraves/dificuldades no ensino e aprendizagem de Ciências, na busca por melhor aproveitamento dos espaços e recursos disponíveis na escola;
- Identificação das ações que impossibilitam a integração dos conhecimentos para o ensino de Ciências Naturais em diálogo com Ciências Sociais que surgem diante dos desafios da aprendizagem e da convivência com a adolescência;
- Estímulo à ampliação da aprendizagem para além da sala de aula, transformando-as em práticas educativas refletidas e fundamentadas nas relações de prática social a partir da horta construída no espaço da escola;
- Desenvolvimento de projetos de intervenção para análise e elaboração de materiais didáticos para o ensino de Ciências Naturais;
- Incentivo dos professores a integrarem novas ações metodológicas ao seu cotidiano, visando maior aprendizagem dos alunos e, conseqüentemente, aumento no desempenho da escola no IDEB nacional;
- Ampliação dos espaços de estudos e pesquisas sobre a alfabetização científica, com ênfase na tríade ensino, pesquisa e extensão;

- Valorização da escola pública de educação básica, como direito subjetivo ao conhecimento científico escolar;
- Divulgação dos resultados das ações desenvolvidas para enraizamento de “volta às raízes” em outras escolas e novos projetos institucionais e a produção de material didático para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental.

Os resultados da pesquisa são capazes de inspirar e induzir, posteriormente, novos estudos sobre a alfabetização científica, por meio de dados sobre os limites e potencialidades do projeto horta. Dentre os entraves encontrados no projeto escolar que a pesquisa precisa abordar, está a falta de interesse de professores de outras disciplinas no desenvolvimento de um projeto escolar coletivo de horta com a abordagem temática interdisciplinar. Essa dificuldade ficou claramente exposta nas respostas de muitos alunos nos questionários, uma vez que estes desejavam a participação conjunta com outros docentes e turmas. Essa constatação mostra a necessidade de uma melhor integração entre o corpo pedagógico, gestão escolar, docentes e discentes.

Espera-se que a pesquisa sirva de apoio e sustento para projetar e exigir que a horta seja uma ação coletiva no futuro como proposta de alfabetização científica ao alcance de todos.

Para tanto, a pesquisa precisa ampliar os resultados e aprofundar os estudos sobre os caminhos da alfabetização científica em espaços formais de ensino. Recentemente foram produzidos dados iniciais do marco do projeto por meio de trabalhos que exploram a temática com o desenvolvimento de atividades voltadas para a disciplina de ciências. Contudo, espera-se que as limitações encontradas com a pesquisa sirvam para delinear a participação coletiva, tendo em vista a importância da abordagem temática e de um trabalho interdisciplinar na horta, para além da área de Ciências Naturais.

Percebe-se que a construção de uma horta privilegia a autonomia e o protagonismo dos estudantes no processo de construção do conhecimento científico. Em todos os resultados, um aspecto positivo em comum foi o reconhecimento do valor do espaço da escola, da motivação e do entusiasmo com as atividades práticas e teóricas de ciências com a horta. Constatou-se na pesquisa que houve um melhor desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes e participação das famílias, o que vem reafirmar a importância da contribuição e ampliação dessa pesquisa para a educação em ciências.

É papel do docente, para além de mediar o conhecimento, criar caminhos que colaborem para que o aluno saiba desenvolver a capacidade de conviver em sociedade e enfrentar as necessidades requeridas pela sociedade, como, por exemplo, o trabalho em grupo e a divisão de tarefas em equipe. Para isso, além de saber ouvir e deixar o aluno se expressar e interagir na sala de aula é altamente recomendável incentivar e permitir o trabalho em grupo. Portanto, trata-se de outro elemento desafiador para desenvolver esse tipo de trabalho.

Uma das competências que a pesquisa mostrou foi a importância de estimular docentes e discentes na capacidade de trabalhar em equipe, de forma coletiva, visando um objetivo em comum. Registra-se que o papel da escola, enquanto comunidade de aprendizagem, e partindo do pressuposto de que nela todos aprendem uns com os outros, essa competência não é somente algo que se espera do estudante ao final de seu processo formativo, mas é a própria forma como se devem construir as demais aprendizagens no meio escolar. Assim, construir um trabalho autenticamente coletivo é um grande desafio numa sociedade altamente individualista. É papel do coordenador pedagógico: estimular, organizar e articular o grupo de

professores sob sua coordenação para que realmente se constituam em uma equipe. Transformar o professor em um profissional não solitário é tarefa que requer tanto paciência e escuta, mas compromisso institucional desde a formação inicial quanto firmeza e segurança.

Concluiu-se que existe uma necessidade de estímulos para os professores da educação básica, em desenvolverem a compreensão das diversas possibilidades de um projeto com horta na escola, ou de outro projeto que trabalhe coletivamente, lembrando que o Ensino Fundamental compreende ensino de 1º ao 9º ano. Assim, se o planejamento fosse da escola e não da área de Ciências essa lacuna pudesse ser superada, ou seja, os professores dos anos iniciais são polivalentes pela sua natureza e tem o que ensinar para os professores específicos. No mesmo passo os especialistas têm suas contribuições. A visão precisa ser integrada em todo o Ensino Fundamental, por isso, fundamental.

## Referências

1. Lobino MGF. **A práxis ambiental educativa: diálogo entre diferentes saberes**. Vitória: Editora da Universidade Federal do Espírito Santo. EDUFES - E-Livros. 2007.
2. Lobino MGF. **A práxis ambiental educativa: diálogo entre diferentes saberes**. 2ª ed. Vitória: Editora da Universidade Federal do Espírito Santo. EDUFES - E-Livros. 2014. ISBN: 978-85-7772-199-3. [\[Link\]](#).
3. Lobino MGF. **A gestão democrática como ponto de partida para a formação de eco-educadores para sociedades sustentáveis**. Tese de Doutorado. 138 f. Asunción, 2010. [em Ciências da Educação] - CCA/ Universidad Autónoma de Asunción, UAA. Asunción, 2010.
4. Chassot A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí. 2006.
5. Chassot A. **Educação conSciência**. 2ª ed. Santa Cruz do Sul: EDUNISC. 2010.
6. Chassot A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Ed. Unijuí. 2003.
7. Auler D, Delizoicov D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Rev Ensaio**. 2001; 3(2): 122-134. [\[Link\]](#). ISSN 1415-2150.
8. Santos WLP. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Rev Bras Educ**. 2007; 12(36): 474-550. [\[Link\]](#). ISSN 1413-2478.
9. Lorenzetti L, Delizoicov D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**. 2001; 3(1): 45-61, [\[Link\]](#), ISSN 1983-2117.
10. Lobino MGF. **Ensinando Física na infância: o som nosso de cada dia. Uma experiência inovadora**. Vitória: Novas edições acadêmicas. 2015.
11. Delizoicov D, Angotti JA, Pernambuco MM. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 5ª ed. São Paulo: Cortês. 2018.
12. Chassot A. Fazendo educação em Ciências em um curso de Pedagogia com inclusão de saberes populares no currículo. **Quím Nova Esc**. 2008; (27): 9-12 [\[Link\]](#). ISSN 2175-2699.
13. Keim EJ. Humanização e Educação em Freire e Lukács. **Atos de Pesquisa em Educação**. 2001; 6(2): 300-321. [\[Link\]](#). ISSN 1809-0354.
14. Freire P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 31ª ed. São Paulo: Paz e Terra. 2005a.

---

**Histórico do artigo | Submissão:** 11/03/2021 | **Aceite:** 07/12/2021 | **Publicação:** 31/01/2022

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Loureiro CTPV, Lobino MGF. A abordagem da fitoterapia para a alfabetização científica em um projeto de horta nos anos finais do ensino fundamental. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; Supl(1): 8-21. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1170>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.



# Análise dos Programas de Fitoterapia e de Farmácias Vivas no Sistema Único de Saúde - SUS

## Analysis of Phytotherapy Programs and Live Pharmacies in the Unified Health System – SUS

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1165>

Dresch, Roger Remy<sup>1\*</sup>; Carvalho, Jaqueline Guimarães de<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Secretaria de Estado da Saúde do Rio Grande do Sul, Política Intersetorial de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Avenida Borges de Medeiros, 1501, 5º andar, sala 9, Centro, CEP 90110-150, Porto Alegre, RS, Brasil.

<sup>2</sup>Secretaria Municipal de Saúde de Betim - Diretoria de Assistência Farmacêutica e Insumos. Rua Fausto Ribeiro da Silva, 693, Bandeirinhas, CEP 32654-805, Betim, MG, Brasil.

\*Correspondência: [rogdresch@gmail.com](mailto:rogdresch@gmail.com).

### Resumo

Os Programas de Fitoterapia aumentaram consideravelmente no Brasil após ser instituída a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. A pesquisa buscou fazer uma análise dos Serviços Públicos de Fitoterapia do país, sua condição atual, sua trajetória, seu financiamento e levantar as principais dificuldades encontradas para implantação e continuidade destes serviços no Sistema Único de Saúde (SUS), bem como adequações necessárias na legislação sanitária vigente. O trabalho consistiu de pesquisa bibliográfica e análise documental, consulta em sites institucionais, além de dados coletados com os responsáveis pelos Programas de Fitoterapia ou Farmácias Vivas. Foi constatado que os Programas de Fitoterapia estão mais concentrados nas Regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil, e que muitos ainda estão em processo de estruturação ou de implantação. A implantação das Farmácias Vivas exige articulação e comprometimento dos gestores e dos profissionais de saúde em sua continuidade e, devido a isso, muitas vezes esses serviços são suspensos, ou paralisados temporariamente. A reformulação da RDC nº 18/2013 é um passo importante para suprir lacunas existentes, possibilitando a inserção de modalidades de serviços de Fitoterapia mais simples, viabilizando a continuidade de Farmácias Vivas já existentes, bem como a implantação de novos serviços.

**Palavras-chave:** Plantas medicinais. Fitoterapia. Farmácia viva. Sistema Único de Saúde. Saúde pública.

### Abstract

The Phytotherapy Programs increased considerably in Brazil after the National Policy on Medicinal Plants and Phytotherapics was instituted. The research aimed to make an analysis of the Phytotherapy Public Services in the country, its current condition, its trajectory, its financing and to raise the main difficulties encountered for the implantation and continuity of these services in the Unified Health System (SUS), as

well as necessary adjustments in the sanitary legislation. The work consisted of bibliographic research and documentary analysis, search on institutional websites in addition to collected data by those responsible for the Phytotherapy Programs or Pharmacies Live. It was found that the Phytotherapy Programs are more concentrated in the South, Southeast and Northeast regions of Brazil and that several are still in the process of being structured or implanted. The implantation of the Live Pharmacies requires coordination and commitment from managers and health professionals in its continuity, and because of this, these services are often suspended, or temporarily stopped. The reformulation of RDC nº 18/2013 is an important step to supply existing gaps, allowing the insertion of simpler herbal medicine service modalities, enabling the continuity of existing Live Pharmacies as well as the implantation of new services.

**Keywords:** Medicinal plants. Phytotherapy. Live Pharmacy. SUS. Public health.

---

## Introdução

Embora a medicina moderna esteja bem desenvolvida na maior parte do mundo, a Organização Mundial da Saúde (OMS) reconhece que grande parte da população dos países em desenvolvimento depende da medicina tradicional para sua atenção primária, tendo em vista que 80% desta população utiliza práticas tradicionais nos seus cuidados básicos de saúde e 85% destes utilizam plantas ou preparações destas<sup>[1]</sup>.

O Brasil é o país que detém a maior parcela da biodiversidade, em torno de 15 a 20% do total mundial. Entre os elementos que compõem a biodiversidade, as plantas medicinais são a matéria-prima para a fabricação de fitoterápicos e outros medicamentos. Além de seu uso como insumo farmacêutico ativo vegetal para a fabricação de medicamentos, as plantas são também utilizadas em práticas populares e tradicionais como remédios caseiros e comunitários. Ainda, o Brasil é detentor de rica diversidade cultural e étnica que resultou em um acúmulo considerável de conhecimentos e tecnologias tradicionais, passados de geração a geração, entre os quais se destaca o vasto acervo de conhecimentos sobre manejo e uso de plantas medicinais<sup>[1]</sup>.

A Fitoterapia está amplamente difundida no mundo como recurso terapêutico e vários países adotaram essa prática como política pública de saúde<sup>[2]</sup>. Em consonância, a OMS vem estimulando o uso da medicina tradicional, e o Brasil, através do Ministério da Saúde, também fez movimento nessa direção, ao publicar em 3 de maio de 2006 a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde (SUS) por meio da Portaria GM nº 971, política esta que abrange a Fitoterapia. Aliado a isso, seguindo as orientações que estimulavam a inserção da medicina tradicional e complementar nos sistemas de saúde, e tendo como suporte a PNPIC, em 22 de junho de 2006 por meio do Decreto nº 5.813, foi instituída a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, que tem como objetivo geral garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional<sup>[1]</sup>.

As políticas supracitadas e a Política Nacional de Assistência Farmacêutica, instituída pela Resolução CNS/MS nº 338/2004, são as referências maiores para a implantação da Fitoterapia no SUS. A Fitoterapia caracteriza-se por ser um campo interdisciplinar que envolve várias áreas de conhecimento e permeia diversas políticas setoriais<sup>[3]</sup>. Cabe destacar que a criação de uma política de âmbito nacional para o uso das plantas medicinais e dos fitoterápicos foi resultado de uma luta que remonta à época anterior à criação do SUS, em que diversos atores, como pesquisadores, gestores, profissionais de saúde e usuários tiveram

papel fundamental<sup>[1]</sup>. Nesse sentido, inúmeras conferências de saúde recomendaram esta prática de saúde como opção terapêutica<sup>[3]</sup>.

A implementação da Fitoterapia no SUS representa a consolidação de uma prática milenar no sistema público de saúde e a oferta de mais uma possibilidade terapêutica aos profissionais de saúde<sup>[4]</sup> que traz como principais benefícios a diminuição dos custos para a saúde pública; a prevenção e a atenuação de agravos; a promoção e a recuperação da saúde; boa adesão ao tratamento e menos efeitos colaterais à população em comparação com a utilização de medicamentos da medicina convencional, desde que mediante orientação para uso correto e seguro das plantas medicinais *in natura*, chás medicinais e fitoterápicos.

Em 2010 foi publicada pelo Ministério da Saúde a Portaria nº 886/2010 que instituiu as Farmácias Vivas (revogada pela Portaria de Consolidação nº 5 de 28 de setembro de 2017) e em 2013 a RDC nº 18/2013 que regulamentou este serviço de Fitoterapia no SUS, trazendo como premissas o respeito aos princípios de segurança e eficácia na saúde pública e a conciliação de desenvolvimento socioeconômico e conservação ambiental, contemplando interesses e formas de uso diversos, passando por uma infinidade de arranjos de cadeias produtivas do setor de plantas medicinais e fitoterápicos<sup>[1]</sup>.

Cabe realçar que a origem da Farmácia Viva se deu em 1983, pela contribuição do professor e farmacêutico Francisco José de Abreu Matos da Universidade Federal do Ceará, o que representou um marco histórico do desenvolvimento da Fitoterapia no estado do Ceará, organizado sob a influência da Organização Mundial de Saúde<sup>[5]</sup>. Durante décadas Matos buscou conhecer as plantas mais usadas na medicina popular do Nordeste brasileiro, sua comprovação científica da eficácia e segurança, bem como garantia de acesso e uso correto ao afirmar que a utilização correta das plantas medicinais é dada pela soma de conhecimentos da tradição (tradicionalidade) e da ciência (evidências científicas). Seu trabalho serviu de exemplo para o Ministério da Saúde, para a elaboração da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e a Portaria nº 886/2010.

O objetivo da Farmácia Viva é de preservar o conhecimento tradicional e as espécies nativas da região, além de suprir a carência de alternativas para a melhoria da saúde da população e integração dos conhecimentos populares aos resultados de pesquisas acadêmicas com adequação às diferenças regionais<sup>[6]</sup>.

O presente trabalho constituiu uma análise dos Serviços Públicos de Fitoterapia do Brasil, sua condição atual, sua trajetória, seu financiamento e levantamento das principais dificuldades encontradas em tais Programas, independente de financiamento por parte do Ministério da Saúde, e possíveis soluções e/ou adequações para superação dos obstáculos.

## Material e Métodos

O trabalho consistiu de um estudo exploratório e descritivo com uso de técnicas qualitativas<sup>[7-9]</sup>, mediante pesquisa bibliográfica e análise documental, consulta em sites institucionais, além de dados coletados com os responsáveis pelos Programas de Fitoterapia ou Farmácia Viva<sup>[10-18]</sup>. Em seguida, foi feito um levantamento das portarias de habilitação publicadas pelo Ministério da Saúde (MS)<sup>[19]</sup>, por meio do Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos (DAF), órgão vinculado à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos (SCTIE), de 2012 até o ano de 2021. Nestas portarias consta o nome dos municípios

contemplados com recursos para implantação de serviços públicos de Fitoterapia, nas modalidades de Assistência Farmacêutica e de Arranjos Produtivos Locais em plantas medicinais e fitoterápicos.

Na coleta dos dados, foram considerados aqueles serviços que se enquadravam na seguinte condição atual: a) em funcionamento; b) paralisado temporariamente; c) em implantação; d) em estruturação; e) não avançou; f) suspenso; g) aguardando início de execução.

Para esse trabalho foram selecionados 82 Programas de Fitoterapia no SUS, distribuídos em todo o país, alguns muito representativos e já consolidados, considerados como modelos de referência, outros, na sua maioria, em processo de estruturação ou de implantação.

## Resultados e Discussão

Nas últimas décadas alguns fatores têm contribuído para a utilização crescente de plantas medicinais pela população brasileira, mesmo em camadas sociais que até então não as usavam: o alto custo dos medicamentos industrializados, as oscilações da economia, o difícil acesso da população à assistência médica e farmacêutica, bem como uma tendência generalizada dos consumidores em utilizar, preferencialmente, produtos de origem natural<sup>[20]</sup>. Além disso, os Programas de Fitoterapia aumentaram consideravelmente no país após ser instituída a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, processo associado também à questão de fomento por meio da publicação de editais por parte do Ministério da Saúde. Alguns dos Programas/ Projetos de Fitoterapia ou Farmácias Vivas no Brasil são citados na **TABELA 1** a seguir.

**TABELA 1:** Programas/ Projetos de Fitoterapia ou Farmácias Vivas no Brasil.

Ordem	Município	Nome da Farmácia Viva ou do Programa/ Projeto de Fitoterapia	Condição atual	Editais MS (ano)
<b>REGIÃO NORTE</b>				
<b>AMAPA</b>				
01	Macapá	Farmácia Fitovida	FV em processo de estruturação	2016
<b>PARÁ</b>				
02	Belém	Programa Farmácia Nativa	FV em processo de estruturação	não
03	Santarém		FV em processo de implantação	2012 2014
<b>TOCANTINS</b>				
04	Palmas		FV não avançou	2017
<b>REGIÃO NORDESTE</b>				
<b>BAHIA</b>				
05	Quijingue		FV em processo de estruturação	2020
06	Salvador		FV em processo de estruturação	2020
<b>CEARA</b>				
07	Crato		FV em processo de estruturação	2019

08	Fortaleza	Farmácia Viva UNIFOR	Desde 2000 (incorporou em 2007 a FV Maria Lúcia Fernandes Gurgel, com início em 1994). Em funcionamento	2021
09	Fortaleza	Farmácia Viva- Horto Oficial da SESA-CE	Desde 1997 se chamava de Centro Estadual de Fitoterapia, passando a Núcleo de Fitoterápicos (NUFITO) em 2007 e a partir de 2020, denominado Horto Oficial da SESA-CE. Em funcionamento	2013
10	Fortaleza	Farmácia Viva- Horto de Plantas Medicinais Prof. Francisco José de Abreu Matos. Horto Matriz	Desde 1983. Em funcionamento	não
11	Horizonte	Farmácia Viva de Horizonte- Laboratório Professor Francisco José de Abreu Matos	Desde 2004. Paralisado temporariamente em 2021	2014
12	Limoeiro do Norte		FV em processo de estruturação	2019
13	Maracanaú	Farmácia Viva de Maracanaú	Desde 1992. Serviço suspenso em 2019	não
14	Quixadá	Farmácia Viva UNICATÓLICA	FV inaugurada em 2019. Manipulação de fitoterápicos no âmbito de estágio de Graduação, com objetivo de ampliar ao SUS	não
15	Quixeré		FV em processo de estruturação	2018
16	Sobral	Farmácia Viva de Sobral	Serviço suspenso	não
17	Viçosa	Farmácia Viva de Viçosa - Centro Fitoterápico de Viçosa do Ceará	Desde 2002. Paralisado temporariamente em 2020	não
<b>MARANHÃO</b>				
18	Secretaria de Estado da Saúde	Programa Farmácia Viva Hortos Terapêuticos do Maranhão	Desde 2016	não
<b>PERNAMBUCO</b>				
19	Afogados da Ingazeira	Farmácia Viva de Afogados da Ingazeira	Desde 2019. Em funcionamento	2020
20	Brejo da Madre de Deus	Farmácia Viva Alípio Magalhães Porto	Desde 1997. Em funcionamento	2012
21	Caruaru		FV em processo de estruturação	2020
22	Vitória de Santo Antão		FV em processo de estruturação	2018
<b>SERGIPE</b>				
23	Carmópolis	Farmácia Viva de Carmópolis	FV não avançou	2018
24	Poço Verde		FV em processo de estruturação	2019
25	São Cristóvão		FV em processo de estruturação	2020
<b>REGIÃO SUDESTE</b>				
<b>ESPÍRITO SANTO</b>				

26	Vitória	Programa de Fitoterapia de Vitória	Desde 1990. Manipulação de fitoterápicos iniciou em 1996. A partir de 2006, somente aquisição de fitoterápicos industrializados. Serviço de FV não implantado	não
<b>MINAS GERAIS</b>				
27	Alfenas		FV em processo de estruturação	2018
28	Belo Horizonte		FV em processo de implantação	2015
29	Betim	Farmácia Viva de Betim	Desde 2004. Em funcionamento	2012 2018
30	Brumadinho		FV em processo de estruturação	2020
31	Catas Altas		FV em processo de estruturação	2013
32	Contagem		Dispensação de fitoterápico industrializado	2014
33	Ipatinga	Farmácia Viva-Farmácia Verde de Ipatinga	Desde 1995. Em funcionamento	2013
34	Itajubá		FV em processo de estruturação	2019
35	Itanhandu		FV em processo de estruturação	2017
36	Juiz de Fora		Desde 2018. FV em processo de estruturação	2015
37	Montes Claros	Farmácia Viva Farma Verde	FV em processo de implantação	2014 2021
38	Ouro Preto		FV não avançou	2015
39	São Gotardo	Farmácia Viva-Farmácia Verde de São Gotardo	Desde 1990. Em funcionamento	2014 2019
40	São Lourenço	Farmácia Viva-Farmácia Verde de São Lourenço	Desde 2014. Paralisado temporariamente em 2021	2014
41	Uberlândia		Aguardando início de execução do Projeto	2013
42	Varginha		FV em processo de estruturação	2020
<b>RIO DE JANEIRO</b>				
43	Cachoeiras de Macacu		FV em processo de estruturação	2020
44	Niterói		FV em processo de estruturação	2013
45	Quissamã		Desde 2019. FV em processo de implantação para produção de chá medicinal	2019
46	Rio de Janeiro	Programa de Plantas Medicinais e Fitoterapia da Secretaria Municipal de Saúde do Rio de Janeiro	Desde 1992. Paralisado temporariamente em 2020	2012
47	Volta Redonda		Desde 2011. Em processo final de implantação da FV	2014
<b>SÃO PAULO</b>				
48	Araraquara		FV em processo de estruturação	2020

49	Campinas		Programa de Fitoterapia desde 1990. Em 2004 foi criada Farmácia Municipal de Manipulação de Medicamentos Fitoterápicos Botica da Família, no momento inativa	2014
50	Itapeva	Farmácia Viva de Itapeva	Desde 2012. Produção de fitoterápicos a partir de 2017. Em funcionamento	2012 2015
51	Jaguariúna		FV em processo de estruturação	não
52	Jardinópolis	Farmácia Viva/ Farmácia da Natureza - Casa Espírita Terra de Ismael	Desde 1995, de caráter filantrópico. Em funcionamento	2017
53	Pindamonhan gaba		FV em processo de estruturação	2020
54	Ribeirão Preto	Programa de Fitoterapia e Homeopatia de Ribeirão Preto	Manipulação de fitoterápicos desde 1993. Serviço de FV ainda não implantado	2017
55	São Caetano do Sul		Desde 2013. Fitoterápicos são manipulados na farmácia-escola da Universidade Municipal de São Caetano do Sul. Serviço de FV ainda não implantado	2013 2017
56	São Carlos		FV em processo de estruturação	2019
<b>REGIÃO CENTRO-OESTE</b>				
<b>DISTRITO FEDERAL</b>				
57	Planaltina	Farmácia Viva de Planaltina/ Centro de Referência em Práticas Integrativas em Saúde	Desde 1995. Em funcionamento	não
58	Riacho Fundo	Núcleo de Farmácia Viva Riacho Fundo I	Desde 1989. Em funcionamento	2013
<b>GOIAS</b>				
59	Diorama		Desde 2008. Em processo de implantação, aguardando aprovação do projeto arquitetônico e financiamento da obra da FV	2012
60	Goiânia	CREMIC- Centro Estadual de Referência em Medicina Integrativa e Complementar	Desde 1988 como um centro ambulatorial em fitoterapia ayurvédica, atual CREMIC. FV em processo de estruturação	não
<b>REGIÃO SUL</b>				
<b>PARANA</b>				
61	Pato Bragado	Farmácia Viva/ Projeto "Produtos e Serviços de Fitoterapia e Plantas Medicinais no Sistema Único de Saúde no Município de Pato Bragado"	Desde 2012. Em funcionamento	2012 2014

62	Toledo	Farmácia Viva/ Programa de Plantas Medicinais e Fitoterápicos de Toledo	Desde 2012. Em funcionamento	2012 2015
<b>RIO GRANDE DO SUL</b>				
63	Ajuricaba		Dispensação de fitoterápico industrializado e chá medicinal por licitação	2015
64	Antônio Prado	Programa Saúde Mais Verde	Desde 2015. Dispensação de fitoterápico industrializado e chá medicinal por licitação	2015
65	Capão Bonito do Sul		FV em processo de estruturação	2019
66	Farroupilha		FV em processo de estruturação	2019
67	Gramado		FV em processo de estruturação	2018
68	Lajeado		Desde 2012. Dispensação de fitoterápico manipulado por farmácia-escola da Univates. Serviço de FV ainda não implantado	2015
69	Maquiné		Dispensação de fitoterápico industrializado	2013
70	Nova Petrópolis	Farmácia Viva de Nova Petrópolis	Desde 2006. Dispensação de chá medicinal. Em funcionamento	2012 2018
71	Panambi		FV não avançou	2012
72	Pontão		FV em processo de estruturação	2019
73	Porto Alegre	Planta Poa	FV em processo de estruturação	2021
74	Santo Ângelo		Dispensação de fitoterápico industrializado e manipulado por licitação. Serviço de FV ainda não implantado	2015
75	São Leopoldo		FV em processo de estruturação	2019
76	São Lourenço do Sul		Cultivo de planta <i>in natura</i> . FV em processo de estruturação	2013
77	Secretaria de Estado da Saúde	Projeto APLPMFito/RS (Arranjo Produtivo Local de Plantas Medicinais e Fitoterápicos do Rio Grande do Sul)	Desde 2014. Apoio técnico e capacitação de servidores para implantação da Fitoterapia no SUS	2012
<b>SANTA CATARINA</b>				
78	Balneário Camboriú	Farmácia Viva/ Projeto Plantas que Curam	Desde 1989. Em funcionamento	2019
79	Itajaí	Projeto Plante Saúde	FV em processo de estruturação	2017
80	Presidente Castello Branco	Programa Farmácia Viva Plantando Chás e Colhendo Saúde	Desde 2013. Cultivo de planta <i>in natura</i> . FV em estruturação	não
81	Santa Rosa de Lima		FV em processo de estruturação	2018

82	São Bento do Sul	Farmácia Viva e Centro Municipal de Práticas Integrativas e Complementares de Saúde	Desde 2017. Ervanaria inaugurada em 2019. Em funcionamento	não
----	------------------	---	--	-----

Fonte: elaboração própria.

A partir dos resultados encontrados, verificou-se que os Programas de Fitoterapia estão mais concentrados nas Regiões Sul, Sudeste e Nordeste, representando 92% do total levantado nessa pesquisa. Tais Programas se apresentam de múltiplas maneiras, como Farmácias Vivas, dispensação de fitoterápico industrializado e/ou chá medicinal, dispensação de fitoterápico manipulado, estruturação na forma de ervanaria, hortos terapêuticos ou como apoio técnico e capacitação de servidores para implantação da Fitoterapia no SUS. Pode ser constatado também que os Programas de Fitoterapia existentes nos municípios pesquisados abrangem principalmente o período que se inicia a partir de 2012, ano em que foi lançado o primeiro edital de financiamento através do DAF/SCTIE/MS, até 2021, ano do último edital.

Segundo Camargo *et al.*<sup>[21]</sup>, as razões apresentadas pelos municípios para implementar Programas de Fitoterapia são a abundância de recursos naturais da região, para atender a demanda da população por plantas medicinais ou fitoterápicos, pela existência de profissionais qualificados envolvidos e devido aos incentivos fornecido pelas autoridades locais.

Alguns dos Programas citados na **TABELA 1** desenvolveram estratégias que podem ser destacadas para a implantação da Fitoterapia no SUS, como por exemplo, o serviço de ervanaria de São Bento do Sul/SC, a manipulação de fitoterápicos por farmácia-escola em Lajeado/RS e em São Caetano do Sul/SP e organização filantrópica conveniada com o poder público municipal em Jardinópolis/SP.

É importante salientar que vários Programas de Fitoterapia/Farmácia Viva iniciaram suas atividades antes de ser instituída a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, no ano 2006, onde podem ser destacadas as localidades de Riacho Fundo/DF, Goiânia/GO, Betim/MG, São Gotardo/MG, Ipatinga/MG, Jardinópolis/SP, Brejo da Madre de Deus/PE, Balneário Camboriú/SC e Fortaleza/CE.

A Portaria de Consolidação nº 5/2017, que institui a Farmácia Viva no âmbito do SUS, define todas as etapas que este serviço deverá realizar: cultivo, coleta, processamento, armazenamento de plantas medicinais, manipulação e dispensação de preparações magistrais e officinais de plantas medicinais e fitoterápicos<sup>[22]</sup>. Permeando estas etapas, e para que as mesmas sejam factíveis, deverá ser realizada a capacitação tanto de agricultores para a prática de cultivo orgânico ou agroecológico, quanto de profissionais de saúde e dos demais envolvidos na implantação desse serviço no SUS, a fim de garantir o uso correto, seguro e racional das plantas medicinais e fitoterápicos. Por ser um trabalho que exige articulação e comprometimento dos gestores e dos profissionais de saúde em sua continuidade, muitas vezes esses serviços são suspensos, ou paralisados temporariamente, como pode ser constatado na **TABELA 1**. Além disso, muitas vezes nem mesmo o financiamento por parte do Ministério da Saúde garantiu a execução de projetos propostos, que não avançaram, pelos aspectos estruturantes necessários supracitados.

A disponibilização de chás medicinais e a manipulação de fitoterápicos em farmácias municipais, além de atender às necessidades de saúde da população, reduzem de forma significativa os custos, pois tendo a Fitoterapia uma alta resolatividade, observada principalmente em quadros crônicos, reduz o número de consultas, de intervenções medicamentosas e de cuidados da enfermagem, quando ocorre a cura do

paciente, uma situação bastante comum em se tratando de feridas crônicas. Essa iniciativa de serviço de saúde torna mais ágil a oferta de produtos fitoterápicos à população em contrapartida ao desabastecimento frequente de medicamentos alopáticos na atenção básica em saúde.

A reformulação da RDC nº 18/2013 é um passo importante para suprir lacunas existentes, possibilitando a inserção de modalidades de serviços de Fitoterapia mais simples, viabilizando a continuidade de Farmácias Vivas já existentes, bem como a implantação de novos serviços. Uma legislação nacional ampliada, contemplando uma Fitoterapia Integrativa, atenderia ao princípio da integralidade, que é uma das diretrizes do SUS, citada no artigo 198 da Constituição Federal Brasileira: “atendimento integral, com prioridade para as atividades preventivas, sem prejuízo dos serviços assistenciais”<sup>[23]</sup>. Nesse sentido, vem ao encontro das Diretrizes da PNPIC, qual seja o “incentivo à inserção da PNPIC em todos os níveis de atenção, com ênfase na atenção básica”<sup>[24]</sup>.

Como principais adequações à legislação vigente para a Farmácia Viva poderiam ser citadas:

- desenvolvimento de uma forma de financiamento perene, garantidos por lei no orçamento, que permita a continuidade dos Programas;
- inserir na legislação a qualificação necessária para que agricultores sejam fornecedores de insumos farmacêuticos, contemplando os seguintes quesitos, dentre outros: identificação botânica, boas práticas de cultivo e emissão de certificados de análise;
- contemplar os estabelecimentos que produzem apenas planta fresca (hortos medicinais) ou droga vegetal (ervanarias) para o preparo de chás medicinais, na legislação de Farmácias Vivas, ou criar para estes uma legislação própria que corresponda às etapas realizadas nessas modalidades;
- descrever a formação profissional do responsável técnico que emite os certificados de análise de qualidade da matéria-prima vegetal recebida nos serviços públicos de Fitoterapia;
- criar formas de aquisição, por parte do município ou estado, da planta medicinal produzida pela agricultura familiar, proporcionando geração de renda e melhoria da qualidade de vida ao pequeno agricultor, além da obtenção de matéria prima vegetal de qualidade e da preservação do meio ambiente;
- permitir que Farmácias Vivas possam intercambiar insumos entre si, formalizando a cooperação intermunicipal, de forma a permitir que os municípios interessados formem uma rede, sem necessidade que todos tenham a mesma estrutura instalada, fortalecendo as realidades locais e regionais.

Os gargalos mais encontrados nos Programas de Farmácia Viva são:

- falta de envolvimento e comprometimento dos gestores;
- recursos insuficientes para manter o programa municipal;
- desconhecimento e/ou uniformização de procedimentos das vigilâncias sanitárias locais quanto à realidade normativa das Farmácias Vivas, muitas vezes enquadrando as mesmas como uma indústria ou farmácia de manipulação, ao passo que essas últimas apresentam realidades distintas, portanto sua legislação não pode ser usada para fiscalizar Farmácias Vivas, pois isso certamente trará obstáculos à regularização deste serviço junto ao órgão de vigilância sanitária local;
- adequar-se para obter Autorização de Funcionamento de Empresa (AFE) expedida pela ANVISA;
- dificuldade para muitos municípios realizarem o registro no CNES como Farmácia Viva;
- não inclusão de agricultores na RDC nº 18/2013, o que não está alinhado com os conceitos de Arranjo Produtivo Local preconizados pelo Ministério da Saúde e pelo Ministério da Agricultura;

- identificação botânica das plantas medicinais;
- falta de uma modalidade para aquisição de plantas medicinais da agricultura familiar, com produção orgânica e/ou agroecológica, por parte dos municípios;
- ausência da parceria com instituições governamentais agrícolas para fornecimento de mudas e matrizes aos serviços de Fitoterapia públicos, a fim de iniciarem seus cultivos;
- recursos humanos escassos;
- morosidade dos processos licitatórios para aquisição de serviços, insumos e equipamentos;
- dificuldade de estabelecimento de parcerias/convênios com instituições de ensino e de pesquisa para a identificação botânica das espécies vegetais e para o controle de qualidade;
- capacitação e adesão dos profissionais de saúde;
- falta de infraestrutura física para a execução do programa local.

Como orientações para o desenvolvimento de projetos de Farmácia Viva pode-se mencionar:

- identificar se existe uma Coordenação ou Referência Técnica em Fitoterapia no município;
- verificar se o município tem Política Municipal de PM e Fitoterápicos;
- pactuar com o gestor a possibilidade da implantação de um projeto local;
- solicitar apoio de consultores técnicos para elaboração de um projeto;
- realizar um diagnóstico do percentual de profissionais de saúde no território ou no município interessados em trabalhar com Fitoterapia ou qualificados em Fitoterapia;
- visitar algum serviço em outro município que seja referência;
- buscar o apoio do Conselho Municipal de Saúde.

## Conclusão

Verifica-se a necessidade de desenvolvimento de estratégias de manutenção, de fortalecimento e de articulação dos Programas de Fitoterapia e de Farmácias Vivas, visando facilitar o acesso da população às plantas medicinais *in natura*, chás medicinais e fitoterápicos com segurança e qualidade.

## Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos**/Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. Brasília: Ministério da Saúde, 2006 (Série B. Textos Básicos de Saúde). Disponível em: [\[Link\]](#).
2. Matsuchita HLP, Matsuchita ASP. A Contextualização da Fitoterapia na Saúde Pública. **Uniciências** 2015; 19 (1): 86-92. ISSN: 1415-5141. [\[CrossRef\]](#).
3. Rio Grande do Sul. Secretaria de Estado da Saúde. Departamento de Ações em Saúde. Nota Técnica SES/RS n.º 01/2020. **Fitoterapia na Rede de Atenção à Saúde**. Porto Alegre: Secretaria de Estado da Saúde, 2020. Disponível em: [\[Link\]](#).
4. de Figueredo CA, Gurgel IGD, Gurgel Junior GD. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos: construção, perspectivas e desafios. **Physis** 2014; 24(2): 381-400. ISSN 1809-4481. [\[CrossRef\]](#).

5. Bandeira MAM. Farmácias Vivas do Ceará: histórico e evolução. **Rev Farm.** 2015; 121: 46-7. Disponível em: [\[Link\]](#).
6. Dresch RR, Libório YB, Czermainski SBC. Compilação de levantamentos de uso de plantas medicinais no Rio Grande do Sul. **Physis** 2021; 31(2):1-14. ISSN: 1809-4481. [\[CrossRef\]](#).
7. Diehl AA, Tatim DC. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas.** São Paulo: Prentice Hall; 2004. ISBN: 858791894X.
8. Oliveira MM de. **Como fazer pesquisa qualitativa.** Petrópolis: Vozes; 2007. ISBN: 9788532633774.
9. Triviños ANS. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas; 2008. ISBN: 9788522402731.
10. Pires AM, Borella JC, Raya LC. Prática Alternativa de Saúde na Atenção Básica da Rede SUS de Ribeirão Preto (SP). **Divulg Saúde Debate** 2004; 30: 56-8. ISSN 0103-4383.
11. Bonfim DYG. **Fitoterapia em Saúde Pública no Estado do Ceará: levantamento histórico das farmácias vivas.** Fortaleza; 2016. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-graduação em Saúde da Família] - Universidade Federal do Ceará, UFC, Fortaleza, 2016.
12. Conasems. **Mostra Brasil aqui tem SUS: catálogo de experiências exitosas 2015.** 2016. Disponível em: [\[Link\]](#).
13. Pimentel EC. **Fitoterapia e Plantas Medicinais: conceitos e histórico,** 2016. Disponível em: [\[Link\]](#).
14. Tanaca EM. **Botica da Família,** 2016. Disponível em: [\[Link\]](#).
15. Borella JC, Pereira LHTR. Produção e avaliação comparativa de preços de produtos do Laboratório de Manipulação Farmacêutica - Ribeirão Preto – SP: experiência relacionada à Assistência Farmacêutica no SUS. **Cad saúde colet.** 2017; 25(2): 210-6. ISSN 2358-291X. [\[CrossRef\]](#).
16. Sacramento HT. Vitória (ES): experiência exitosa em PICs. **J Manag Prim Heal Care** 2017; 8(2): 333-42. ISSN 2179-6750. [\[CrossRef\]](#).
17. CRFPR. A arte de transformar plantas em medicamentos. **O Farmacêutico em Revista** 2018; 125(5): 21-9. Disponível em: [\[Link\]](#).
18. Prade ACK, Del Olmo MR, Lamin S, Linzmeyer E, Schwirkowski P. **Saúde & sustentabilidade: arranjo produtivo local para produção de plantas medicinais nativas na área de preservação permanente do Rio Vermelho, São Bento do Sul,** 2019. Disponível em: [\[Link\]](#).
19. Brasil. Ministério da Saúde. **Projetos aprovados.** 2021. Disponível em: [\[Link\]](#).
20. Simões CMO, Mentz LA, Schenkel EP, Irgang BE, Stehmann JR. **Plantas da Medicina Popular no Rio Grande do Sul.** 3ª ed. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1989. ISBN: 8570251270.
21. Camargo EES, Bandeira MAM, Oliveira, AG. Diagnosis of public programs focused on herbal medicines in Brazil. **Bol Latinoam Caribe Plant Med Aromat.** 2012; 11(4): 362-8. ISSN 0717-7917. [\[PubMed\]](#).
22. Brasil. Ministério da Saúde. **Portaria de Consolidação nº 5,** de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]. Brasília, 3 out. 2017; p. 360. Disponível em: [\[Link\]](#).
23. Brasil. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988,** 2020. Disponível em: [\[Link\]](#).

24. Brasil. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS**. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: [\[Link\]](#).

---

**Histórico do artigo** | **Submissão:** 08/03/2021 | **Aceite:** 07/12/2021 | **Publicação:** 31/01/2022

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Dresch RR, Carvalho JG. Análise dos Programas de Fitoterapia e de Farmácias Vivas no Sistema Único de Saúde - SUS. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; Supl(1): 22-34. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1165>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.



# Avaliação química e microbiológica do óleo essencial de *Cymbopogon densiflorus* (Poaceae)

Chemical and microbiological evaluation of essential oil of *Cymbopogon densiflorus* (Poaceae)

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1179>

Fonseca, Sarah Emidio<sup>1\*</sup>; De Marco, Janice Lisboa<sup>1</sup>; Souza, Sílvia Ribeiro de<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de Brasília (UNB), Laboratório de Farmacognosia, Campus Universitário Darcy Ribeiro, CEP 70910-900, Brasília, DF, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade de Brasília (UNB), Faculdade de Ciências da Saúde. Campus Universitário, Asa Norte, CEP 70910-900, Brasília, DF, Brasil.

\*Correspondência: [sarahemidiofonseca@gmail.com](mailto:sarahemidiofonseca@gmail.com).

## Resumo

A espécie *Cymbopogon densiflorus*, conhecida popularmente como capim caboclo, capim nagô é tradicionalmente utilizada contra resfriados, asma e infecções é originária da África e bem aclimatada no Brasil. O objetivo deste trabalho foi identificar os principais compostos do óleo essencial da inflorescência de *C. densiflorus* e avaliar sua atividade antimicrobiana frente a microrganismos patogênicos humanos. O óleo foi obtido por hidrodestilação em aparelho Clevenger modificado por 2 h. As amostras foram caracterizadas por cromatografia gasosa e os principais compostos identificados foram monoterpenos, ésteres de ácido graxo, álcoois e óxidos, sendo o limoneno o constituinte presente em maior quantidade (13,07%). A análise da atividade microbiológica do óleo essencial em diferentes concentrações (100%, 50% e 25%) evidenciou sua capacidade antimicrobiana avaliada pela efetividade na inibição do crescimento dos microrganismos, *Bacillus* sp., *S. aureus*, *E. coli* indicado por meio da formação de halos de inibição do crescimento com diâmetro igual ou superior a 10 mm. Estudos futuros são requeridos a fim de se investigar o potencial terapêutico e econômico do óleo de *C. densiflorus* para o tratamento de doenças microbianas como pneumonia, infecções cutâneas, Gastroenterite, cistite que acometem a população.

**Palavras-chave:** *Cymbopogon*. Óleos Voláteis. Antimicrobiano. Fitoterapia.

## Abstract

The *Cymbopogon densiflorus* species, popularly know as caboclo grass, nagô grass, traditionally used against colds, asthma and infections originates in Africa and is well acclimatized in Brazil. The objective of this work was to identify the main essential oil compounds of the inflorescence of *C. densiflorus* and to evaluate its antimicrobial activity against human pathogenic microorganisms. The oil was extracted by hydrodistillation in Clevenger apparatus modified for 2 h. The samples were characterized by gas chromatography and the main compounds identified were monoterpenes, fatty acid esters, alcohols, and

oxides, with limonene being the major constituent (13,07%). The microbiological analysis of the essential oil in different concentrations (100%, 50% and 25%) evidenced its antimicrobial capacity evaluated by the effectiveness in inhibiting the growth of microorganisms *Bacillus sp.*, *S. aureus*, *E. coli* indicated by means of formation of growth inhibition halos with a diameter equal to or greater than 10 mm. Future studies are required to investigate the therapeutic and economic potential of *C. densiflorus* oil for the treatment of microbial diseases that affect the population.

**Keywords:** *Cymbopogon*. Volatile Oils. Anti-Infectious. Phytotherapy.

---

## Introdução

As doenças causadas por microrganismos possuem grande impacto na saúde da população, pois se propagam com facilidade e seus agentes causadores adquirem comumente resistência a antimicrobianos<sup>[1]</sup>.

O interesse por plantas medicinais surge da necessidade em diminuir os problemas ocasionados por microrganismos patogênicos, levando a uma nova abordagem terapêutica<sup>[2]</sup>, menos agressiva ao organismo e que possui maior disponibilidade de acesso para a população<sup>[3]</sup>.

Dentre as plantas medicinais usadas pela população encontram-se espécies do gênero *Cymbopogon sp.* pertencentes à família Poaceae, cuja característica marcante é a aromaticidade, proveniente dos óleos essenciais, conhecidos também por suas marcantes atividades antimicrobianas<sup>[4]</sup>.

O gênero *Cymbopogon* pertence à família Poaceae e possui cerca de 40 espécies, distribuídas em regiões tropicais e subtropicais. Originário da África, no Brasil cresce nos cerrados da Bahia, Brasil Central e Sudeste<sup>[5]</sup>. É perene e mede entre 0,7 e 2 m contendo folhas distribuídas ao longo dos colmos. As inflorescências podem chegar a 26 cm, contraídas<sup>[5,6]</sup>. É conhecido popularmente como capim caboclo, capim nagô ou capim marinho (**FIGURA 1**).

**FIGURA 1:** Visão geral de *C. densiflorus*, folhas e inflorescência.



Foto: Sarah Emidio Fonseca.

Estudos sobre o óleo essencial das folhas desta espécie indicam os monoterpenos como os principais constituintes e responsáveis por suas atividades terapêuticas<sup>[7]</sup>. A forma de preparo tradicional relatada na literatura é por meio de chás, lambedores e garrafadas<sup>[8]</sup>, comumente utilizado contra resfriados, asma, febre, epilepsia, dores abdominais, infecções do trato respiratório e repelente de insetos<sup>[9,10,7,11,12]</sup>.

Os óleos essenciais, são produtos obtidos de plantas, a partir da destilação por arraste com vapor d'água ou expressão dos pericarpos de frutos cítricos<sup>[13]</sup>. São sintetizados em estruturas denominadas tricomas glandulares e quimicamente constituídos por fenilpropanóides e/ou terpenóides<sup>[14]</sup>.

A composição química diversa dos óleos voláteis pode ser influenciada por fatores como: órgão da planta onde este é armazenado, solo, clima, ciclo de vida da espécie vegetal, índice pluviométrico, luminosidade<sup>[7,15,16]</sup>, entre outros.

A extração por hidrodestilação promove o contato direto entre a água aquecida e a matéria prima vegetal. Os componentes voláteis são arrastados pelo vapor d'água até chegarem a um condensador onde retornam ao estado líquido<sup>[13]</sup>. Este procedimento permite que o óleo seja adquirido em pequena escala, empregando-se aparelho de Clevenger, o óleo obtido é recolhido, separado da fase aquosa e as duas partes trabalhadas separadamente<sup>[17]</sup>. Seu rendimento é influenciado por fatores como o tempo, método de extração, fatores ambientais no momento da coleta, cultivo, além dos fatores genéticos do vegetal<sup>[18,19]</sup>.

Os óleos essenciais vêm sendo cada vez mais estudados por apresentarem um amplo espectro de ações importantes na terapêutica, como por exemplo, ação antimicrobiana, antioxidante, anti-inflamatória, antiviral<sup>[9,11,20-22]</sup>.

O presente trabalho teve por objetivo identificar, caracterizar quimicamente os principais compostos do óleo essencial da inflorescência de *Cymbopogon densiflorus* e avaliar sua atividade antimicrobiana frente a microrganismos patogênicos humanos.

## Materiais e Métodos

### Obtenção das amostras

A espécie *Cymbopogon densiflorus* foi coletada nas dependências da Chácara Sarah- El, SH Águas Quentes, Recanto das Emas, 15°56'35.5"S 48°13'25.7"W (**FIGURA 1**) e a exsiccata da mesma está localizada no herbário da Universidade de Brasília sob registro Fagg cw 2411 (UB) para *C. densiflorus* (Steud) Stapf. O óleo essencial foi extraído pelo método de hidrodestilação em aparelho de Clevenger modificado, por 2 horas. O hidrolato obtido foi centrifugado, utilizando centrífuga de bancada analógica Novainstruments® a 3800 rpm por 20 minutos. O óleo obtido foi separado, armazenado em tubos de vidro e estocados em temperatura 5±3°C, protegidos da luz.

### Análise por Cromatografia Gasosa do óleo essencial

As amostras foram caracterizadas por cromatografia gasosa de alta resolução (CG-FID) por um cromatógrafo a gás HP 7820A (Agilent®). Coluna: Rxi-5MS 30 m x 0,25 mm x 0,25 µm (Restek®). Temp.: Coluna: 50°C (5min), 3°C /min, até 220°C. Injetor: 230°C Split (1:30). Detector FID: 250°C. Gás de arraste: H<sub>2</sub> a 4 ml/min. Vol. de injeção: 1.0 µl. Software de aquisição de dados: EZChrom Elite Compact (Agilent®) e por cromatografia gasosa acoplada a espectrometria de massas (CG- EM) em um equipamento GCMS-QP2010 ULTRA (Shimadzu®). Coluna: Rxi-5MS 30 m x 0,25 mm x 0,25 µm (Restek®). Temperatura da coluna: 50°C (5min), 3°C /min, até 220°C. Injetor: 230°C Split (1:30), Interface CG-MS a 250°C. Detector MS (Impacto eletrônico a 70eV) a 250°C. Gás de arraste: Hélio a 3.0 ml/min. Vol. de injeção: 1.0 µl. Software

de aquisição de dados: GCMS Solution (Shimadzu®) no Laboratório de Cromatografia, Departamento de Química da UFMG.

### Análise microbiológica

As amostras de óleo essencial extraídas foram submetidas a testes de atividade antimicrobiana por disco difusão (antibiograma) conforme M7-A6, NCCLS (National Committee for Clinical Laboratory Standards) para os microorganismos patogênicos gram positivos *Staphylococcus aureus*, ATCC 6538, *Bacillus* sp., gram negativa *Escherichia coli*, ATCC8739 e *Candida albicans*, ATCC 10231.

Foi utilizado para o crescimento de *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*), *Bacillus* sp. *Escherichia coli* (*E.coli*) o meio de cultura Luria Betani (LB), Acumedia® e para levedura o meio Yeast extract Peptone Dextrose (YPD). Os microorganismos foram inoculados em meio líquido e levados a incubadora NT 715 Shaker® para crescimento por ±18 h a 37°C. Após o crescimento dos microorganismos as células foram contadas em câmara de Neubauer e o número de células/mL foi padronizado por meio da fórmula<sup>[23]</sup>:

$$Z(\text{cel/mL}) = \frac{\text{n}^\circ \text{ células total}}{\text{n}^\circ \text{ de quadrantes contados}} \times \text{Fator de diluição} \times 10^4.$$

O número de células foi padronizado em  $1,5 \times 10^{16}$  cel/mL. Foram inoculados 200 µL do inóculo em meio com LB ágar, Acumedia® para *S. aureus*, *E. coli* e *Bacillus* sp. e YPD ágar, Acumedia® para *C. albicans*. Sobre o meio foram inseridos discos de papel de filtro, separados em 6 quadrantes de forma equidistantes. Sobre os discos foram aplicados 1,25 µL de diferentes concentrações da amostra 100% (v/v) (1), 50% (v/v) (2), 25% (v/v) (3), e os controles positivo (4) utilizando cloranfenicol frente à *Bacillus* sp. na concentração de 130 µg/mL, *S. aureus* (30 µg/mL), *E.coli* (64 µg/mL) e nistatina para *C. albicans* (32 µg/mL).

Como controle negativo foram utilizados o disco com (5) e sem (6) o solvente hexano, Dinâmica®. As amostras foram diluídas em Hexano, Dinâmica® e as análises realizadas em triplicata sendo o halo de inibição medido (mm).

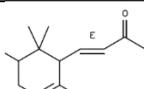
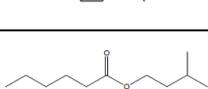
## Resultados e Discussão

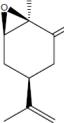
O rendimento do óleo essencial é dependente de diversos fatores ambientais, como o clima, o solo, a época do ano em que a amostra é coletada, local em que a planta se desenvolve e parte da planta utilizada<sup>[19]</sup>. O óleo essencial obtido a partir da inflorescência de *C. densiflorus* apresentou rendimento de 1,44% em relação ao peso seco, enquanto o óleo essencial obtido a partir da folha de *C.densiflorus* não obteve rendimento significativo, desta forma não obteve-se quantidade suficiente para permitir a viabilidade dos testes durante a elaboração desta análise. Acredita-se que a diferença resultante é devido a composição química presente em folhas em flores, por possuir uma maior concentração e armazenamento dos óleos essenciais nas flores do que nas folhas<sup>[11]</sup>.

A caracterização química do óleo essencial de *C. densiflorus* realizada por cromatografia gasosa de alta resolução acoplada a espectrômetro de massas permitiu identificar os compostos que apresentaram índice de similaridade maior que 90% com a biblioteca do equipamento.

Os compostos observados foram os álcoois monoterpênicos, como *cis*-carveol (7,46%), *trans-p*-menta-2,8-dienol (12,17%), *p*-menta-6,8-dien-2-ol (3,38%), 4-isopropenil-1-metil-2-ciclohexen-1-ol (4,33%), 4-Isopropenil-1-metil-1,2-ciclohexanediol (2,61%). Éster de ácido graxo isoamil caproato (0,46%), utilizado em grande maioria como flavorizante de produtos alimentícios<sup>[24]</sup>. O hidrocarboneto monoterpênico, limoneno, constituinte em maior quantidade (13,07%) nas amostras de inflorescência do óleo essencial de *C. densiflorus*. Óxidos, *cis*-limoneno óxido (1,08%), *trans* limoneno óxido (4,98%), (1S, 4R) *p*-menta-2,8-dien,1-hidroperóxido (2,94%), 1R, 4R-*p*-menta-2,8-dien,1-hidroperóxido (1,38%). Monoterpenos cetônicos como a D-carvona (3,13%) e, Alpha-irona (0,88%), presentes também em outras espécies vegetais como *Mentha arvensis* (hortelã), *Carum capticum* (cominho), *Anethum graveolens* (endro) são conhecidos por sua atividade antioxidante e antimicrobiana<sup>[25]</sup> (TABELA 1).

**TABELA 1:** Classificação e estrutura química dos compostos encontrados no óleo essencial de *Cymbopogon densiflorus* e outras espécies vegetais que contém compostos químicos semelhantes.

Classificação	Composto químico	Área	Teor (%)	Estrutura química <sup>[26]</sup>	Espécies vegetais
Hidrocarboneto Monoterpeno	Limoneno	78106995	13,07		<i>Citrus sinensis</i> , <i>Citrus aurantium</i>
Monoterpeno cetônico	D-carvona	8703665	3,13		<i>Mentha spicata</i> , <i>Carum capticum</i>
	Alpha-irona	245205			<i>Anethum graveolens</i> , <i>Cissus sicyoides</i>
Álcool monoterpênico	<i>cis</i> -carveol	2072654			<i>Hyptis dilatata</i> , <i>Lippia gracillis</i>
	<i>trans-p</i> -menta-2,8-dienol	33807025	12,17		<i>Zanthoxylum Linnaeus</i>
	<i>p</i> -menta-6,8-dien-2-ol	9394915	3,38		<i>Mentha arvensis</i> , <i>Mentha pulegium</i>
	4-isopropenil-1-metil-2-ciclohexen-1-ol	12025025	4,33		<i>Philodendron solimoesense</i>
	4-Isopropenil-1-metil-1,2-ciclohexanediol	724359	2,61		<i>Struthanthus flexicaulis</i>
Éster de ácido graxo	Isoamil caproato	1281755	0,46		<i>Caryocar brasiliense</i>
Óxidos	<i>cis</i> -limoneno óxido	299296	1,08		<i>Citrus limonum</i> , <i>Citrus aurantium</i>

<i>trans</i> -limoneno óxido	1384324	4,98		<i>Citrus limonum</i> , <i>Citrus aurantium</i>
(1S, 4R)- <i>p</i> -menta-2,8-dien, 1-hidroperóxido	817791,5	2,94		<i>Chenopodium ambrosioides</i>
1R, 4R)- <i>p</i> -menta-2,8-dien, 1-hidroperóxido	382560,6	1,38		<i>Elionurus muticus</i>

A análise microbiológica do óleo essencial em diferentes concentrações (100%, 50% e 25% de óleo) evidenciou a capacidade antimicrobiana do mesmo, conforme é observado na **FIGURA 2**. O halo de inibição do crescimento dos microorganismos patogênicos utilizados foi medido (em mm) e seus valores registrados, conforme mostrado na **TABELA 2**.

**TABELA 2:** Valores médios dos halos de inibição (mm) apresentados pelo óleo essencial obtido da inflorescência de *C. densiflorus*, em diferentes concentrações, frente aos microorganismos patogênicos avaliados pelo método de difusão em disco.

	<i>C. albicans</i> ATCC10231	<i>Bacillus</i> sp.	<i>S. aureus</i> ATCC6538	<i>E. coli</i> ATCC8739
<b>C<sub>100%</sub></b>	10,0±0,0 mm	9,0±0,5 mm	17,0±0,1 mm	16,7±0,1 mm
<b>C<sub>50%</sub></b>	9,0±0,0 mm	14,0±0,0 mm	15,0±0,0 mm	15,7±0,0 mm
<b>C<sub>25%</sub></b>	8,7±0,3 mm	14,3±0,0 mm	14,0±0,1 mm	14,0±0,3 mm
<b>Cloranfenicol</b>	N/A	7,0 mm	9,0 mm	8,0 mm
<b>Nistatina</b>	9,0 mm	N/A	N/A	N/A

Fonte: Sarah Emidio Fonseca.

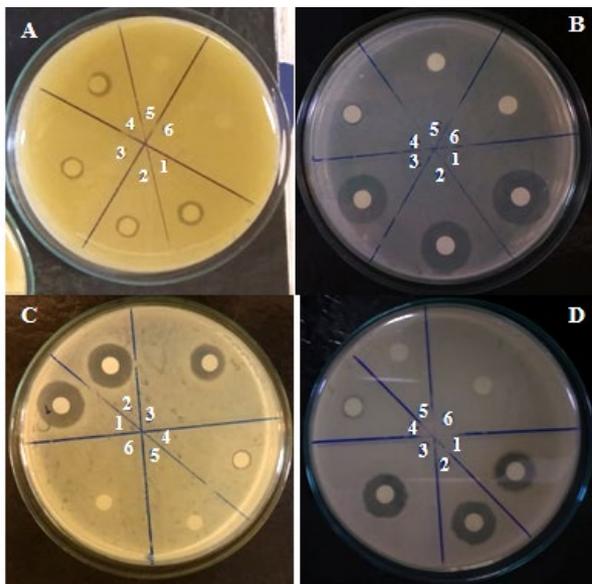
Resultados semelhantes foram observados por Seibert<sup>[27]</sup>, ao avaliar a atividade antimicrobiana do óleo essencial das folhas de *C. densiflorus* frente à os microorganismos patogênicos *E. coli*, *S. aureus* e submetidos à ação do óleo essencial de *C. densiflorus*. Takaisi-Kikuni *et al.*<sup>[28]</sup> observaram que bactérias Gram positivas foram mais sensíveis do que Gram negativas quando submetidas à avaliação do óleo essencial de flores e folhas de *C. densiflorus*.

Os resultados obtidos neste trabalho não observaram diferenças de susceptibilidades entre bactérias Gram positivas e Gram negativas, pois ambas apresentam resistência intermediária ( $\geq 13$  mm), conforme os parâmetros de resistência microbiana descritos pelo CSLI (Clinical and Laboratory Standards Institute)<sup>[29]</sup> e pode-se perceber que o halo de inibição permaneceu semelhante entre ambas (**FIGURA 2**).

Os compostos obtidos como limoneno (13,07%), *trans-p*-menta-2,8-dienol (12,17%) possuem maior concentração de ativo devido sua sintetização ocorrer predominantemente nas inflorescências e ser precursor da síntese de outros terpenos (**TABELA 1**) e sugerem maior atividade antimicrobiana<sup>[30]</sup>.

Os resultados observados para *C. albicans* submetidos à ação do óleo essencial obtido a partir da inflorescência de *C. densiflorus* foram semelhantes aos observados por Seibert<sup>[27]</sup>, ao analisar a ação antifúngica do óleo essencial obtido das folhas de *C. densiflorus* sobre *C. albicans*.

**FIGURA 2:** Placas semeadas com as culturas (A) *C. albicans*; (B) *Bacillus* sp.; (C) *S. aureus*; (D) *E. coli* e submetidas à ação do óleo essencial de *C. densiflorus* nas concentrações de 100% (1), 50% (2) e 25% (3), (4) Controle positivo (+); (5) Solvente; (6) Controle negativo (-).



Fonte: Sarah Emidio Fonseca.

## Conclusão

Os resultados obtidos neste trabalho indicam que o óleo extraído da inflorescência de *C. densiflorus* tem potencial ação antimicrobiana frente aos microrganismos patógenos *S. aureus*, *Bacillus* sp. *C. albicans* e *E. coli*, o que também é sugerido em sua avaliação química pela presença de compostos com comprovada ação antimicrobiana. Entretanto, estudos futuros são requeridos, a fim de se investigar melhor seu potencial terapêutico como antimicrobiano, antifúngico e econômico para o tratamento das doenças microbianas que acometem a população.

## Agradecimentos

À Universidade de Brasília.

## Referências

1. Luepke KH *et al.* Past, Present, and Future of Antibacterial Economics: Increasing Bacterial Resistance, Limited Antibiotic Pipeline, and Societal Implications. **Pharmacotherapy**. 2017; 37(1): 71-84. ISSN 18759114. [\[CrossRef\]](#).
2. Soares SP, Vinholis ACH, Casemiro LA, Silva MLA, Cunha WR, Martins CH. Antibacterial activity of the crude hydroalcoholic extract of *Stryphnodendron adstringens* on dental caries microorganisms. **Rev Odonto Ciên**. 2014; 23(2): 141-144. ISSN 0102-9460. [\[Link\]](#).
3. Oliveira ACF. **Evidências científicas da implantação da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos na atenção primária à saúde nos últimos 10 anos: uma revisão sistemática**. Lagarto, 2017. 45f. 1 CD-ROM. Trabalho de Conclusão de Curso – TCC [Graduação em Farmácia] - Departamento de Farmácia, Universidade Federal de Sergipe, UFSE, Lagarto, 2017. [\[Link\]](#).

4. Tardugno R, Pellati F, Iseppi R, Bondi M, Benvenuti S. Phytochemical composition and *in vitro* screening of the antimicrobial activity of essential oils on oral pathogenic bacteria. **Nat Prod Res**. 2018 Mar; 32(5): 544-551. ISSN 0001-3765. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
5. Wagner HML. **Poaceae**. 1ª ed., v. 1, São Paulo, 2001. ISBN: 8575230522.
6. Rochnow D. **Caracterização morfo-anatômica e metabólica de espécies do gênero *Cymbopogon*: uma contribuição para o melhoramento das espécies**. Pelotas. 2018. 104f. Tese de Doutorado. [Programa de Pós-Graduação em Agronomia] - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, UFPEL, Pelotas, 2018. [[Link](#)].
7. Seibert JB *et al.* Seasonality study of essential oil from leaves of *Cymbopogon densiflorus* and nanoemulsion development with antioxidant activity. **Flavour Fragr J**. 2019; 34(1): 5-14. ISSN 1099-1026. [[CrossRef](#)] [[Link](#)].
8. Lima IEO, Nascimento LAM, Silva MS. Comercialização de Plantas Medicinais no Município de Arapiraca-AL. **Rev Bras PI Med**. 2016; 18(2): 462-472. ISSN 1983-084X. [[CrossRef](#)].
9. Flor A, Barbosa WL. Sabedoria popular no uso de plantas medicinais pelos moradores do bairro do sossego no distrito de Marudá - PA. **Rev Bras PI Med**. 2015; 17(4): 757-768. ISSN 1983-084X. [[CrossRef](#)].
10. Masunda T, Inkoto CL, Bongo GN. Ethnobotanical and Ecological Studies of Plants Used in the Treatment of Diabetes in Kwango, Kongo Central and Kinshasa in the Democratic Republic of the Congo. **Inter J Diab Endocrinol**. March 2019; 4(1): 18-25. ISSN 2640-1363. [[CrossRef](#)].
11. Chisowa EH. Chemical Composition of Flower and Leaf Oils of *Cymbopogon densiflorus* Stapf from Zambia. **J Essent Oil Res**. 1997; 9(4): 469-470. ISSN 1041-2905. [[CrossRef](#)].
12. Barbosa LC. **Morfo-Anatomia e Fitoquímica de *Cymbopogon densiflorus* (Steud.) Stapf e *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle (Poaceae: Panicoideae)**. Goiânia, 2007. 113f. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas] - Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Universidade Federal de Goiás, UFG, Goiânia, 2007. [[Link](#)].
13. Simões CMO, Schenkel EP, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. 7ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. ISBN: 978-85-8271-359-4.
14. Quintans JSSI, Guimar AG, Ara AAS. Docking, characterization and investigation of b-cyclodextrin complexed with citronellal, a monoterpene present in the essential oil of *cymbopogon* species, as an antihyperalgesic agent in chronic muscle pain model. **Phytomedicine**. 2016 Aug 15; 23(9): 948-57. ISSN 0944-7113. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
15. Gomes MS. **Caracterização química e atividade antifúngica dos óleos essenciais de cinco espécies do gênero *Citrus***. Lavras. 2011. 99p. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Agroquímica] - Universidade Federal de Lavras, UFLA, MG, 2011. [[Link](#)].
16. Boneza MM, Niemeyer ED. Cultivar affects the phenolic composition and antioxidant properties of commercially available lemon balm (*Melissa officinalis* L.) varieties. **Ind Crops Prod**. October 2017; 112: 783-789. ISSN 09266690. [[CrossRef](#)].
17. Brito RP, Lima IAS. **Estudo do processo de extração do óleo essencial de *Aniba canelilla* via hidrodestilação por arraste a vapor**. Congresso Brasileiro de Engenharia química. Anais. Florianópolis: 2014. [[CrossRef](#)].
18. Lazaro M, Miranda D. Rendimento, composição química e atividades antimicrobiana e antioxidante do óleo essencial de folhas de *Campomanesia adamantium* submetidas a diferentes métodos de secagem. **Rev Bras PI Med**. 2016; 18(2): 502-510. ISSN 1983-084X. [[CrossRef](#)].

19. Elaine A, Lima F, Castro EA, Ferreira DA, Myrta C, Abreu WS *et al.* Yield, chemical characterization, and antibacterial activity of the essential oil of *Lemon grass* collected at different times. **Magistra**. 2016; 28(3/4): 369-378. ISSN 2236 – 4420. [\[Link\]](#).
20. Ribeiro ICO, Mariano EGA, Careli RT, Costa FM, Sant'ana FM, Pinto MS *et al.* Plants of the Cerrado with antimicrobial effects against *Staphylococcus* sp. and *Escherichia coli* from cattle. **BMC Veter Res**. 2018; 14(32). ISSN 1746-6148. [\[CrossRef\]](#).
21. Tariq S, Wani S, Rasool W, Shafi K, Ahmad M, Prabhakar M *et al.* A comprehensive review of the antibacterial, antifungal, and antiviral potential of essential oils and their chemical constituents against drug-resistant microbial pathogens. **Microbial Pathogen**. 2019 Mar; 134: 103580. ISSN 0882-4010. [\[CrossRef\]](#).
22. Vuuren SV, Ramburrin S, Kamatou G, Viljoen A. Indigenous South African essential oils as potential antimicrobials to treat foot odour (bromodosis). **South Afr J Botany**. 2019; 126: 354-361. ISSN 0254-6299. [\[CrossRef\]](#).
23. Zhang Y, Xiaoyu L, Yiei W, Pingping J, Young SQ. Antibacterial activity, and mechanism of cinnamon essential oil against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. **Food Control**. 2015; 59: 282-289. ISSN 09567135. [\[CrossRef\]](#).
24. EFSA. Opinion of the Scientific Panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food (AFC) on a request from the Commission related to Flavouring Group Evaluation. **EFSA J**. 2006; 4(1): 296. [\[CrossRef\]](#).
25. Sabir SM, Singh D, Rocha JBT. *In Vitro* Antioxidant Activity of S-Carvone Isolated from *Zanthoxylum alatum*. **Pharmac Chem J**. 2015; 49(3): 187–191. ISSN 1573-9031. [\[CrossRef\]](#).
26. Adams RP. **Identification of essential oil componentes by Gas Chromatography/Mass Spectrometry**. 4<sup>a</sup> ed. Texas: Carol Stream Ill.: Allured Publ. Corporation, 2017. ISBN: 978-1-932633-21-4 [\[CrossRef\]](#).
27. Seibert BJ. **Desenvolvimento de nanoemulsão a partir do óleo essencial de folhas de *Cymbopogon densiflorus*: Avaliação da sazonalidade e atividades biológicas**. Ouro Preto, 2015. 83f. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia-PPBIOTEC] - Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP, Ouro Preto, 2015. [\[Link\]](#).
28. Takaisi-Kikuni NB, Tshilanda D, Babady B. Antibacterial activity of the essential oil of *Cymbopogon densiflorus*. **Fitoterapia**. 2000; 71: 69-71. ISSN 0367-326X. [\[CrossRef\]](#).
29. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). **Performance Standards for antimicrobial susceptibility testing**; Twenty-six informational supplement, document M100-S26. Wayne, PA, USA: CLSI 2016. [\[CrossRef\]](#).
30. Valverde SS, Souza SP, Oliveira TB, Kelly AM, Costa NF, Calheiros AS *et al.* Pharmacognosy Chemical composition and antinociceptive activity of volatile fractions of the aerial parts of *Solidago chilensis* (Compositae). **Rodriguesia**. 2020; 71(3): 1-9 [\[CrossRef\]](#).

---

Histórico do artigo | Submissão: 17/03/2021 | Aceite: 15/06/2021 | Publicação: 31/01/2022

Conflito de interesses: O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

Como citar este artigo: Fonseca SE, De Marco JL, Souza SR. Avaliação química e microbiológica do óleo essencial de *Cymbopogon densiflorus* (Poaceae). **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; Supl(1): 35-43. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1179>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

Licença CC BY 4.0: Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.



# Caracterização da cadeia produtiva da fava-d'anta na área de preservação ambiental do Rio Pandeiros, MG, Brasil

Characterization of the productive chain of fava-d'anta in the environmental preservation area of Pandeiros River, MG, Brazil

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1162>

Costa, Karoline Paulino<sup>1</sup>; Martins, Ernane Ronie<sup>1\*</sup>; Meira, Messulan Rodrigues<sup>2</sup>; Rocha, Silma Leite<sup>1</sup>; Figueiredo, Lourdes Silva de<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Instituto de Ciências Agrárias. Avenida Cidade Universitária, nº 1000, Universitário, CEP 39404-006, Montes Claros, MG, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Campus Itapetinga, Departamento de Ciências Exatas e Naturais – DCEN, BR415 Km 4, s/n, Alto da Colina, CEP 45700-000, Itapetinga, BA, Brasil.

\*Correspondência: [ernane.ufmg@gmail.com](mailto:ernane.ufmg@gmail.com).

## Resumo

A rutina é o principal constituinte químico dos frutos de fava-d'anta, espécie presente nas áreas de Cerrado. Seus frutos são obtidos pelo extrativismo e, após coletados, devem ser secos para serem vendidos. Assim, objetivou-se inicialmente com este estudo realizar diagnóstico sobre os aspectos do extrativismo de *Dimorphandra mollis* Benth. (Fabaceae) na Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Pandeiros, em Minas Gerais. As entrevistas, utilizando questionário semiestruturado, foram realizadas em sete comunidades. Foi observado que a atividade de coleta dos frutos é realizada por todos os membros da família e que a maior parte dos entrevistados frequentaram a escola até a quarta série escolar. Entre as atividades relacionadas à cadeia produtiva, a dificuldade de secagem dos frutos é o principal relato dos entrevistados. Assim, foi possível concluir que a atividade extrativista da fava-d'anta na APA do Rio Pandeiros é uma atividade familiar, sendo os envolvidos de baixa renda e de baixo grau de escolaridade.

**Palavras-chave:** *Dimorphandra mollis* Benth. Extrativismo. Rutina. Cerrado.

## Abstract

Rutin is the main chemical constituent of fava-d'anta fruits, a species presents in the Cerrado areas. Its fruits are obtained by extraction and, after being collected, must be dried to be sold. The objective of this study was to carry out a diagnosis on aspects of the extraction of *Dimorphandra mollis* Benth. (Fabaceae) in the Environmental Protection Area of Pandeiros River in Minas Gerais. The interviews, using a semi-structured questionnaire, were conducted in seven communities. It was observed that the fruit collection activity is carried out by all family members and that most of the interviewees attended school until the fourth grade.

Among the activities related to the production chain, the difficulty of drying the fruits is the main report of the interviewees. Thus, it was possible to conclude that the collect activity of fava-d'anta in the Pandeiros River is a family activity, with those involved with low income and low level of education.

**Keywords:** *Dimorphandra mollis* Benth. Extractivism. Rutin. Brazilian savanna.

---

## Introdução

A rutina é um bioflavonoide de interesse farmacêutico, sendo a China o principal fornecedor mundial desse metabólito. Entre os anos de 2011 e 2020 a rutina foi responsável por movimentar mais de 58 milhões de dólares, na cadeia de exportação do Brasil.

No Brasil, a principal fonte de rutina é a fava-d'anta, que possui em seus frutos, maior porcentagem de rutina que o encontrado nas flores da espécie chinesa. Porém, um dos entraves da cadeia produtiva da rutina no Brasil, é a obtenção dos frutos de fava-d'anta, que ocorre exclusivamente por atividade extrativista. Isso não acontece apenas referente a fava-d'anta, mais sim com a cadeia produtiva de plantas medicinais como um todo o que faz com que Brasil, apesar de apresentar uma das maiores biodiversidades do planeta, ainda possui um déficit em sua produção. Entre os anos de 2000 e 2011 a balança comercial à base de plantas medicinais (relação entre exportação e importação) apontou um déficit de mais de 130%, mostrando que ainda temos muito o que crescer no mercado.

Assim, entender a realidade das pessoas envolvidas na atividade extrativista da fava-d'anta é fundamental, para que seja construída uma cadeia produtiva justa, tanto para a indústria que irá processar os frutos, como para os coletores, que são parte fundamental da cadeia produtiva. Diante disso, objetivou-se com este estudo realizar levantamento de informações sobre o extrativismo de *Dimorphandra mollis* Benth. (Fabaceae) na Área de Proteção Ambiental do Rio Pandeiros, área que envolve os municípios: Bonito de Minas, Cônego Marinho e Januária, em Minas Gerais.

A rutina é um bioflavonoide de interesse farmacêutico com ação neuroprotetora, podendo ser aliada no tratamento e prevenção de doenças relacionadas a lesões cerebrais, como Alzheimer e Parkinson<sup>[1,2]</sup>. Efeito vasculoprotetor<sup>[3,4]</sup> e redução de disfunções, como síndrome do ovário policístico<sup>[5]</sup>, diabetes<sup>[6]</sup> e tumores de leucemia<sup>[7]</sup>, foram relacionadas com essa substância.

A China é o principal fornecedor mundial de rutina<sup>[8]</sup>, sendo a *Sophora japonica* L. (Fabaceae) a principal fonte desse metabólito, com teor de rutina entre 8 e 20%, considerando flores e botões florais, respectivamente<sup>[9]</sup>. Dados do Comércio exterior do Brasil apontam que, em média, entre 2011 e 2020 foram exportados 1808,5 t de rutina e seus derivados, com preço médio de US\$ 32,49 por kg<sup>[10]</sup>. Esses valores apontam a importância econômica dos bioflavonoides encontrados na fava-d'anta.

A rutina e seus derivados fazem parte da balança comercial que aponta que mesmo o Brasil sendo um dos países que possui uma das maiores biodiversidades do mundo, ainda assim importa produtos à base plantas medicinais. Entre os anos de 2000 e 2011 o Brasil importou mais de 130% de produtos à base de plantas medicinais em relação do que exportou, mostrando assim a falta de protagonismo do país mesmo sendo um dos maiores detentores de biodiversidade do planeta<sup>[11]</sup>

No Brasil, a *Dimorphandra mollis* e *Dimorphandra gardneriana* Tul. (Fabaceae), ambas popularmente conhecidas por fava-d'anta, são espécies que apresentam rutina em seus frutos, com interesse comercial e sem diferenciação para a indústria<sup>[12]</sup>. Ratter *et al.*<sup>[13]</sup> constataram em estudo, que em 74% de áreas do Cerrado ocorrem as espécies *D. mollis* e *D. gardneriana*.

O processo de extrativismo da fava-d'anta é a única forma de obtenção dos frutos, com coletas concentradas entre os meses de abril a agosto<sup>[14]</sup>, podendo variar de acordo com a região. Os frutos coletados, na maior parte das vezes, são secos antes da comercialização e, esse processo está entre as maiores dificuldades relatadas pelos extrativistas<sup>[15]</sup>. Os extrativistas são parte fundamental na cadeia produtiva da fava-d'anta, de modo que o levantamento de informações etnobotânicas, considerando as especificidades locais, torna-se necessário para planejar e entender a cadeia extrativista nacional e evitar a extinção da espécie pela sua exploração inadequada.

O teor de rutina, em frutos de fava-d'anta, proveniente do extrativismo na região de Pandeiros, tende a ser maior, segundo estudo que avaliou frutos de dez regiões de Minas Gerais<sup>[16]</sup>. A Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Pandeiros, com total de 396.060,407 hectares, foi criada pela Lei nº 11.901 de 1995, sendo a Bacia do rio Pandeiros o seu alvo de proteção. Essa área faz parte das unidades de conservação de uso sustentável, sendo seu uso permitido, desde que seja respeitada a sustentabilidade dos recursos naturais<sup>[17]</sup>.

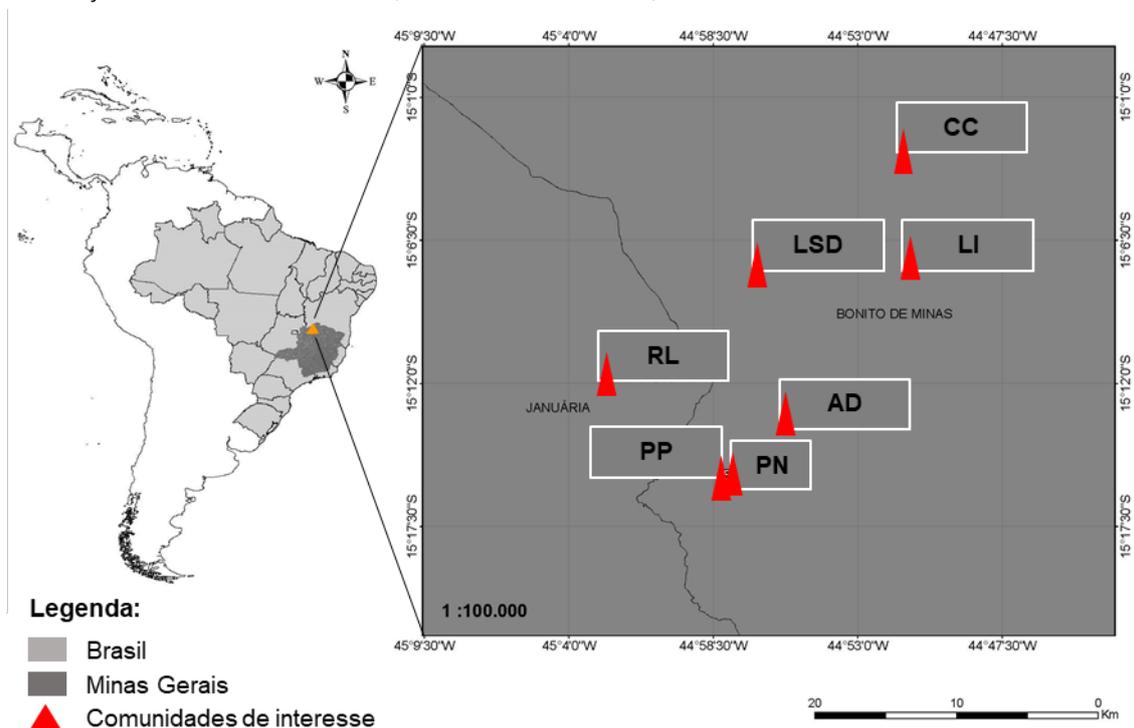
## Materiais e Método

O estudo foi desenvolvido em comunidades localizadas na APA do Rio Pandeiros, em Minas Gerais. Após a identificação inicial dos extrativistas envolvidos na coleta da fava-d'anta, 20 coletores foram contactados e informados do objetivo do estudo, com o apoio de morador local. O "Termo de consentimento livre e esclarecido" (TCLE), previamente registrado no Sistema Nacional de Informação sobre Ética em Pesquisa (Número do Parecer - 2596673), envolvendo Seres Humanos e submetido ao comitê de ética em pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), foi apresentado e assinado pelos entrevistados.

As comunidades visitadas foram: Pannels, Água Doce, Pannels Pequena, Liasa, Cabeceira do Catulé, Larga de São Domingos e Ribeirão do Lavrado (**FIGURA 1**). O questionário utilizado na condução das entrevistas foi semiestruturado<sup>[18]</sup>, com questões sobre a estrutura familiar, procedimentos de coleta e comercialização dos frutos e conservação da espécie. As respostas foram registradas a partir das informações repassadas pelos extrativistas.

Para verificar se os valores de comercialização da fava-d'anta tiveram aumento real de preço, em relação à inflação, conforme descritos por Nunes *et al.*<sup>[15]</sup> e Gomes<sup>[12]</sup>, constatou-se que os valores foram corrigidos pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (IPCA). Para isso, foi utilizada a calculadora do cidadão do Banco Central do Brasil<sup>[19]</sup>.

**FIGURA 1:** Localização das comunidades onde foram realizadas as entrevistas com coletores de fava-d'anta na Área de Proteção Ambiental do Rio Pandeiros, ao Norte de Minas Gerais, Brasil.



Fonte: dados coletados a campo e mapa elaborado no Argics. Cabeceira do Catulé (CC), Larga de São Domingos (LSD), Liasa (LI), Ribeirão do Lavrado (RL), Água Doce (AD), Panela Pequena (PP) e Panelas (PN).

## Resultados e Discussão

Os extrativistas entrevistados predominantemente são casados (95%), com idade média de 45 anos, com intervalo de idade entre 24 a 68 anos. Entre eles, 47% frequentaram a escola até a 4<sup>a</sup> série e, em média, 18 anos é o tempo que estão envolvidos com a coleta da fava-d'anta, variando entre 1 a 39 anos o tempo de envolvimento com a atividade. Aproximadamente 90% dos extrativistas envolvem outros familiares na coleta da fava, que ocorre de abril a julho, sendo a cor dos frutos (“ainda verde”) e a espessura (“não fino”) os principais critérios utilizados para avaliar o momento adequado para coleta.

O preço médio dos frutos, relatado pelos entrevistados, foi de R\$ 0,43 e R\$ 0,78 por kg de fruto fresco e seco na safra de 2017, respectivamente, sendo que por extrativista e por safra são coletados, em média, 396 kg de frutos secos. Considerando as informações relacionadas ao tempo de coleta, verificou-se que, por dia, são trabalhadas 7 horas, em média, na coleta da fava-d'anta e por hora trabalhada são coletados 20,4 kg de frutos frescos. Isso mostra que por dia são coletados, em média, 146 kg de frutos frescos, equivalendo a uma renda de R\$ 62,78 pela venda dos frutos frescos, ou R\$ 51,92, caso os frutos fossem vendidos após a secagem. Em relação ao uso, 58,80% dos entrevistados não sabem qual a finalidade dos frutos, sendo que os demais, quando questionados sobre isso, apontaram sua utilização para “*alimento pro gado*” e para “*fazer remédio*”. Entre as dificuldades relatadas pelos entrevistados está a própria operação de coleta da fava-d'anta em campo e o processo de secagem. Quanto ao plantio de mudas, 94% dos entrevistados nunca plantaram ou fizeram mudas de fava-d'anta.

Nunes *et al.*<sup>[15]</sup> retrataram perfil de extrativistas de fava-d'anta semelhante ao observado no município de Bonito de Minas, sendo eles predominantemente casados, com baixo grau de escolaridade e com participação de outros familiares na coleta. Mendes *et al.*<sup>[20]</sup>, Lima<sup>[21]</sup>, Gomes & Carvalho<sup>[22]</sup> descreveram perfil de extrativista de regiões distintas do Brasil, mas o baixo grau de escolaridade é predominante em todos os trabalhos, o que demonstra que essa realidade é comum entre os envolvidos nas atividades extrativistas, mesmo em se tratando de espécies vegetais diferentes. Essa realidade se reflete no índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM), que tem como uma de suas variáveis o grau de escolaridade da população, sendo que, em 2010, para Bonito de Minas, esse índice estava em 0,537, o que é considerado baixo, segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil, e coloca o município na posição 851<sup>o</sup>, estando à frente de apenas dois municípios do estado de Minas Gerais<sup>[23]</sup>. Considerando que Bonito de Minas está entre os três municípios com as menores rendas *per capita* do estado de Minas Gerais<sup>[24]</sup> e que sua população está situada predominantemente na zona rural<sup>[25]</sup>, a prática do extrativismo dos frutos da fava-d'anta tornou-se uma atividade de importância socioeconômica para os envolvidos, por fortalecer a fonte de renda.

A coleta dos frutos acontece entre os meses de abril e agosto<sup>[14]</sup>, sendo que Gomes<sup>[12]</sup> apontou que Minas Gerais é o primeiro estado a ofertar a fava-d'anta, com início no mês de abril. Assim, nota-se que o período de coleta dos frutos, relatado pelos coletores (abril a julho), vai ao encontro à literatura e ao relatado por Caldeira Júnior *et al.*<sup>[26]</sup> que descreveram que o período ideal de coleta vai de abril a maio, no Norte de Minas. Nunes *et al.*<sup>[15]</sup> registraram, em suas entrevistas, que o período de coleta se inicia em maio, tendo pico de produção em junho. Considerando que a fenologia das espécies se altera, em relação à sua localização geográfica<sup>[27]</sup> bem como é esperada essa variação, no período de coleta nas distintas localidades, é ponto positivo para a cadeia produtiva que receberá os frutos em períodos diferentes do ano.

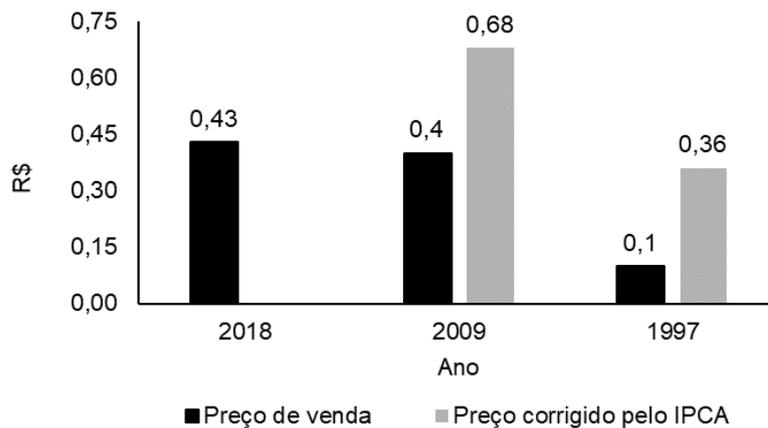
O preço de venda da fava-d'anta, coletada na safra de 2018, sofreu acréscimo de R\$ 0,03 e R\$ 0,08 ao preço dos frutos verdes e secos, respectivamente, nos últimos 10 anos, considerando os valores apresentados por Nunes *et al.*<sup>[15]</sup> como praticados na safra de 2009. Os valores corresponderam, em 2018, a R\$ 308,88 de renda complementar, considerado os 396 kg de frutos secos coletados, em média, por extrativista. Em 2006/2007 o kg do fruto seco foi comercializado pela Cooperativa de Produtores Rurais e Catadores de Pequi de Japonvar, diretamente à empresa Merck, por R\$ 1,20<sup>[28]</sup>. Nota-se que a presença de intermediário entre a empresa e o extrativista faz com que o valor repassado para os coletores seja menor.

O interesse comercial pela rutina, presente nos frutos da fava-d'anta, não garante o equilíbrio entre os valores de comercialização pelas indústrias e o repassado para os extrativistas, que são peças fundamentais para a obtenção da matéria-prima. De acordo com o Ministério das Relações Exteriores a rutina e seus derivados estavam entre os principais produtos exportados para a Rússia, correspondendo a US\$ 1.038.514,00, em 2006<sup>[29]</sup> e, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Insumos Farmacêuticos, até setembro de 2018 o Brasil havia exportado 2.112 kg de rutina por US\$ 170.933, 00, o que corresponde a US\$ 80,93 por kg do bioflavonoide<sup>[30]</sup>.

A garantia por um preço mínimo, para a comercialização dos frutos de fava-d'anta, passou a ser objeto de estudo da Política de Garantia do Preço Mínimo para a Sociobiodiversidade<sup>[31]</sup>. Além disso, foi incluída entre as “Espécies Nativas da Flora Brasileira de Valor Econômico Atual ou Potencial”, publicação do Ministério do Meio Ambiente do Brasil<sup>[32]</sup>. Com a inclusão da espécie nos programas de garantia de preço, busca-se melhor remuneração para os extrativistas, que são a base da cadeia produtiva.

O preço de venda dos frutos frescos, em 2018, foi superior ao corrigido pela inflação entre 1998 e 2018, considerando o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (IPCA). O índice de correção do período de 07/1997 a 07/2018 foi de 3,43, enquanto que entre 07/2009 a 07/2018 foi de 1,70, segundo a metodologia de correção de valores do Banco Central do Brasil<sup>[19]</sup>. No entanto, nota-se que o valor repassado para os extrativistas ainda é ínfimo em relação ao preço praticado na exportação da rotina (**FIGURA 2**).

**FIGURA 2:** Preços de venda (barra preta) da fava-d'anta, nas safras dos anos 2018, 2009 e 1997 e preços corrigidos pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) em municípios do Norte de Minas Gerais.



Fonte: Dados dos autores, Nunes *et al.*<sup>[15]</sup> e Gomes<sup>[12]</sup>, Banco Central do Brasil.

Considerando as dificuldades relatadas pelos extrativistas, 90% deles informaram que a coleta e a secagem são as principais dificuldades. A dificuldade na coleta está relacionada ao procedimento de buscar o material vegetal nas áreas e à altura das plantas que necessitam de materiais auxiliares para alcançar os frutos. A utilização de ferramentas, como ganchos e podões, foi relatada. Nunes *et al.*<sup>[15]</sup> e Gomes<sup>[12]</sup> também relataram o uso de facão e foice para derrubadas dos frutos, no entanto apontam uma redução de produção no ano seguinte.

Diante do observado, na condução do presente trabalho, nota-se que os extrativistas envolvidos diretamente na coleta dos frutos são os que recebem menor remuneração, ao mesmo tempo em que exercem a atividade principal da cadeia, a obtenção da matéria-prima. Os apontamentos deste trabalho, ao relatar a carência de informação dos extrativistas quanto à importância da espécie, indicam o caminho inicial para a condução de trabalhos que devem passar pela conscientização dos extrativistas quanto à relevância da espécie, o que já foi iniciado em ações de extensão universitária em escolas da região. Além disso, trabalhos que tenham como base a conservação da espécie também se fazem necessários.

## Conclusão

A atividade extrativista de *Dimorphandra mollis*, na área de Proteção Ambiental do Rio Pandeiros, é familiar, uma vez que as famílias são de baixa renda e de baixo grau de escolaridade e, ainda, com baixo nível de informação sobre o uso e manejo da espécie e pequena contribuição à renda familiar. Considerando os dados e as observações *in loco*, percebe-se que a cadeia produtiva da fava-d'anta, como tem sido observado ao longo da coleta de dados em questão, não valoriza os extrativistas que são o elo fundamental para que todo o restante da cadeia possa acontecer. Dessa forma, a publicação dessas informações pode

ser útil para embasar projetos, tanto da iniciativa pública quanto privada, que possam viabilizar a valorização e o fortalecimento das atividades extrativistas sustentáveis.

## Agradecimentos

Ao ICA/UFMG, SESU-PET, CAPES, CNPq, FAPEMIG, PROEX/UFMG pelos recursos financeiros e estruturas físicas disponibilizados para a condução dos trabalhos. Aos coletores de fava-d'anta da APA do Rio Pandeiros, pela disponibilidade e participação das entrevistas.

## Referências

1. Javed H, Khan MM, Ahmad A, Vaibhav K, Ahmad ME, Khan A *et al.* Rutin prevents cognitive impairments by ameliorating oxidative stress and neuroinflammation in rat model of sporadic dementia of Alzheimer type. **Neuroscience**. 2012; 210: 340–52. ISSN 0306-4522. [[CrossRef](#)].
2. Khan MM, Ahmad A, Ishrat T, Khuwaja G, Srivastawa P, Khan MB *et al.* Rutin protects the neural damage induced by transient focal ischemia in rats. **Brain Res**. 2009; 1292: 123-35. ISSN 0006-8993. [[CrossRef](#)].
3. Diwan V, Brown L, Gobe GC. The flavonoid rutin improves kidney and heart structure and function in an adenine-induced rat model of chronic kidney disease. **J Funct Foods**. 2017; 33: 85-93. ISSN 1756-4646. [[CrossRef](#)].
4. Shen S-C, Lee W-R, Lin H-Y, Huang H-C, Ko C-H, Yang L-L *et al.* *In vitro* and *in vivo* inhibitory activities of rutin, wogonin, and quercetin on lipopolysaccharide-induced nitric oxide and prostaglandin E2 production. **Eur J Pharmacol**. 2002; 446(1-3):187-94. ISSN 0014-2999. [[CrossRef](#)].
5. Hu T, Yuan X, Ye R, Zhou H, Lin J, Zhang C *et al.* Brown adipose tissue activation by rutin ameliorates polycystic ovary syndrome in rat. **J Nutr Biochem**. 2017; 47: 21-8. ISSN 0955-2863. [[CrossRef](#)].
6. Wang Y, Ge Z, Kang W, Lian Z, Yao J, Zhou C. Rutin alleviates diabetic cardiomyopathy in a rat model of type 2 diabetes. **Exp Ther Med**. 2015; 9(2): 451-5. ISSN 1792-1015. [[CrossRef](#)].
7. Lin J, Yang J, Lin J, Lai K, Lu H, Ma C *et al.* Rutin inhibits human leukemia tumor growth in a murine xenograft model *in vivo*. **Environ Toxicol**. 2011; 27(8): 480-4. ISSN 1522-7278. [[CrossRef](#)].
8. Gupta N, Chauhan RS, Pradhan JK. Rutin: A Bioactive Flavonoid. In: **Handbook of Medicinal Plants and Their Bioactive Compounds**. 2014. p. 51-7. ISBN: 978-81-308-0548-1.
9. He X, Bai Y, Zhao Z, Wang X, Fang J, Huang L *et al.* Local and traditional uses, phytochemistry, and pharmacology of *Sophora japonica* L.: A review. **J Ethnopharmacol**. 2016; 187: 160-82. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)].
10. Brasil. Ministério da Indústria Comércio Exterior e Serviços. Exportação e Importação Geral: Rutosídeo (rutina) e seus derivados. In: **Comex Stat**. 2020. [[Link](#)].
11. Rodrigues W. Competitividade e mudança institucional na cadeia produtiva de plantas medicinais no Brasil. **Interações - Rev Inter Desenv Local**. 2016; 17(2): 267-277. [[CrossRef](#)].
12. Gomes LJ. **Extrativismo e comercialização da fava d'anta (*Dimorphandra* sp.) estudo de caso na região de cerrado de Minas Gerais**. Lavras. 1998. 158p. Dissertação de Mestrado [em Engenharia Ambiental] - Universidade Federal de Lavras, UFL, Lavras. 1998. [[Link](#)].

13. Ratter JA, Bridgewater S, Ribeiro JF. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. **Edinburgh J Bot.** 2003; 60(1): 57-109. ISSN 0960-4286. [\[CrossRef\]](#).
14. Filizola BC. **Boas Práticas de Manejo para o Extrativismo Sustentável da Fava d'anta.** 2013. ISBN 978-85-63288-12-7. [\[Link\]](#).
15. Nunes JD, Nery PS, Figueiredo LS, Costa CA, Martins ER. O extrativismo da fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) na região do Norte de Minas Gerais. **Rev Bras PI Med.** 2012; 14(2): 370-5. ISSN 1983-084X. [\[CrossRef\]](#).
16. Santos EAM. **Obtenção de rutina de *Dimorphandra* sp.: do processamento dos frutos à obtenção de extrato enriquecido.** Belo Horizonte. 2006. 78 fs. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais] - Universidade Federal de Ouro Preto, UFOP. Ouro Preto. 2006. [\[Link\]](#).
17. Minas Gerais. **Lei nº 11.901**, de 01 de setembro de 1995. Declaração de Proteção Ambiental as áreas de interesse ecológico situadas na Bacia Hidrográfica do Rio Pandeiros. 1995. [\[Link\]](#).
18. Verdejo ME. **Diagnóstico rural participativo: guia prático.** Centro Cultural Poveda, Proyecto Comunicación y Didáctica; 2003. ISBN: 99934-24-10-2. [\[Link\]](#).
19. BACEN. **Calculadora Cidadão – Correção de valores.** [\[Link\]](#).
20. Mendes MF, Silva NSMA, Silva JSV, Neves RJ, Silva TP. Perfil dos agricultores familiares extrativistas da região Sudoeste matogrossense, Pertencente à bacia do alto Paraguai-Brasil. **Bol Geogr.** 2014; 32(3): 94-109. ISSN 1983-084X. [\[CrossRef\]](#).
21. Lima ILP. **Etnobotânica quantitativa de plantas do Cerrado e extrativismo de mangaba (*Hancornia speciosa*) no Norte de Minas Gerais: implicações para o manejo sustentável.** Brasília, 2008. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-graduação em Ecologia] - Universidade de Brasília, UNB, Brasília. 2008. [\[Link\]](#).
22. Gomes VLB, Carvalho RSC. Trabalho Extrativista e condições de vida dos trabalhadores/famílias na Ilha Combú-Pará. **Argumentum.** 2012; 4(2): 208-24. [\[CrossRef\]](#).
23. Atlas Brasil. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil.** 2013. [\[Link\]](#).
24. PNUD. **Desenvolvimento humano nas macrorregiões brasileiras:** 2016. PNUD, IPEA, FJP Brasília (DF); 2016. [\[Link\]](#).
25. Brasil. IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Bonito de Minas.** [Internet]. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Bonito de Minas. 2010. [\[Link\]](#).
26. Caldeira Júnior CF, Santos AM, Queiroz JMR, De Paula TOM, Martins ER. Fenologia da fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) no norte de Minas Gerais, Brasil. **Rev Bras PI Med.** Botucatu. 2008; 10(4): 18-28. ISSN 1983-084X. [\[Link\]](#).
27. Newstrom LE, Frankie GW, Baker HG. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. **Biotrópica.** 1994 Jun; 26(2): 141-159. [\[CrossRef\]](#).
28. Afonso SR, Angelo H, Almeida AN. Caracterização da produção de pequi em Japonvar, MG. **Rev Floresta.** 2008; 45(1): 49-56. ISSN 1982-4688. [\[CrossRef\]](#).
29. Brasil. Ministério das Relações Exteriores. **Estudos e documentos de comércio exterior - como exportar – Cex: 157.** Brasília, DF. Dep. Promoção Comer. 2008. [\[Link\]](#).

30. ABIQUIFI. Associação Brasileira da Indústria de Insumos Farmacêuticos. abiquiãashes 062. [\[Link\]](#).

31. Viana JP. **Operacionalização da Política de Garantia de Preços Mínimos para Produtos da Sociobiodiversidade 2009-2013: Há espaço para crescer.** Texto para Discussão; 2015. [\[Link\]](#).

32. Vieira RF, Camillo J, Coradin L. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: Região Centro-Oeste.** Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnológicos científicos. 2016. ISBN: 978-85-7738-309-2. [\[Link\]](#).

---

**Histórico do artigo | Submissão:** 04/03/2021 | **Aceite:** 15/06/2021 | **Publicação:** 31/01/2022

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Costa KP, Martins ER, Meira MR, Rocha SL *et al.* Caracterização da cadeia produtiva da fava-d'anta na área de preservação ambiental do Rio Pandeiros, MG, Brasil. **Rev Fitos.** Rio de Janeiro. 2022; Supl(1): 44-52. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1162>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.



# Eugenol na indução de fitoalexina no feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.)

Eugenol in the induction of phytoalexine phaseoline in the bean culture (*Phaseolus vulgaris* L.)

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1161>

Furlan, Marcos Roberto<sup>1\*</sup>; Bezerra, Antonio Carlos<sup>2</sup>; Lima, Marcos Barbosa<sup>2</sup>; Jesus, Fernanda Pereira de<sup>3</sup>; Souza, Andrea Dantas de<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de Taubaté, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação. Rua Visconde do Rio Branco, 210, Centro, CEP 12020-040, Taubaté, SP, Brasil.

<sup>2</sup>Faculdade Integral Cantareira - Associação João Meinberg de Ensino de São Paulo, Laboratório de Fitossanidade. Rua Marcos Arruda, 729, Belenzinho, CEP 03020-000, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal do ABC (UFABC), Laboratório de Química, Avenida dos Estados, 5001, Bangu, Santo André, CEP 09210-580, SP, Brasil.

\*Correspondência: [furlanagro@gmail.com](mailto:furlanagro@gmail.com).

## Resumo

O aumento expressivo da cadeia produtiva ocorre juntamente com objetivo de produzir alimentos com menores níveis de resíduos químicos e maior qualidade dos produtos. Um dos mecanismos naturais de defesa vegetal, induzida por atividades elicitoras, é a biossíntese de fitoalexinas, que são metabólitos secundários produzidos pela planta no local da infecção, e podem ser usadas para controle de pragas. Este trabalho teve como objetivo induzir a produção da faseolina no feijoeiro utilizando o eugenol como agente elicitor, pois o mesmo é conhecido por suas ações fungicida e bactericida. A metodologia aplicada foi adaptada e baseia-se em técnicas químicas e analíticas, visando a indução da faseolina na planta do feijoeiro através do agente elicitor eugenol. Uma vez induzida, a faseolina foi extraída em álcool etanol e sua leitura foi realizada em espectrofotômetro UV-VIS a 280 nm. Após o uso do eugenol (0,3%) na planta do feijoeiro, a produção de faseolina foi 4,22 vezes maior nesse tratamento quando comparada com o controle negativo (água) e 3,45 vezes maior em relação ao controle positivo (Bion<sup>®</sup>). De acordo com os resultados obtidos, confirmou-se que o eugenol possui ação elicitora sobre a planta do feijoeiro, pois induziu a produção da fitoalexina faseolina.

**Palavras-chave:** Biossíntese. Defesa vegetal. Metabólitos secundários. Elicitor.

## Abstract

The expressive increase in the production chain occurs together with the objective of producing food with lower levels of chemical residues and higher product quality. One of the natural mechanisms of plant defense, induced by eliciting activities, is the biosynthesis of phytoalexins, That are secondary metabolites

produced by the plant at the site of infection and can be used for pest control. This work aimed to induce the production of phaseolin in common beans using eugenol as an elicitor, as it is already known for its fungicidal and bactericidal actions. The applied methodology was adapted and is based on chemical and analytical techniques aiming the phaseoline induction in the bean plant through the eugenol elicitor agent. Once induced, the phaseoline was extracted in ethanol ethanol and read on a 280 nm UV-VIS spectrophotometer. After the use of eugenol (0.3%) in the bean plant, the production of phaseolin was 4.22 times higher in this treatment when compared to the negative control (water) and 3.45 times higher in relation to the positive control (Bion®). According to the results obtained, it was confirmed that eugenol has an elective action on the bean plant, as it induced the production of phytoalexin phaseolin.

**Keywords:** Biosynthesis. Plant defense. Secondary metabolites. Elicitor.

---

## Introdução

Pesquisas, cujo objetivo é a produção de alimentos isentos de resíduos de defensivos agrícolas, têm demonstrado o potencial de métodos naturais no controle de fitopatógenos, como, por exemplo, o controle biológico da podridão radicular do abacateiro com *Trichoderma* spp. e *Pseudomonas fluorescens*<sup>[1]</sup>, o uso de isolado bacteriano *Bacillus subtilis* na supressão do crescimento de fungos deterioradores nas sementes de *Butia purpurascens*<sup>[2]</sup> e a aplicação de extrato de própolis no controle de *Erwinia carotovora* subsp em batata<sup>[3]</sup>.

Dentre os produtos naturais no controle de fitopatógenos, as fitoalexinas, segundo Stangarlin *et al.*<sup>[4]</sup>, são compostos fenólicos com capacidade de inibir os microrganismos que infestam as plantas. Acrescentam que esses compostos não são encontrados em plantas saudáveis, pois somente são sintetizados nas plantas, por exemplo, após infecção, lesão ou por estímulos de certas secreções fúngicas.

As fitoalexinas também podem ser induzidas por meio de elicitores, como os extratos e os óleos essenciais<sup>[5]</sup>. Os indutores de fitoalexinas são efetivos contra diversos patógenos; são estáveis devido à ação de diferentes mecanismos de resistência e possuem caráter sistêmico<sup>[6]</sup>.

Frações parcialmente purificadas obtidas de extratos brutos metanólico de *Cymbopogon nardus* apresentaram potencial para induzir o acúmulo de fitoalexinas em mesocótilos de sorgo<sup>[5]</sup>. Silva *et al.*<sup>[7]</sup> demonstraram a eficiência de elicitores de resistência bióticos e abióticos no manejo da antracnose na videira.

Apesar das doenças serem um dos principais fatores responsáveis pela queda de produtividade no feijoeiro, podendo provocar perdas de até 100% da produção e diminuição das qualidades fisiológicas, nutricionais e sanitárias do produto colhido<sup>[8]</sup>, o feijoeiro também apresenta sistemas de defesa contra patógenos como, por exemplo, por meio da produção da fitoalexina faseolina<sup>[9]</sup>.

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção da fitoalexina faseolina em plântulas do feijoeiro, utilizando o eugenol como agente elicitor e o efeito no desenvolvimento inicial.

## Material e Métodos

A metodologia aplicada foi adaptada de Dixon *et al.*<sup>[10]</sup> e baseia-se em técnicas químicas e analíticas que visam a indução da faseolina na planta do feijoeiro. O eugenol foi utilizado como agente elicitor. A extração da faseolina foi realizada através de etanol e as leituras de absorvância foram definidas através do espectrofotômetro UV-VIS a 280 nm, para quantificação.

Entre a etapa de indução da faseolina e a etapa de extração, houve a contagem das sementes não germinadas para avaliação da taxa de germinação. Nessa fase também ocorreu a medição dos hipocótilos para avaliação da uniformidade de crescimento, com o auxílio de paquímetro digital.

A indução e a extração da faseolina foi realizada no Laboratório de Fitopatologia da Faculdade Cantareira, no município de São Paulo, estado de São Paulo. A leitura das Absorvâncias, utilizando o espectrofotômetro UV-VIS, foi realizada no Laboratório de Química na Universidade Federal do ABC, município de Santo André, estado de São Paulo.

### Indução da faseolina

Em balões de 50 mL, foram preparadas soluções com eugenol diluído em água nas concentrações de 0,0; 1,0; 2,0 e 3,0 mL. L<sup>-1</sup>, acrescidas de 0,2% do agente emulsificante (Tween 20) v/v.

As sementes comerciais de feijão, cultivar Carioca, foram selecionadas, esterilizadas em hipoclorito de sódio 1% por cinco minutos e lavadas em água destilada.

Para cada tratamento foram selecionadas 50 sementes de feijão divididas em cinco repetições com 10 sementes cada. Os tratamentos e respectivas repetições, foram dispostos no delineamento inteiramente ao acaso.

Foram gotejados 0,25 mL da solução com eugenol de cada tratamento em todas as sementes e, logo após, foram semeadas em recipientes, utilizando-se como substrato, algodão umedecido.

Como testemunha positiva foi utilizado o indutor de defesa vegetal Acibenzolar-S-metil (Bion®) e como testemunha negativa foi utilizada água. Conforme indicação do fabricante, expresso na bula do produto, o preparo da solução no volume de calda (25g.250 L<sup>-1</sup>) serviu como base de cálculo para o preparo da testemunha positiva, Bion na concentração de 100 ppm. Também foi verificada possível ação elicitora do preparado de Tween 20, diluído a 0,2% em água, o Tween 20 foi utilizado como emulsificante no preparo dos tratamentos.

Após a semeadura, os recipientes foram mantidos à temperatura ambiente (mínima de 19°C e máxima de 28°C) e ao abrigo de luz por período de seis dias. Nas primeiras 48 horas, os recipientes foram umedecidos diariamente com 3 mL de água cada. Nas 48 horas seguintes, não houve adição de água e os recipientes foram mantidos no local com as mesmas condições de temperatura e luminosidade. Após o período de estresse hídrico, nas 48 horas seguintes, os recipientes foram umedecidos uma única vez com 3 mL de água cada.

### Extração e quantificação da faseolina

Após seis dias de germinação, houve a contagem das sementes não germinadas, os hipocótilos das plantas foram medidos e os quatro maiores, dentro das repetições, foram selecionados para retirada de segmentos no tamanho de cinco centímetros por hipocótilo. Os quatro segmentos retirados de cada repetição foram pesados, acondicionados em papel de filtro, embebidos com 5 mL da respectiva solução tratamento (eugenol 0,0; 1,0; 2,0 e 3,0 mL. L<sup>-1</sup>; Bion 100ppm e Tween 0,2%) e mantidos em placa de Petri à temperatura ambiente (19 - 28°C) e ao abrigo de luz por 48 horas.

Após dois dias, os hipocótilos de cada tratamento foram transferidos para tubos de ensaio contendo 10 mL de etanol e mantidos em geladeira (2°C - 8°C), por 40 horas. Após esse período, cada tubo contendo seus respectivos tratamentos foram agitados (agitador orbital a 300 rpm) por uma hora para extração da faseolina.

A curva de calibração foi montada a partir das soluções padrões de albumina nas concentrações 0,025; 0,050; 0,075; 0,100 e 0,175%, onde foi definida a equação da reta (**EQUAÇÃO 1**), utilizada para calcular as concentrações da faseolina em porcentagem.

A absorbância foi mensurada a 280 nm na faixa do UV, através de espectrofotômetro UV-VIS<sup>[10]</sup>.

$$y = 6,1079x - 0,0068 \quad \text{Equação 1}$$

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e, as médias, comparadas pelo Teste Tukey, em nível de 5 % de probabilidade.

### Resultados e Discussão

Os tamanhos médios dos hipocótilos de feijão são apresentados na **TABELA 1**.

**TABELA 1:** Tamanho médio dos hipocótilos de feijão Carioca, mantidos em temperatura ambiente (19 - 28°C) e ao abrigo de luz por seis dias.

Tratamentos	Média dos tamanhos (cm)
Água	7,475 a
Tween	6,800 a
Bion	6,620 a
Eugenol 0,1%	5,376 a
Eugenol 0,2%	6,514 a
Eugenol 0,3%	6,242 a

Médias seguidas pela mesma letra não possuem diferença significativa ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Coefficiente de variação: 31,36%.

A **TABELA 1** demonstra que não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos com relação ao tamanho médio dos hipocótilos de feijão.

A **TABELA 2** fornece as médias das porcentagens de germinação obtidas entre os tratamentos. Após seis dias de germinação, foi verificado que algumas sementes não germinaram.

**TABELA 2:** Média da porcentagem de germinação das sementes de feijão Carioca, mantidas em temperatura ambiente (19 - 28°C) e ao abrigo de luz por seis dias.

Tratamentos	Média (%)
Água	76 a
Tween	72 a
Bion	80 a
Eugenol 0,1%	58 b
Eugenol 0,2%	78 a
Eugenol 0,3%	80 a

Médias seguidas pela mesma letra não possuem diferença significativa ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Coefficiente de variação: 12,08%.

Por meio da **TABELA 2**, observa-se que ocorreram diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste Tukey, entre o tratamento eugenol a 0,1% e os demais. Portanto, a concentração de eugenol a 0,1% proporcionou menor taxa de germinação entre as sementes do feijoeiro.

Os resultados analíticos foram obtidos em absorbância e as massas dos hipocótilos foram utilizadas para correção em absorbância/grama de peso fresco (Abs.gpf<sup>-1</sup>). Foi verificado que todos os tratamentos foram capazes de induzir a produção da faseolina nas plântulas do feijoeiro (**TABELA 3**).

**TABELA 3:** Produção de faseolina em porcentagem de concentração, obtida de hipocótilos de plântulas de feijoeiro Carioca mantidos em temperatura ambiente (19 - 28°C) e ao abrigo de luz por seis dias.

Tratamentos	Média Concentração (%)	Média (Abs.gpf <sup>-1</sup> )
Água	0,09 b	0,526
Tween	0,10 b	0,626
Bion	0,11 b	0,637
Eugenol 0,1 %	0,27 a	1,661
Eugenol 0,2 %	0,31 a	1,906
Eugenol 0,3 %	0,38 a	2,325

Médias seguidas pela mesma letra não possuem diferença significativa ao nível de 5% pelo teste Tukey.

Coefficiente de variação: 15,45%

Os resultados analíticos na **TABELA 3** das soluções controle positivo e negativo (Bion e água), demonstraram que não ocorreu diferença significativa entre ambos quanto à produção de faseolina no feijoeiro (concentração de 0,11% e 0,09% respectivamente). Nos tratamentos que foram utilizadas as soluções; eugenol 0,1%, 0,2% e 0,3% não ocorreram diferenças significativas entre as médias (0,27%, 0,31% e 0,38%, respectivamente).

A **TABELA 3** demonstra que ao comparar a produção de faseolina no tratamento eugenol a 0,3% com a faseolina encontrada no controle negativo (água), observou-se 4,22 vezes maior produção da fitoalexina no eugenol (3%) com relação à água. Na mesma Tabela se verifica que o eugenol (0,3%) produziu 3,45 vezes mais fitoalexina do que o produto referência (Bion®), enquanto Oliveira *et al.*<sup>[11]</sup>, testando preparados homeopáticos, verificaram aumento médio de 28,62% na produção de faseolina em plantas tratadas com óleo de *Eucalyptus citriodora* na dose 1% e 24CH.

Brand *et al.*<sup>[12]</sup> obtiveram em seus estudos com extrato de alecrim (*Rosmarinus officinalis*) na dose de 3,0%; a maior absorvância de 1,54: No presente estudo, a maior média de absorvância encontrada foi de 2,39 com o preparado de eugenol 0,3%.

Ao levar em conta a correção do resultado de absorvância em absorvância/ grama de peso fresco (Abs.gpf<sup>-1</sup>), utilizando o peso das massas de hipocótilos, a melhor média encontrada foi de 2,32 Abs.gpf<sup>-1</sup>, com o tratamento eugenol 0,3%. Oliveira *et al.*<sup>[11]</sup>, utilizando preparados homeopáticos de *Eucalyptus citridora*, obtiveram valor de 0,352 Abs.gpf<sup>-1</sup> enquanto Zubek *et al.*<sup>[13]</sup> estudaram a influência da prata coloidal na produção de faseolina em hipocótilos de feijão e encontraram o seu melhor resultado (2,0 Abs.gpf<sup>-1</sup>), quando utilizaram o preparado de prata coloidal a 5%.

Importante destacar que outros compostos ou extratos também demonstraram capacidade de estimular a produção de faseolina. O extrato aquoso de *Solanum mauritianum* induziu a produção dessa fitoalexinas<sup>[14]</sup>. Filtrados dos fungos sapróbios *Curvularia inaequalis*, *Pseudobitritis terrestris*, *Memnomiella echinata* e *Curvularia eragrostidis* promoveram acúmulo de faseolina em hipocótilos de feijão<sup>[15]</sup>. A galactosamina e a sacarosamina aumentaram a concentração de faseolina e de coumestrol quase dez vezes em relação a mudas não estimuladas<sup>[16]</sup>.

A presença de faseolina nas plântulas tratadas com o controle negativo (água) e o agente emulsificante (Tween), pode ser devido ao estresse provocado pela falta de nutrientes das condições *in vitro* pelo qual as sementes e as plântulas foram submetidas, assim como aconteceu em todos os demais tratamentos.

## Conclusão

Ao utilizar o concentrado de eugenol 0,3% houve aumento significativo na produção de faseolina, o que pode ser um indicador de que o eugenol é um agente elicitor da planta do feijoeiro.

## Referências

1. Sumida CH, Fantin LH, Braga K, Canteri MG, Homechin M. Control of root rot (*Phytophthora cinnamomi*) in avocado (*Persea americana*) with bioagents. **Summa Phytopathol.** 2020; 46(3): 205-211. ISSN 1980-5454. [[CrossRef](#)].
2. Oliveira JC, Sales JF, Rubio-Neto A, Silva CF, Soares MA, Silva FG. Biological control in the germination of seeds from two species native of the Cerrado region. **Braz J Biol.** 2020; 81(1): 105-113. ISSN 1678-4375. [[CrossRef](#)].
3. Sampietro DA, Sampietro MSB, Vattuone MA. Efficacy of Argentinean propolis extracts on control of potato soft rot caused by *Erwinia carotovora* subsp. **J Sci Food Agric.** 2020; 100(12): 4575-4582. ISSN 1097-0010. [[CrossRef](#)].
4. Stangarlin JR, Kuhn OJ, Toledo MV, Portz RL, Schwan-Estrada KRF, Pascholati SF. A Defesa vegetal contra fitopatógenos. **Sci Agrar Paran.** 2011; 10: 18-46. ISSN 1983-1471. [[CrossRef](#)].
5. Moreira CGÁ, Schwan-Estrada KRF, Bonaldo SM, Stangarlin JR, Cruz, MES. Caracterização parcial de frações obtidas de extratos de *Cymbopogon nardus* com atividade elicitora de fitoalexinas em sorgo e soja e efeito sobre *Colletotrichum lagenarium*. **Summa phytopathol.** 2008; 34(4): 332-337. ISSN 1980-5454. [[CrossRef](#)].

6. Guimarães LMP, Pedrosa EMR, Coelho RSB, Couto EF, Maranhão SRVL, Chaves A. Eficiência e atividade enzimática elicitada por metil jasmonato e silicato de potássio em cana-de-açúcar parasitada por *Meloidogyne incognita*. **Summa phytopathol.** 2010; 36(1): 11-15. ISSN 1980-5454. [[CrossRef](#)].
7. Silva HF, Pinto KMS, Nascimento LC, Silva EC, Souza WCO. Avaliação do uso de elicitores de resistência bióticos e abióticos contra a antracnose na videira (*Vitis labrusca* L.). **Summa Phytopathol.** 2019; 45(1): 70-75. ISSN 1980-5454. [[CrossRef](#)].
8. Biazon VL. **Crestamento bacteriano comum do feijoeiro: efeito da adubação nitrogenada e potássica e aspectos bioquímicos relacionados à doença.** Botucatu. 2003. Tese de Doutorado [Programa de Pós-Graduação em Agronomia] - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Botucatu. 2003.
9. Paxton J, Goodchild DJ, Cruickshank IAM. Phaseollin production by live bean endocarp. **Physiol Plant Pathol.** 1974; 4(2): 167-168. ISSN 0048-4059. [[CrossRef](#)].
10. Dixon RA, Dey PM, Lawton MA, Lamb CJ. Phytoalexin induction in french bean. **Plant Physiol.** 1983; 71(2): 251-256. ISSN 1532-2548. [[CrossRef](#)].
11. Oliveira JSB, Maia AJ, Schwan-Estrada KRF, Carneiro SMTGP, Bonato CM. Indução de fitoalexinas em hipocótilos de feijoeiro por preparados homeopáticos de *Eucalyptus citriodora*. **Cad Agroecol.** 2011; 6(2): 1-5. ISSN 2236-7934. [[Link](#)].
12. Brand SC, Blume E, Muniz MFB, Milanesi PM, Scheren MB, Antonello LM. Extratos de alho e alecrim na indução de faseolina em feijoeiro e fungitoxicidade sobre *Colletotrichum lindemuthianum*. **Cien Rural.** 2010; 40(9): 1881-1887. ISSN 0103-8478. [[Link](#)].
13. Zubeck L, Silva JB, Mizuno MS, Hisano LK, Bonato CM, Schwan-Estrada KRF. **Prata coloidal como indutor de faseolina em hipocótilos de feijão.** In: Anais do 10º Encontro Internacional de Produção Científica; 2017 out. 24-26; Campinas, Brasil. [[Link](#)].
14. Telaxka FJ, Jaski JM, Scheffer DC, Gebauer JT, Moura GS, Franzener G. Extrato aquoso e fermentados de fumo-bravo (*Solanum mauritianum* Scop) na proteção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) ao crestamento bacteriano comum. **Rev Bras Agropecu Sustent.** 2018; 8(3): 81-90. ISSN 2236-9724. [[CrossRef](#)].
15. Solino AJS, Schwan-Estrada KRF, Oliveira JSB, Ribeiro LM, Saab MF. Accumulation of phytoalexins in beans, soybeans and sorghum by fungal filtrates. **Rev Caatinga.** 2017; 30(4): 1073-1078. ISSN 1983-2125. [[CrossRef](#)].
16. Durango D, Quiñones W, Torres F, Rosero Y, Gil J, Echeverri F. Phytoalexin accumulation in colombian bean varieties and aminosugars as elicitors. **Molecules.** 2002; 7 (11): 817-832. ISSN 1420-3049. [[CrossRef](#)].

---

Histórico do artigo | Submissão: 03/03/2021 | Aceite: 14/09/2021 | Publicação: 31/01/2022

Conflito de interesses: O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

Como citar este artigo: Furlan MR, Bezerra AC, Lima MB, Jesus FP *et al*. Eugenol na indução de fitoalexina no feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Rev Fitos.** Rio de Janeiro. 2022; Supl(1): 53-59. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1161>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

Licença CC BY 4.0: Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.



# O uso de plantas medicinais por professores em Mato Grosso, Brasil, no início do século XXI

The use of medicinal plants by teachers in Mato Grosso states, Brazil, at the beginning of the 21<sup>st</sup> century

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1174>

---

Rieder, Arno<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas (FACET), *campus* de Cáceres, Estatística. Av. São João s/n, Cavalhada, CEP 78200-000, Cáceres, MT, Brasil.

\*Correspondência: [riederarno@gmail.com](mailto:riederarno@gmail.com).

---

## Resumo

Na era dos medicamentos sintéticos, os fitoterápicos estiveram discriminados. No final do século XX a Organização Mundial de Saúde (OMS) passou a estimular o uso de fitoterápicos como uma alternativa, em especial às populações carentes. A intensidade de uso de plantas medicinais pode estar condicionada a fatores sócio regionais no Brasil. Este estudo caracteriza a utilização de plantas medicinais por professores em Mato Grosso (MT), Brasil, no início do século XXI. O trabalho realizou-se com professores de escolas Estaduais e Municipais. Estes professores (796), no período do estudo (2000-2001), eram licenciandos da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). A pergunta básica efetuada, em formulário, foi: Usas plantas medicinais? As opções foram: não, raramente, normalmente e frequentemente. Dados característicos dos docentes foram coletados para verificação de influências. Constatou-se que 63,8% dos professores usavam plantas medicinais com intensidade normal ou frequente e; a naturalidade dos docentes indicou uso diferenciado; no meio rural, todos as utilizavam, mas no meio urbano alguns não (5,4%). Em conclusão, aproximadamente dois em cada três professores utilizavam plantas medicinais, e a intensidade de uso esteve influenciada significativamente ( $p < 0,05$ ), pelo ambiente residencial (rural ou urbano) e por variáveis socioculturais, como a naturalidade dos professores.

**Palavras-chave:** Fitoterápicos. Terapias alternativas. Variáveis socioculturais e ambientais. Saber popular.

## Abstract

At the end of the twentieth century, the World Health Organization (WHO) began to encourage the use of herbal medicines as an alternative, especially to the poor. The intensity of use of medicinal plants may be conditioned to socio-regional factors in Brazil. The present study characterizes the use of medicinal plants by teachers in Mato Grosso-MT, Brazil, at the beginning of the 21st century. This was carried out with teachers from State and Municipal schools. These teachers (796), during the study period (2000-2001), were graduates from the State University of Mato Grosso-UNEMAT. The basic question asked, in form, was: Do you use medicinal

plants? The options were: no, rarely, normally, and often. Personal and social data of teachers were collected to check for influences. Regarding the use of medicinal plants, 63.8% of teachers used them, at least with normal intensity and; the teachers naturalness indicated differentiated use; in rural areas, all used them, but in urban areas some did not (5.4%). In conclusion approximately two out of three teachers used medicinal plants, and the intensity of use was influenced, with a significant effect ( $p < 0.05$ ), by the residential environment (country or urban) and by socio-cultural variables, such as the teachers naturalness.

**Keywords:** Phytotherapics. Alternative therapies. Socio-cultural and Environmental variables. Popular knowledge.

---

## Introdução

Professores podem influir muito nas transformações das sociedades humanas, educando, produzindo e difundindo conhecimentos. Porém, pouco se sabe sobre a dinâmica, no tempo e espaço, do uso de plantas medicinais por professores. Isto fica mais evidente no trabalho sobre abordagem evolutiva da produção, transmissão e estrutura do conhecimento tradicional sobre plantas medicinais em três grupos sociais distintos<sup>[1]</sup>. O uso e pensamento de professores sobre plantas medicinais atualmente ainda é escasso de publicações no Brasil<sup>[2-7]</sup>. Então, há necessidade de aprofundar mais estudos, embora o uso de plantas medicinais acompanhe a evolução da humanidade<sup>[8]</sup>. Mas, já há um número crescente de programas, instituições e pesquisadores que estão implementando estudos com plantas medicinais, principalmente em Universidades<sup>[9]</sup>.

### Aspectos históricos

Documentos médicos e referências antigas mencionam que os povos pretéritos da China, Egito, Babilônia, Assíria, Índia já usavam plantas medicinais e, alguns acreditavam que para cada doença havia uma planta correspondente como remédio natural<sup>[10-14]</sup>.

A informação que certas plantas são portadoras de substâncias bioativas se origina de vários povos e culturas<sup>[14,15]</sup>. Estudos de Ebers revelam que 2000 anos antes do início da medicina grega já existia um tratado médico egípcio que registrava plantas usadas como medicinais<sup>[16]</sup>.

### Origem, construção e integração do saber

O conhecimento fitoterápico resultada da combinação de saberes de culturas indígenas, africanas, europeias<sup>[17]</sup>, entre outras.

O uso popular de plantas medicinais está alicerçado em saberes originados de: (a) informações repassadas oralmente através das gerações<sup>[18]</sup>; (b) observação de comportamento e efeito em animais, utilizando o resultado como indicador do potencial e de risco de uso humano<sup>[18]</sup>; (c) observação de resultados decorrentes do uso no próprio homem<sup>[18]</sup>.

Os saberes atuais sobre plantas medicinais no Brasil, em boa parte, derivam de contribuições de nativos e de não-nativos, o que é corroborado em publicações<sup>[19]</sup>. Os não-nativos eram descobridores, colonizadores e escravos, oriundos de países europeus, africanos e asiáticos<sup>[19,20]</sup>. A miscigenação de saberes e a flora rica em espécies, explica a diversidade e amplitude de usos de plantas medicinais pela população brasileira<sup>[19]</sup>.

O Estado de Mato Grosso também é rico em diversidade florística<sup>[21-23]</sup>. Seu espaço geográfico é contemplado por uma vasta diversidade ambiental<sup>[24]</sup> e etnocultural<sup>[23,25]</sup>. E, estudos científicos, muitas vezes, são deflagrados com base nas pistas acenadas pelo saber popular<sup>[18]</sup>.

### **Fitoterapia: finalidade, políticas e programas**

Plantas medicinais são usadas para curar ou amenizar doenças, sintomas ou incômodos, através de seu potencial energético; de suas peculiaridades nutricionais, ações antioxidante, antimicrobiana, anti-inflamatória, antiespasmódica e outras<sup>[18,26]</sup>.

A fitoterapia, estando próxima a sua realidade socioeconômica e sendo eficaz, sensibiliza Estados brasileiros para a incorporarem nos Programas de Atenção Primária à Comunidade (PAPC)<sup>[10]</sup>. No Brasil vem sendo implantada a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC)<sup>[27]</sup>. Nesta são oferecidas Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS)<sup>[28]</sup> que incluem várias modalidades (acupuntura, homeopatia, fitoterapia, termalismo, crenoterapia, medicina antroposófica, entre outras)<sup>[27]</sup>. Pessoas atendidas acreditam no êxito de terapias ao perceberem mais conforto e alívio<sup>[28]</sup>. Este conjunto de práticas constrói algo maior, pois somam e integram-se à medicina convencional, incluindo terapêuticas que emanam de conhecimentos tradicionais da população mais experiente, com finalidade preventiva e curativa em cuidados com a saúde<sup>[28]</sup>. Uma avaliação, numa Unidade de Saúde da Família (USF), em 2016, no Rio Grande do Norte mostrou que há muito a ser feito para consolidar o uso de Plantas medicinais e Fitoterápicos, principalmente na qualificação de seus profissionais<sup>[29]</sup>. Outro estudo sobre as práticas PICS constatou sua oferta não sistematizada, sem amparo da Gestão Municipal, embora o público e os profissionais das unidades de saúde demonstrem interesse nestas alternativas integrativas<sup>[30]</sup>. Porém, há publicações mencionando que as PICS já consolidaram seus espaços<sup>[31]</sup>. Entre os que não percebem assim indicam que o maior desafio para consolidar as PICS, como política pública de êxito, está na formação apropriada de profissionais para atuar nessas<sup>[32]</sup>.

Em geral, comunidades revelam interesse em hortas coletivas para cultivo e emprego medicinal de plantas com tal potencial<sup>[33]</sup>. Mas há necessidade de envolvimento de Instituições formadoras dos profissionais afins (Ciências da Saúde, Agrárias, Biológicas e outras) para, bem preparados, atenderem a população e; também de outras instituições de pesquisa e apoiadoras (Associações comunitárias, de Assistência técnica, outras) para consolidação desta opção nos PICS<sup>[33]</sup>.

### **Políticas municipais**

No Município de Mirassol D'Oeste (MT), na década de 90, o Prefeito Médico (Dr. Godoy) fomentou o cultivo e desenvolvimento de um horto-municipal de Plantas Medicinais. Também instalou uma indústria de produção, manipulação e um posto de distribuição de fitomedicamentos para a população atendida pelo serviço de Saúde<sup>[34]</sup>. Mas farmácias verdes, para consolidarem-se, precisam do apoio continuado de Secretarias Estaduais e Municipais afins<sup>[33]</sup>.

### **Motivações para uso de plantas medicinais, categoria de usuários e o bom uso**

O uso de plantas medicinais, devido a carência financeira, foi constatado em estudos na Paraíba<sup>[35]</sup> e em Mato Grosso<sup>[36]</sup>. A intensificação de uso pode estar associada a dificuldades de acesso à produtos da indústria farmacêutica convencional<sup>[35,36]</sup>.

Um estudo em escolas de Minas Gerais menciona que o uso de plantas medicinais ocorre em todas as classes sociais; busca alternativas a tratamentos e; estas práticas recebem influência de migrantes atualmente moradores do meio rural e do urbano<sup>[37]</sup>. Na capital de Mato Grosso (Cuiabá), em 1994, 3/5 dos “raizeiros” afirmava que 75% da sua clientela eram formadas pela classe mais pobre e, os fregueses mais assíduos eram idosos e senhora<sup>[36]</sup>. Porém as escolhas podem ser decorrência da posição ocupada na estrutura social pelos usuários<sup>[38]</sup>.

Os cuidados com o bom uso de fitoterápicos começam na coleta de material<sup>[39]</sup>. É necessário ter noções sobre sua toxicidade; saber identificá-las; onde, como, quando, parte a coletar; como secar, conservar, preparar; quanto, quando e como usar<sup>[40]</sup>.

### **Tipo de estudos sobre plantas medicinais, situação atual e perspectivas**

Estudos etnobotânicos e etnoecológicos registram aplicações de recursos naturais pelas populações tradicionais e, detectam espécies nativas do bioma por seu valor medicinal<sup>[40]</sup>. O conhecimento popular sobre a flora medicinal tem relevância também para ajudar a definir pesquisas sobre flora e proteção de biomas<sup>[40]</sup>. Recorrer ao conhecimento tradicional pode reduzir custos, ampliar acessos a tratamentos de pessoas mal assistidas, encurtar caminhos e tempo para alcançar a boa saúde. Instituições com objetivos científicos e tecnológicos, ao planejarem estudos com plantas medicinais e aromáticas, já nas definições iniciais, priorizam foco em espécies que apresentam informações etnofarmacológicas e em amplo uso na medicina tradicional<sup>[41]</sup>.

Um número crescente de programas, instituições e pesquisadores, estão implementando estudos com plantas medicinais, principalmente em Universidades<sup>[9]</sup>.

### **Fontes de conhecimentos e desafios: acesso, compartilhamento, integração e incrementação**

Um estudo junto ao povo Guarani destaca a possibilidade de integrar e fundir culturas e a sabedoria indígena - valorizada e respeitada, incrementando assim, conhecimentos mútuos<sup>[42]</sup>. Embora, o compartilhamento de conhecimentos requer o acesso consentido à reunião espacial e temporal dos saberes de posse de indivíduos e de grupos sociais. Cita-se um trabalho que trata de dilemas de acesso em pesquisas<sup>[43]</sup>. Validar etnoconhecimentos também se constitui em mais um desafio<sup>[44]</sup>. Superado todos os desafios para obter informação límpida, ao se reunir e comparar conhecimentos diversos pode-se realimentar as próprias fontes originárias sobre o uso mais adequado e eficaz possível de plantas medicinais.

### **Os estudos em Mato Grosso**

Os estudos científicos sobre as plantas utilizadas como medicinais, neste Estado, ainda são poucos e, começaram a ser realizados a partir da década de 1980<sup>[45]</sup> graças ao surgimento e fortalecimento de suas universidades públicas<sup>[9]</sup>.

### **Comunidades, grupos e classes sociais**

Um estudo com um grupo de seringueiros no Acre (Brasil) verificou que os mesmos detêm um grande conhecimento sobre os recursos da floresta<sup>[46]</sup>. O uso como medicamento de parte deste recurso é muito variado quanto às espécies, hábitos das plantas, partes aproveitadas, ambientes explorados, modos de

preparo e formas de aplicação<sup>[46]</sup>. Essas características reforçam o caráter multicultural dessa população, misto de tradições indígenas locais com migrantes nordestinos e de outras regiões do Brasil, que povoaram o Acre em diferentes épocas<sup>[46]</sup>.

Outro estudo com grupos de terceira idade no Paraná constatou hábitos muito próprios de idosos, os quais usavam plantas medicinais por tradição familiar cujo conhecimento vem sendo transmitido ao longo das gerações<sup>[47]</sup>.

Um estudo com 42 moradores, em uma comunidade rural (Santa Bárbara, Ascurra, SC), demonstrou haver utilização normal de plantas medicinais, altos índices de diversidade e, conhecimento sobre seus usos terapêuticos<sup>[48]</sup>.

### Estudos sobre uso de plantas medicinais por professores

Estudos publicados e acessíveis sobre uso de plantas medicinais por professores são escassos. Entre os quais se tem uma pesquisa aplicada para professores (110) e alunos (162) de escolas (4) da periferia de Belo Horizonte sobre plantas medicinais<sup>[37]</sup>. Responderam as questões 105 docentes. Destes, 65,7% acreditam que remédios caseiros podem curar certas doenças e, destes 78,3% creditam a cura às plantas medicinais e, alguns (23/71: 38,02%) creem em atributos especiais de cura. Professores e alunos, ao todo, indicaram mais de 50 plantas ou composições de parte destas. Os resultados revelam que há uso de plantas medicinais entre os alunos e professores (sujeitos da pesquisa) e, as mais indicadas foram: boldo, laranja, poejo, hortelã<sup>[37]</sup>.

Em Mato Grosso, quando verificado (2001-2002) o uso de hortelã (*Mentha* spp) e erva cidreira (*Lippia alba*) entre docentes (802), foi constatado que a preferência por Hortelã é dos solteiros (81,3%) em relação aos casados (63,4%); enquanto que os casados (36,6%) preferem usar mais a Erva-cidreira, em relação aos solteiros (18,8%)<sup>[49]</sup>.

Em Palmas (PR, BRA), em Nov 2015, numa escola municipal localizada em um bairro de baixo IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), foi realizado um estudo sobre o uso de plantas medicinais por professores<sup>[2]</sup>. Apenas 5% de professores entrevistados mencionaram não utilizar plantas medicinais<sup>[2]</sup>. Os 95% restantes estavam satisfeitos com os resultados do uso. Os professores mais jovens (20|--30 anos) foram os que mais usavam e, em seguida, os menos jovens (50|--60). Havia 90 menções indicando 44 diferentes nomes comuns de plantas, sendo as mais referidas: marcela (12,22%), erva-cidreira (8,89%), hortelã (6,67%), camomila (6,67%), gengibre (6,67%) e boldo (4,44%). As partes da planta mais utilizadas foram: folhas (41%), raízes (20%) e flores (20%). As formas de preparo predominantes foram: ferver (41%) e a infusão (34%)<sup>[2]</sup>.

Outro estudo mais recente (jul. 2017), também sobre uso de plantas medicinais por professores, predominantemente do sexo feminino (92,3%) e da faixa etária 46|--60 anos (59,6%), foi desenvolvido em uma Escola municipal de Bagé (RS, BRA)<sup>[3]</sup>. O estudo revelou que 49% utilizaram 3 a 5 diferentes espécies e 40,4% usam-nas esporadicamente, sendo o chá (56,5%) e no chimarrão (37,7%) as formas mais frequentes de ingerir<sup>[3]</sup>. Os professores mencionaram o uso de 46 diferentes plantas. As mais citadas foram: camomila (*Chamomilla recutita*; n<sub>1</sub>=20), carqueja (*Baccharis trimera*; n<sub>2</sub>=19), marcela (*Achyrocline satureioides*, n<sub>3</sub>=19), boldo (*Peumus boldus*; n<sub>4</sub>=17) e aniz (*Pimpinella anisum*; n<sub>5</sub>=14). A finalidade do uso da planta, em 84,5% dos casos, estava em acordo com as indicações da literatura. Destes 88% não

perceberam efeitos colaterais com o uso terapêutico de plantas<sup>[3]</sup>. Este alto índice de concordância pode ser decorrente do nível de escolaridade dos professores.

No Rio Grande do Sul um estudo sobre práticas populares de saúde interrogou sobre “plantas medicinais”: 183 professores de cursos de Medicina (2) e de Enfermagem (3) de Universidades (2) de Pelotas e de Rio Grande. O estudo constatou que a maioria acredita que os saberes científicos e populares se integram no tema “plantas medicinais”<sup>[4]</sup>. Os informantes das faculdades de Pelotas (77,78%) acentuam mais esta visão em relação aos de Rio Grande (55,56%). A maioria dos interrogados as utilizam por acreditarem ter valor terapêutico (79,94%)<sup>[4]</sup>.

### **Aspectos socioculturais e intensidade de uso de plantas medicinais em Mato Grosso**

A grande diversidade cultural no Mato Grosso, em 2010, era formada por uma parte considerável de habitantes não naturais (37,69%) de Mato Grosso (MT), e outra por naturais (62,30%) deste Estado<sup>[5]</sup>. Em função dos diferentes ambientes em que residem os habitantes de Mato Grosso e suas distintas naturalidades, hipoteticamente, o tipo de relação homem-planta medicinal pode variar, inclusive à intensidade de uso e aplicação de recursos naturais regionais.

O presente trabalho revela o que existia no início do século XXI, duas décadas passadas, com relação à intensidade de uso de plantas medicinais por professores atuantes na Rede de Escolas Públicas Estadual e Municipal de Mato Grosso. Na ocasião eles estavam se qualificando, em grau complementar, na Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT. Para melhor compreensão desta relação homem-plantas medicinais procurou-se testar possíveis fatores determinantes do uso deste recurso fitoterápico.

### **Material e Métodos**

No início deste século (XXI) os comitês de ética em pesquisa (CEP), em alguns estados brasileiros, ainda estavam sendo constituídos e se adaptando às mais recentes normativas e recomendações. Mesmo assim, em coleta de dados de pessoas por entrevistas, efetuava-se o devido esclarecimento para obtenção do consentimento livre e esclarecido destes como sujeitos participantes das pesquisas. Tinha-se, então, uma amostra ocasional de 796 colaboradores (Professores) aos quais foi solicitado, entre os anos 2000-2001, para que se manifestassem, em formulário instruído, sobre o tema “Plantas Medicinais”.

A pergunta geradora dos dados do presente trabalho foi: “Usas plantas medicinais?” As alternativas de respostas oferecidas foram: “não”, “raramente (em situações especiais quando não tem acesso a medicamentos de farmácia ou quando estes não proporcionam o efeito esperado)”, “normalmente (fazem parte do rol de produtos medicamentosos utilizados para tratar da saúde)” e “com frequência (utilizam, em primeira instância e preferencialmente, plantas medicinais para tratar problemas de saúde)”. Estas quatro categorias/níveis de frequência de uso permitiram conceber a noção de “intensidade de uso de plantas medicinais por professores”.

Na ocasião, os sujeitos informantes da pesquisa (Sip) já atuavam como professores na rede Estadual e Municipal de Educação do Mato Grosso e, ao mesmo tempo estavam complementando sua qualificação na Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT, sendo acadêmicos de “Cursos de Graduação (CG)” Superiores de Licenciaturas em Matemática (147), Ciências Biológicas (138), Geografia (46), Letras (126),

Pedagogia (320) e alguns em cursos não identificados (19). Os professores (Sip) estavam inseridos em programas de qualificação, conforme está preconizado na Lei Darcy Ribeiro nº 9.394, de 1996 [64]. A oferta dos cursos de graduação situava-se em núcleos ou extensões acadêmicas dos *campi* da UNEMAT, local ou em outros municípios. Os municípios “sedes dos Núcleos Pedagógicos (NP)” abordados, e respectivo número de informantes, foram: Comodoro (131), Jauru (123), Araputanga (79), Guarantã do Norte (39), Matupá (38), Peixoto de Azevedo (41), Terra Nova do Norte (30), Rosário Oeste (41), Alta Floresta (102), Cáceres (137) e Luciara (35).

Além das variáveis CG e NP já referidas, incluem-se mais dez outras (RN, MR, RA, NR, SX, EC, OC, FE, DF, HM) para fins de verificar a influência destas na intensidade de uso de plantas medicinais por famílias de professores de MT.

Os municípios destes informantes foram categorizados em “Regiões-Núcleos (RN)” do Oeste (333), Norte (250), Leste (35), Cáceres (137) e Médio Norte (41).

A “Mesorregião (MR) de residência atual” dos informantes incluiu no MT, o Centro-Sul (33), Sudoeste (175), Sudeste (7), Nordeste (42), Noroeste (140), Centro-Norte (222) e também de outros Estados (20), além de endereços residenciais incógnitas (157).

O “meio de Residência Atual (RA)” dos mesmos foi qualificado em rural (177), urbano (560) e não identificado (59).

Quanto a “Naturalidade Regional (NR)”, os informantes eram, além do Estado de São Paulo (93), das regiões Sul (247), Sudeste excluído SP (95), Nordeste (49), Centro-Oeste (246), Norte (15), enquanto não foram identificadas algumas naturalidades (51).

Quanto ao “Sexo (SX)” do informante, contribuíram tanto professores (188) como professoras (591) mas, alguns omitiram esta identificação (17).

O “Estado Civil (EC)” foi categorizado em casados (499) e não-casados (273) mas, havendo também ausência deste dado (24).

A variável “Ocupação Atual (OC)” foi categorizada em docente (598), gestor educacional (58), outras funções (46) e, não informada (94).

As “Faixas Etárias (FE)” estabelecidas (em anos) foram de: 10 |— 20 (13); 20 |— 30 (260); 30 |— 40 (308); 40 |— 50 (153); 50 |— 60 (28); 70 |— 80 (1), havendo casos não revelados (33).

O número atual de “Dependentes na Família (DF)” foi categorizado em: 1 |— 3 (266); 3 |— 5 (344);  $\geq 5$  (33), havendo casos não declarados (153).

O “Histórico Migratório (HM)” foi categorizado pelo número de municípios onde o informante já residiu até se estabelecer no atual, em: Um (154); Dois (175); Três ou mais (284), havendo também casos não esclarecidos (183).

Para as análises recorreu-se a várias ferramentas estatísticas (ANOVA, Testes,  $\alpha=0,05$ ).

## Resultados e Discussão

Os professores pronunciaram-se sobre a própria utilização de plantas medicinais. Para cuidar da saúde de sua família, apenas 3,8% deles afirmaram não recorrerem ao uso de plantas medicinais, 32,4% às usaram raramente, mas 63,8% utilizaram normalmente ou com muita frequência estes recursos fitoterápicos. Logo 96,2% dos professores usavam plantas medicinais. Altos percentuais de uso de plantas medicinais por professores confirmam-se em outros estudos nas duas décadas iniciais do século XXI em diferentes localidades e instituições de educação (Palmas-PR: 95%<sup>[2]</sup>; Bagé-RS: 89,4%<sup>[3]</sup>. A proporção de utilização terapêutica de plantas medicinais por professores de três Universidades (Bagé-URCAMP, Pelotas-UFPEL, Rio Grande-FURG) foi maior na URCAMP (70,59%), e menor na FURG (56,32%) e UFPEL (59,19%). Professores de cursos e Enfermagem (70,59 - 77,78%) as utilizam mais que docentes de Medicina (40,00 - 45,76%). Estes altos percentuais supõem haver expressiva influência na difusão e transmissão destas práticas pelos atores sociais que são os professores.

Informações sobre o uso de plantas medicinais por professores representam uma importante contribuição para a seleção e priorização de estudos mais específicos. A importância social, econômica, ambiental e científica de informações tradicionais ou de saberes próprios de grupos sociais sobre plantas medicinais é destacada por outros estudos<sup>[52-54]</sup>. Isto contribui à aceleração do desenvolvimento humano, sustentável e não excludente<sup>[34,36,41,46]</sup>. O uso popular de plantas medicinais tem sua origem histórica alicerçada em saberes de variados povos<sup>[10,16,46]</sup>.

Diante das quatro categorias de adoção de plantas medicinais (não usa, usa raramente, usa normalmente e usa frequentemente), as proporções esperadas não concordaram com as observadas nas categorias das variáveis NP ( $\chi^2 = 131,13$ ; GL=30;  $p < 0.01$ ), CG ( $\chi^2 = 36,82$ ; GL=12;  $p < 0.01$ ), RN ( $\chi^2 = 34,90$ ; GL=12;  $p < 0.01$ ), MR ( $\chi^2 = 54,82$ ; GL=18;  $p < 0.01$ ), RA ( $\chi^2 = 16,17$ ; GL=3;  $p < 0.01$ ), NR ( $\chi^2 = 26,61$ ; GL=15;  $p < 0.05$ ). Estas diferenças indicam que a intensidade do hábito de uso de plantas medicinais pelos professores não segue uma regra geral ou única diante dos fatores analisados. A intensidade observada de uso de plantas medicinais pelos professores foi afetada pela expressão destas variáveis (NP-Núcleos, CG-Cursos, RN-Regiões e MR-Mesorregiões a que pertencem, RA-Meio atual de residência – urbano ou rural e suas NR-Naturalidades). Sugere-se que diferentes valores socioculturais dos professores, determinados e influenciados por suas origens, naturalidades e, pelos ambientes, sejam os principais responsáveis pela definição do tipo de relação e intensidade de uso de plantas medicinais por estes docentes. O tempo de envolvimento com o ambiente local também é um fator determinante sobre o nível de adoção de hábitos da cultura local ou do novo grupo conforme verificaram também outros autores<sup>[46]</sup>. Distintos pesquisadores<sup>[10,16,18,36]</sup> em seus estudos também mencionam influência forte de fatores culturais e da realidade econômica e social como determinantes em relação ao uso de plantas medicinais para cuidarem de sua saúde. Os professores agregam também o nível de instrução acadêmica e a favor do uso correto de plantas medicinais.

Os demais fatores (SX-Sexo, EC-Estado Civil, OC-Ocupação atual, FE-Faixas etárias, DF-Dependentes na família e HM-Histórico migratório) expressaram proporções esperadas concordantes ( $2,10 < \chi^2 < 11,99$ ;  $3 \leq GL \leq 15$ ;  $0,195 < p < 0.910$ ) com as observadas no que se refere a distribuição da intensidade de uso de plantas medicinais. Embora não se tenha aqui verificado diferenças por razões etárias, um estudo com grupos de terceira idade no Paraná constatou hábitos muito próprios de idosos, os quais usavam plantas medicinais por tradição familiar cujo conhecimento vem sendo transmitido ao longo das gerações<sup>[44]</sup>. Assim,

o fato de ser ou não ser “casado, jovem, gestor educacional, de família numerosa, migrante de primeira viagem, de um dos sexos”, no presente estudo, não indicou haver hábito diferenciado de intensidade de uso de plantas medicinais pelos questionados. Há situações em que o baixo poder aquisitivo das pessoas se relaciona diretamente a altos percentuais de cultivo e uso de plantas medicinais<sup>[47,55]</sup>.

Quando se cruzaram as categorias das variáveis “Regiões dos Núcleos-RN”, “Núcleos Pedagógicos-NP”, “Cursos de Graduação-CG” lá oferecidos, com as categorias da variável “Naturalidade-NR” constata-se, nas três situações, que as proporções observadas e esperadas se apresentam significativamente não concordantes ( $\chi^2 > 87$ ;  $GL \geq 20$ ;  $p < 0.01$ ) (**TABELA 1**). A elevada proporção de uso de plantas medicinais por professores se confirma também em outros estudos<sup>[2-4,47]</sup>. Isto pode (ou não) estar associado ao grau privilegiado de instrução acadêmica dos professores.

**TABELA 1:** Cruzamento entre fatores influentes sobre a Intensidade de uso de plantas medicinais no domicílio de professores (P) Licenciandos da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Cáceres (MT), 2001.

Cruzamento de possíveis fatores(fi) influentes sobre a intensidade de uso de plantas medicinais: F1° x F2°	Componentes do Fator 1° (nf1°)	Componentes do fator 2° (nf2°)	Teste do Qui-Quadrado ( $\chi^2$ )			
			N (N° total de casos válidos)	Graus de Liberdade (G.L.)= (nf1-1)(nf2-1)	Valor de $\chi^2$ de Pearson	Significância (bilateral) (p)
Regiões dos Núcleos (RN) x Naturalidade - regiões (NR)	5	6	751	20	176,705	0,000**
Meio residência atual (RA) x Naturalidade - regiões (NR)	2	6	698	5	5,300	0,380ns
Núcleos Pedagógicos (NP) x Naturalidade - regiões (NR)	11	6	751	50	277,611	0,000**
Cursos de Graduação (CG) x Naturalidade - regiões (NR)	5	6	735	20	87,651	0,000**

Fonte: Do próprio trabalho. Obs.: ns- não significante; \*\*-Altamente significante

A origem sócio geográfica ou os valores socioculturais assimilados devem ter sido fortes componentes influentes ou determinantes dos hábitos distintos referentes ao uso de plantas medicinais. Porém, essa discordância não se confirmou no cruzamento entre a “Naturalidade-NR” e o meio de “Residência Atual-RA” ( $\chi^2 = 5,30$ ;  $GL = 5$ ;  $p = 0,380$ ) (**TABELA 1**). Isto pode estar sugerindo que, independentemente, tanto a NR como RA devam ter sido os principais fatores que possuem em seu bojo os motivadores do uso freqüentemente diferenciado de plantas medicinais por professores no Mato Grosso. No meio rural não houve ninguém que não utilizasse plantas medicinais, enquanto que entre os do meio urbano alguns não usavam a fitoterapia (5,4%). Utilizavam raramente plantas medicinais, 24,8% e 33,0%, respectivamente, no meio rural e urbano. O uso de plantas medicinais, pelo menos em intensidade normal, foi declarado por 75,2% dos professores residentes no meio rural, enquanto por 61,6% pelos residentes no meio urbano ( $\chi^2 = 16,17$ ;  $GL = 3$ ;  $p < 0.01$ ).

## Conclusão

No Estado de Mato Grosso, professores Licenciandos e em exercício na rede municipal e estadual do ensino básico e médio eram no início deste século (XXI), em grande parte (63,8%) usuários normais ou muito frequentes de plantas medicinais para cuidarem da sua própria saúde e de sua família;

Entre prováveis fatores intervenientes sobre a intensidade de adoção de plantas medicinais constatou-se efeito significativo de variáveis socioculturais (indicados pela naturalidade) e de ambiente de residência (meio rural).

## Agradecimentos

Aos colegas docentes e gestores das estruturas institucionais da UNEMAT, dos cursos, docentes e, em especial, aos professores-acadêmicos informantes neste estudo, pela indispensável contribuição.

## Referências

1. Soldati GT. **Produção, transmissão e estrutura do conhecimento tradicional sobre plantas medicinais em três grupos sociais distintos**: uma abordagem evolutiva. 132p. Recife. 2013. Tese de Doutorado [Programa de Pós-Graduação em Botânica]. Universidade Federal Rural de Pernambuco. UFPE. Recife; 2013. [\[Link\]](#).
2. Alves APC, Gomes A, Eilert JB, Rodrigues C, Lorenzetti ER. Uso de plantas medicinais por professores de escola do ensino básico no município de Palmas-PR. **Cad Agroecol**. 2016; 11(2): 1-8. ISSN 2236-7934. [\[Link\]](#).
3. Correa APR, Mariño PA. Avaliação do Conhecimento da Utilização de Plantas Medicinais por Professores de Uma Escola Municipal de Ensino Fundamental. In.: 14<sup>a</sup> Mostra de Iniciação Científica; 2017 out 23-27; Bagé (RS, BRA). **Anais...** Bagé-RS: Urcamp; 2017. p.545-546. ISBN: 978-65-86471-05-2 [\[Link\]](#).
4. Sena J, Soares MCF, Cezar-Vaz MR, Sena A, Muccillo-Baisch AL. Visão docente sobre plantas medicinais como um saber e sua utilização como medicamento. **R Enferm UERJ**. Rio de Janeiro. 2006; 14(1): 196-201. e-ISSN 0104-3552. [\[Link\]](#).
5. Maia FMES. **Estudo do conhecimento da utilização das plantas medicinais pelos alunos e professores em duas escolas de Nova Aparecida comunidade rural de Cabaceiras do Paraguaçu - BA**. Governador Mangabeira. 2015. 51p. Governador Mangabeira. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso - TCC [Graduação - licenciatura em Pedagogia] - Faculdade Maria Milza, FAMAM. Governador Mangabeira-BA. 2015. [\[Link\]](#).
6. Miranda GS. **Etnobotânica no âmbito escolar: percepção dos professores de biologia de uma instituição federal de ensino sobre plantas medicinais**. 21f. Uruçuí. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso - TCC [Graduação - licenciatura em Ciências Biológicas] - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí-IFET. Uruçuí-PI. 2020. [\[Link\]](#).
7. Souza RB. **Conhecimento e percepção dos docentes e discentes sobre a utilização de fitoterápicos por pacientes hospitalizados**. 168p. Belém. 1995. Dissertação de Mestrado [Centro de Ciências da Saúde. Departamento de Enfermagem] -Universidade Federal do Pará-UFPA. Belém. 1995. [\[Link\]](#).
8. Rieder A, Guarim Neto G. **Histórico geral das pesquisas com plantas medicinais em Mato Grosso**. Cáceres: UNEMAT Editora; 2012, p.23-9. ISBN 978-85-7911-074-0.
9. Rieder A, Guarim Neto G. **Saúde e Ambiente**: Plantas medicinais utilizadas para controle de diabetes em Mato Grosso, Brasil. Cáceres: UNEMAT Editora, 2012. 97p. ISBN 978-85-7911-074-0.
10. Formiga Melo Diniz M, Oliveira RAG, Medeiros ACD, Malta Junior A. **Memento Fitoterápico: As plantas como alternativa terapêutica - alguns aspectos populares e científicos**. João Pessoa: Editora. Universitária/UFPB, 1997. 205 p. ISBN: 9788523700720. [\[Link\]](#).

11. Souza LBM. **Disseminação da informação sobre plantas medicinais**. Salvador. 2005. 164f. Dissertação de Mestrado [em Ciência da Informação] - Universidade Federal da Bahia-UFBA. Salvador. 2005. [\[Link\]](#).
12. López CAA. Considerações gerais sobre plantas medicinais. **Rev Amb Gestão Desenv**. 2006; 1(1): 19-27. ISSN 1981-4127. [\[Link\]](#).
13. Brito VFS, Dantas IC, Dantas GDS. Plantas medicinais utilizadas pela comissão de mulheres na zona rural no Município de Lagoa Seca-PB. **Biofar**. 2009; 03(01): 112-123. ISSN 1983-4209. [\[Link\]](#).
14. Dorta EJ. Introdução. **Escala Rural: especial de plantas medicinais**. 1998; 1(4):1-64. [\[Link\]](#).
15. Valério EA, Pinheiro VCS. **Plantas medicinais e aromáticas**. Maringá; 2008. (Cadernos Temáticos PDE 2008/2009) [PDE - Programa de Desenvolvimento Educacional]. Universidade Estadual de Maringá, Maringá. Paraná. 2018. ISBN 978-85-8015-040-7. [\[Link\]](#).
16. Teske M, Trentini AMM. **Herbarium: Compêndio de Fitoterapia**, 2ª ed. rev. e ampl.. Curitiba, Herbarium Lab. Botânico, 1995. 318 p. ISBN 91-944. [\[Link\]](#).
17. Almeida AV, Câmara CAG, Marques ÉAT. Plantas medicinais brasileiras usadas pelo Dr. João Ferreyra da Rosa na “Constituição Pestilencial de Pernambuco” no final do século XVII. **Biotemas**. 2008; 21(4): 39-48. ISSN 2175-7925. [\[CrossRef\]](#).
18. Flávio LC, da Silva LC. Memória, saberes populares e praxis: o “projeto resgatando saberes” no bairro Padre Ulrico (Francisco Beltrão-PR). **Orbis Latina**. 2017; 7(3): 63-74. ISSN 2237-6976. [\[Link\]](#).
19. Bennett BC, Prance GT. Introduced plants in the indigenous pharmacopoeia of Northern South America. **Econ Bot**. 2000; 54(1): 90-102. [\[CrossRef\]](#).
20. Guarim Neto G, Carvalho JV. **Biodiversidade mato-grossense: as plantas e suas potencialidades**. Cuiabá: Carlini & Caniato, 2011.152 p. ISBN:978-85-8009-035-2.
21. Amorozo MCM. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. **Acta Bot Bras**. 2002; 16(2): 189-203. ISSN 1677-941X. [\[CrossRef\]](#).
22. Moraes RG, Jorge SSAA, Guarim Neto G. **Pesquisas regionais com informações sobre plantas medicinais: a diversidade biológica e sócio-cultural de Mato Grosso em foco**. Cuiabá: Departamento de Botânica e Ecologia, IB-UFMT, 2002. [\[Link\]](#).
23. Prado DE, Gibbs PE, Pott A, Pott VJ. **The Chaco-Pantanal transition in southern Mato Grosso, Brazil**. In: Furley PA, Proctor J, Ratter JA (eds.). *Nature and dynamics of forest-savanna boundaries*. London: Chapman & Hall. 1992; 5: 451-470. [\[Link\]](#).
24. Camargo FF, Souza TRD, Costa, RBD. Etnoecologia e etnobotânica em ambientes de Cerrado no Estado de Mato Grosso. **Interações (Campo Grande)**, 2014; 15(2): 353-360. ISSN 1518-7012. [\[CrossRef\]](#).
25. Yunes RA, Pedrosa RC, Cechinel Filho V. Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil. **Quim Nova**. 2001; 24(1): 147-152. ISSN 1678-7064. [\[CrossRef\]](#).
26. Sousa MS. Prescrição Médica de Fitoterápicos. In.: Diniz MFFM, Oliveira RAG, Medeiros ACD, Malta-Junior A. **Memento Fitoterápico: As plantas como alternativa terapêutica- alguns aspectos populares e científicos**. João Pessoa: Editora. Universitária/UFPB, 1997: 185-190. ISBN: 9788523700720. [\[Link\]](#).
27. Ruela LDO, Moura CDC, Gradim CVC, Stefanello J, Iunes DH, Prado RRD. Implementação, acesso e uso das práticas integrativas e complementares no sistema único de saúde: Revisão da literatura. **Cien Saúde Colet**. 2019; 24(11): 4239-4250. ISSN 1678-4561. [\[CrossRef\]](#).

28. da Costa ARFC, Rocha RS, Feitosa RMM, de Oliveira KKD, Coelho WAC. Práticas integrativas e complementares em saúde no cotidiano de crianças com câncer. **Rev Enferm Atual In Derme**. 2020; 92(30):52-63. ISSN 2447-2034. [[CrossRef](#)].
29. Costa JW da, Ferreira KCMA, Moutinho NF, Bezerra TS, Nunes VMA. A fitoterapia no contexto da atenção básica. **Rev Ext Soc**. 5 Jan 2018; 8(2): 19-2. e-ISSN 2178-6054. [citado em 8 de março de 2021] [[Link](#)].
30. Silva PAM, Oliveira AEF, de Souza BE, Barbosa CT, Oliveira LS, Pereira SA *et al*. Práticas integrativas e complementares em saúde: possibilidades para o cuidado integral. **REAS**. 7 Jan 2021; 13(1): e5087-e5087. ISSN 2178-2091. [[CrossRef](#)] [[Link](#)].
31. Amorim LS, Brandão HN, de Freitas Ferreira L, de Figueredo CA, do Socorro Sousa M, da Costa DA. Conhecimento sobre Homeopatia e Fitoterapia em comunidade universitária. **Rev Bras Educ Saúde**. 2020; 10(3): 128-135. ISSN 2358-2391 [[CrossRef](#)].
32. Marques JV. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares do SUS: um olhar sobre a formação profissional**. Rio de Janeiro. 2020. 117f. Dissertação de Mestrado Profissional [em Educação Profissional em Saúde] - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio. Rio de Janeiro. 2020. [[Link](#)].
33. Arnous AH, Santos AS, Beininger RPC. Plantas medicinais de uso caseiro-conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. **Rev Esp Saúde**. 2005; 6(2): 1-6. ISSN 1517-7130. [[Link](#)].
34. Leão MG. **Farmácia Natureza**. Mirassol D'Oeste (MT), [1997]. (Comunicação pessoal e observação em visitas *in loco*).
35. Agra MF. Contribuição ao estudo das plantas medicinais na Paraíba. **Ciênc Cult**. 1982; 33: 64-66. ISSN 2317-6660 (Online).
36. Gonçalves MIA, Rieder A, Mota MGFC, Guarim Neto G. **Plantas medicinais: avaliação qualitativa e quantitativa da comercialização por raizeiros no município de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil**. Cuiabá; 1994. 30p. Monografia [Disciplina Plantas Medicinais-PPG Saúde e Ambiente. ISC], Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Cuiabá; 1994.
37. Santos MG dos, Dias ÂGP, Martins MM. Conhecimento e uso da medicina alternativa entre alunos e professores de primeiro grau. **Rev Saúde Públ**. 1995; 29(3): 221-227. ISSN 1518-8787. [[CrossRef](#)].
38. Loyola MA. **Medicina tradicional e medicinas alternativas: representações sobre a saúde e doença, concepções e uso do corpo**. In.: Buchillet D. (Org). *Medicinas Tradicionais e Medicina Ocidental na Amazônia*. Belém: MPED/CNPq/SCT/PR/CEHUP/UEP; 1991. p. 125-133. ISBN 8525017795. [[Link](#)].
39. Ceolin T, Ceolin S, Bonow CT, Vargas NSC, Minuto JC, Lopes CV. Contribuições do curso de plantas medicinais realizado por uma instituição de ensino do sul do Brasil. **Rev Ciênc Ext**. 2017; 13(4): 77-90. ISSN 1679-4605. [[Link](#)].
40. JMA – Jornal do Meio Ambiente. **JMA Regional: Notícias do Ambiente da Região Centro- Oeste**. São Paulo. 2002, p.4.
41. Vieira RF. Conservation of medicinal and aromatic plants in Brazil. In.: Janick J. (ed.), **Perspectives on new crops and new uses**. ASHS Press, Alexandria, VA; 1999. p. 152-159. ISBN 0-9615027-0-3. [[Link](#)].
42. de Croce GNA. **Diálogo intercultural no estudo de plantas medicinais na aldeia Guarani Itaty, Morro dos Cavalos, Palhoça, SC**. São José; 2020. (TCC). [Licenciatura em Ciências Naturais - Habilitação em Química] *Campus* São José, SC, Instituto Federal de Educação Tecnológica - IFET. São José; 2020. ISSN 1518-8361. [[CrossRef](#)].

43. Fetz M, Vargas M. Pesquisa e Desenvolvimento Intercultural: Dilemas de Acesso, uso e Divisão Justa e Equitativa de Benefícios. **Rev TOMO**, 2017; 31(Jul-Dez): 185-212. ISSN 2318-9010. [[CrossRef](#)].
44. Slikkerveer LJ. The challenge of non-experimental validation of MAC plants: towards a multivariate model of transcultural utilization of medicinal, aromatic and cosmetic plants. **Frontis**, 2006; 17: 1-28. ISBN: 978-1-4020-5448-8. [[Link](#)].
45. Guarim Neto G, Moraes RG. Recursos medicinais de espécies do Cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Bot Bras**. 2003; 17(4): 561-584. ISSN 1677-941X. [[CrossRef](#)].
46. Ming LC, Amaral Junior A. Aspectos Etnobotânicos de Plantas Medicinais na Reserva Extrativista “Chico Mendes”. **The New York Botanical Garden**. 2005. 35p. [[Link](#)].
47. Fernandes NK, Krupek RA. O uso de plantas medicinais por grupos da terceira idade no Município de União da Vitória-PR. **Arquivos do MUDI**, 2014; 18.3: 49-64. ISSN 1980-959X. [[Link](#)].
48. Meyer L, Quadros KE, Zeni ALB. Etnobotânica na comunidade de Santa Bárbara, Ascurra, Santa Catarina, Brasil. **Rev Bras Biocienc**. 2012; 10(3): 258. ISSN 1980-8449. [[Link](#)].
49. Modro AFH, Rieder A. Uso de hortelã (*Mentha* spp) e erva cidreira (*Lippia alba*) como plantas da flora medicinal e apícola, por docentes casados e solteiros de Mato Grosso. In.: IV Simpósio sobre recursos naturais e socioeconômicos do Pantanal Corumbá, MS, 4. nov 2004; 23-26. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. [[Link](#)].
50. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. **Censo Demográfico**, Tabela 1505: População residente, por naturalidade no Mato Grosso, ano 2010. [[Link](#)].
51. CRUB – Conselho de Reitores das Universidades Brasileiras. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Salvador, Gráfica Editora Positiva, jun de 1997. 62 p. [[Link](#)].
52. Modro AFH, Meneguelli AZ, Ribeiro SB, Maia E, Lima-Júnior GA. Importância do conhecimento tradicional de plantas medicinais para a conservação da Amazônia. **Cad Agroecol**. IX congresso brasileiro de agroecologia. 2015; 10(3). ISSN 2236-7934. [[Link](#)].
53. Silva ST, Leite AGR, Pontes EDS, Alves MEF, Silva ECA, Lima GA *et al*. A importância do conhecimento de plantas medicinais. **Inter J Nutrol**. 2018; I Congresso Brasileiro de Nutrologia. 11(S 01): Trab24. ISSN 2379-7835. [[CrossRef](#)].
54. Santello LC, Morales MAM, Bombini MF. Influência do conhecimento popular de plantas medicinais e a prática de atividade física na melhora da qualidade de vida. **Holos Environment**. 2021; 21(2): 215-230. ISSN 1519-8634. [[CrossRef](#)].
55. Santana ACPB, Araújo MN, Machado TB, Fernandes SAS, Bezerra AGL, Toledo CEM. **Avaliação do perfil e do uso de plantas medicinais por usuários das unidades de saúde do município de Palmas - TO**. In: IV Jornada de Iniciação Científica do CEULP/ULBRA. 2004; Palmas, TO, BRA: ULBRA, 2004. ISSN 2318-3756. [[Link](#)].

---

Histórico do artigo | **Submissão:** 14/03/2021 | **Aceite:** 14/09/2021 | **Publicação:** 31/01/2022

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Rieder A. O uso de plantas medicinais por professores em Mato Grosso, Brasil, no início do século XXI. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2021; Supl(1): 60-72. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1174>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.



# Produção de cerveja artesanal com pimenta dedo-de-moça comercial

Craft beer production with commercial chili pepper

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1163>

Castro, Thiago Luis Aguayo de<sup>1</sup>, Santos, Maria do Socorro Mascarenhas<sup>1</sup>; Cardoso, Claudia Andrea Lima<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Centro de Estudos em Recursos Naturais, Unidade Universitária de Dourados, Rodovia Dourados, Itaum Km 12, Caixa Postal 351, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil.

\*Correspondência: [claudia@uems.br](mailto:claudia@uems.br).

## Resumo

A produção de cervejas artesanais tem crescido. A adição de plantas com potencial antioxidante é uma alternativa para aumentar a estabilidade dos produtos. A pimenta, conhecida popularmente como dedo-de-moça (*Capsicum baccatum*), é comercializada e apresenta potencial antioxidante. Neste cenário, foi produzida a cerveja artesanal com adição de pimenta dedo-de-moça a 0,1% (m/v) (CCP) e a cerveja produzida pelo mesmo método sem adição de pimenta (CSP). Foram avaliados os parâmetros pH, cor, teor alcoólico, potencial antioxidante e teor de compostos. Com exceção da cor, cujo valor médio foi igual para CCP e CSP, todos os demais parâmetros apresentaram diferenças significativas entre CCP e CSP com  $p < 0,05$ . A CCP apresentou uma concentração mais elevada de etanol, com teor alcoólico de  $5,58 \pm 0,17\%$ , enquanto que a CSP apresentou  $5,00 \pm 0,09\%$  e também maior teor de compostos fenólicos e de potencial antioxidante. Os resultados indicam que há perspectiva positiva para o uso de pimenta “dedo-de-moça” na produção de cervejas. Neste sentido, é necessário analisar sensorialidade e estabilidade do produto durante o armazenamento.

**Palavras-chave:** Compostos fenólicos. pH. DPPH. Teor alcoólico.

## Abstract

The production of craft beers has grown, in this scenario the addition of plants with antioxidant potential is an alternative to increase the stability of the products. Pepper popularly known as “dedo-de-moça” (*Capsicum baccatum*) is commercialized and showed antioxidant potential. In this scenario, craft beer was produced with the addition of 0.1% (m/v) dedo-de-moça pepper (CCP) and beer produced by the same method without the addition of pepper (CSP). The parameters pH, color, alcohol content, antioxidant potential and compound content were evaluated. With the exception of color, whose mean value was equal for CCP and CSP, all other parameters showed significant differences between CCP and CSP with  $p < 0.05$ . CCP presented a higher concentration of ethanol, with an alcohol content of  $5.58 \pm 0.17\%$ , while CSP presented  $5.00 \pm 0.09\%$  and also a higher content of phenolic compounds and antioxidant potential. The

results indicate that there is a positive perspective for the use of “dedo-de-moça” pepper in the production of beers. In this sense, is necessary to analyze the sensory and stability of the product during storage.

**Keywords:** Phenolic compounds. pH. DPPH. Alcohol content.

---

## Introdução

As cervejas são bebidas alcoólicas provenientes da fermentação das leveduras do malte aromatizado com lúpulo, sendo que o Brasil foi ranqueado como terceiro maior produtor e consumidor de cerveja em um levantamento de 2017, sendo a bebida alcoólica mais consumida pelos brasileiros<sup>[1]</sup>.

A cerveja artesanal de baixa fermentação tipo Pilsner é caracterizada por uma cor mais clara e teor alcoólico baixo<sup>[2]</sup>. Também apresenta menores teores de compostos fenólicos<sup>[3]</sup>, sendo a adição de plantas uma alternativa para aumentar a quantidade destes compostos<sup>[2]</sup>.

A presença de compostos fenólicos está associada a estabilidade do produto, já que tais compostos sequestram radicais livres, aumentando o tempo de prateleira, evitando alterações na coloração e são responsáveis pela estabilidade coloidal com as proteínas<sup>[4]</sup>.

A pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum*) apresenta potencial antioxidante e compostos fenólicos em sua composição<sup>[5]</sup>, sendo amplamente utilizada pela população em preparos alimentícios e sendo de fácil obtenção<sup>[6]</sup>. Kim e colaboradores<sup>[7]</sup> realizaram a incorporação de pimenta verde (*Capsicum annuum*) na produção de cerveja, resultando em um produto com maior potencial antioxidante e com boa aceitação de consumidores. Já Nunes filho e colaboradores<sup>[8]</sup> adicionaram pimenta do reino (*Piper nigrum*) e açafrão (*Curcuma longa*) na fabricação de cerveja artesanal tipo Red Ale e otimizaram as proporções dos ingredientes em relação ao potencial antioxidante e outros parâmetros.

Neste contexto, avaliamos o efeito da inclusão de pimenta dedo-de-moça proveniente do comércio local em cerveja artesanal tipo Pilsner em relação aos parâmetros de cor, pH, teor alcoólico, potencial antioxidante e teor de compostos fenólicos.

## Material e Métodos

A pimenta dedo-de-moça (*C. baccatum*) recém colhida foi obtida no final do inverno, em setembro de 2019, de produtores locais, na feira central de Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil (22°14'17.1"S 54°48'38.4"W). A especiaria apresentava coloração avermelhada. O processamento ocorreu no mesmo dia da aquisição. As especiarias foram esmagadas em um microprocessador a 25°C na proporção de 2% (massa de especiaria e volume de água) e depois filtradas e a fração aquosa liofilizada. Os extratos foram obtidos em triplicata e o rendimento ( $13,17 \pm 0,93\%$ ) foi calculado utilizando as massas *in natura* da especiaria e do extrato liofilizado.

O processo de produção foi realizado conforme descrito por Piva e colaboradores<sup>[2]</sup>. O extrato da pimenta dedo-de-moça foi adicionado na concentração de 0,1% (m/v) a 20°C. Foi preparada uma cerveja sem adição de pimenta para atuar como controle.

Para a avaliação da cor, utilizou-se o método da EBC descrito por Jahn e colaboradores<sup>[9]</sup> para determinação de cores no comprimento de onda de 430 nm após filtragem no filtro de papel de 0,45 µm. O pH foi determinado em um pHmetro da marca Bel, modelo W3B.

O potencial antioxidante foi analisado pela inibição do radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH)<sup>[10]</sup>. A leitura da absorbância foi realizada no comprimento de onda de 517 nm. Já o teor de compostos fenólicos foi determinado pelo método espectroscópico descrito por Castro e colaboradores<sup>[11]</sup>, utilizando o reagente Folin-Ciocalteu e empregando uma curva padrão com ácido gálico (5 a 1000 µg mL<sup>-1</sup>) medindo a absorbância em 756 nm. O resultado foi expresso em µg de ácido gálico equivalente (AGE) por mL de amostras. Todas essas análises foram realizadas em triplicata.

O preparo da amostra para a análise por cromatografia gasosa ocorreu conforme realizado por Piva e colaboradores<sup>[2]</sup>. As amostras foram analisadas em um cromatógrafo gasoso acoplado a um espectrômetro de massas, utilizando o método descrito por Pinu e Villas-Boas<sup>[12]</sup>. Foram analisados os teores de etanol e álcool isoamílico (3-metil-1-butanol). As amostras foram analisadas em triplicata.

A análise estatística foi realizada pelo software GraphPad Prism 5.0. Os dados foram expressos como média ± desvio padrão (DP) para cada experimento. Os resultados foram analisados por meio da análise de variância one-way (ANOVA) seguida do teste de Student Newman-Keuls. As diferenças foram consideradas significativas quando  $p < 0,05$ .

## Resultados e Discussão

A média de cor foi de  $13,88 \pm 0,64$  para CCP e de  $13,88 \pm 0,44$  CSP. A alteração da coloração da cerveja na adição da especiaria pode estar associada com a degradação de compostos de interesse<sup>[9]</sup>. As cores obtidas são semelhantes às obtidas para as cervejas tipo Czech Pilsner, Weissbier<sup>[13]</sup> e a Pilsner produzida com *Ocimum selloi*<sup>[2]</sup>.

Os parâmetros pH, teor alcoólico, potencial antioxidante e teor de compostos apresentaram diferenças significativas entre CCP e CSP com  $p < 0,05$ .

O valor médio do pH de CCP foi de  $4,63 \pm 0,10$  e de CSP foi de  $4,72 \pm 0,12$ , estando semelhante ao relatado na literatura para cervejas<sup>[2,3,14,8]</sup>.

A CCP apresentou uma maior inibição frente ao radical DPPH e maior teor de compostos fenólicos (TABELA 1). Este resultado pode estar associado potencial antioxidante presente na pimenta dedo-de-moça<sup>[5,6]</sup>. A adição de *C. annuum* em cerveja também resultou no aumento da atividade antioxidante<sup>[7]</sup>, assim como a adição de *P. nigrum* em cerveja do tipo Red Ale<sup>[8]</sup>.

**TABELA 1:** Potencial antioxidante e teor de compostos fenólicos nas cervejas artesanais tipo Pilsner sem e com pimenta dedo-de-moça.

Amostra	Redução do radical DPPH (%)	Compostos fenólicos (µg AGE mL <sup>-1</sup> )
CSP	$39,3 \pm 0,1$	$256,3 \pm 2,9$
CCP	$50,7 \pm 0,9$	$317,9 \pm 8,1$

CCP = Cerveja sem pimenta; CSP = Cerveja com pimenta; DPPH = 2,2-difenil-1-picrylhydrazyl.

Os valores obtidos para a cerveja tipo Pilsner produzida com adição de folhas de *O. selloi* foram mais elevados (359,0 e 371,9  $\mu\text{g AGE mL}^{-1}$ ) e a cerveja sem adição os valores foram de 291,2  $\mu\text{g AGE mL}^{-1}$ [12].

A cerveja produzida por Kim e colaboradores[7] que teve adição de diferentes concentrações de *C. annuum* também obteve valores mais elevados de compostos fenólicos (entre 1009,70  $\mu\text{g}$  e 1321,82  $\mu\text{g AGE mL}^{-1}$ ), entretanto, a amostra sem adição de *C. annuum* também obteve altos teores de compostos fenólicos (723,18  $\mu\text{g AGE mL}^{-1}$ ), indicando que o processo de fermentação utilizado pelos autores favorece a obtenção de compostos fenólicos.

Já as cervejas do tipo Red Ale produzida por Nunes filho e colaboradores[8] com adição de diferentes concentrações de *C. longa* e *P. nigrum* em diferentes concentrações, tiveram concentrações de compostos fenólicos semelhantes ao obtidos para a pimenta dedo-de-moça (**TABELA 1**), já que os autores obtiveram valores entre 284,29 e 304,17  $\mu\text{g AGE mL}^{-1}$ .

A adição da pimenta levou a aumento do teor alcoólico, assim como maiores concentrações de etanol e 3-metil-1-butanol (**TABELA 2**).

**TABELA 2:** Voláteis e teor alcoólico de cervejas artesanais tipo Pilsner preparadas com pimenta dedo-de-moça.

Parâmetro	CSP	CCP
Etanol ( $\text{g L}^{-1}$ )	40,37 $\pm$ 0,32	43,11 $\pm$ 0,15
3-metil-1-butanol ( $\text{mg L}^{-1}$ )	1,01 $\pm$ 0,02	1,19 $\pm$ 0,05
Teor alcoólico (%)	5,00 $\pm$ 0,09	5,58 $\pm$ 0,17

CSP = Cerveja sem pimenta; CCP = Cerveja com pimenta

As cervejas artesanais de diversos tipos, produzidas na cidade de Piracicaba – SP, apresentaram entre 42,7 e 190,1  $\text{g L}^{-1}$  de 3-metil-1-butanol[16]. Ao comparar a concentrações de 3-metil-1-butanol obtido na CCP e CSP (**TABELA 2**) foi possível constatar que a concentração obtida no presente estudo é inferior. A concentração do 3-metil-1-butanol influencia diretamente na sensação de quem consome a cerveja, pois ela se torna pesada, caso a concentração deste álcool esteja elevada[16]. Neste sentido, a baixa concentração do 3-metil-1-butanol pode ser positiva, entretanto, são necessárias análises sensoriais para avaliar essa questão.

O teor alcoólico obtido foi inferior ao obtido para a cerveja tipo Pilsner de *O. selloi*[2], contudo os valores obtidos ainda estão acima das obtidas para cervejas comerciais tipo Pilsner da Alemanha e Croácia[3].

## Conclusão

A pimenta dedo-de-moça (*Capsicum baccatum*) adquirida no comércio local gerou um aumento no teor de compostos fenólicos e no potencial antioxidante sem afetar negativamente o teor alcóólico e cor da cerveja artesanal. A pimenta dedo-de-moça se mostrou uma possibilidade de uso desta espécie na produção de cervejas artesanais. Entretanto, é necessário a realização de análises sensoriais e de estabilidade durante o armazenamento, para que se torne uma perspectiva viável.

## Agradecimentos

À FUNDECT (número de concessão 71/700.139/2018; 036/20108) CAPES código 001 para MSMS, e ao CNPq para CALC (número de concessão 311975/2018-6) e pela bolsa de iniciação científica (CNPq-UEMS-PIBIC) para TLAC.

## Referências

1. Dias MO, Falconi D. The evolution of craft beer industry in brazil. **J Bus Econ**. 2018; 1(4): 618-626. ISSN 2615-3726. [[CrossRef](#)].
2. Piva RC, Verdan MH, Santos MSM, Batistote M, Cardoso CAL. Manufacturing and characterization of craft beers with leaves from *Ocimum selloi* Benth. **J Food Sci Technol**. 2021. ISSN 1365-2621. [[CrossRef](#)].
3. Habschied K, Lončarić A, Mastanjević K. Screening of polyphenols and antioxidative activity in industrial beers. **Foods**. 2020; 9(2): e238. ISSN 2304-8158 [[CrossRef](#)].
4. Callemien D, Collin S. Structure, Organoleptic Properties, Quantification Methods, and Stability of Phenolic Compounds in Beer: a review. **Food Rev Int**. 2009; 26(1): 1-84. ISSN 1525-6103. [[CrossRef](#)].
5. Zimmer AR, Leonardi B, Miron D, Schapoval E, Oliveira JR, Gosmann G. Antioxidant and anti-inflammatory properties of *Capsicum baccatum*: From traditional use to scientific approach. **J Ethnopharmacol**. 2012; 139(1): 228-233. ISSN 1872-7573. [[CrossRef](#)].
6. Gomes GP, Constantino LV, Erpen-Dallacorte L, Riger CJ, Chaves DSA, Gonçalves LSA. Characterization of biochemical compounds and antioxidant activity of “dedo-de-moça” chili pepper accessions. **Hortic Bras**. 2019; 37(4): 429-436. ISSN 1806-9991. [[CrossRef](#)].
7. Kim CY, Jang KS, Kwon OH, Jeon SG, Kwon JB, Dhungana SK *et al*. Addition of green pepper enhanced antioxidant potential and overall acceptance of beer. **Int J Sci**. 2017; 6: 49-54. ISSN 2305-3925. [[CrossRef](#)].
8. Nunes Filho RC, Galvan D, Effting L, Terhaag MM, Yamashita F, Benassi MT *et al*. Effects of adding spices with antioxidants compounds in red ale style craft beer: A simplex-centroid mixture design approach. **Food Chem**. 2021; 365: e130478. ISSN 0308-8146. [[CrossRef](#)].
9. Jahn A, Kim J, Bashir KMI, gi Cho M. Antioxidant Content of Aronia Infused Beer. **Fermentation**. 2020; 6(3): e71. ISSN 2311-5637. [[CrossRef](#)].
10. Kumaran A, Karunakaran RJ. Antioxidant and free radical scavenging activity of an aqueous extract of *Coleus aromaticus*. **Food Chem**. 2006; 97(Issue 1): 109-114. ISSN 0308-8146. [[CrossRef](#)].
11. Castro TLA, Viana LF, Santos MSM, Cardoso CAL. Ação antiproliferativa e mutagenicidade da infusão das folhas de *Campomanesia sessiliflora* no modelo de *Allium cepa*. **Res Soc Dev**. 2020; 8 (7): e625974555. ISSN 2525-3409. [[CrossRef](#)].
12. Pinu FR, Villas-Boas SG. Rapid quantification of major volatile metabolites in fermented food and beverages using gas chromatography-mass spectrometry. **Metabolites**. 2017; 7(3): e37. ISSN 2218-1989. [[CrossRef](#)].
13. Koren D, Vecseri BH, Kun-Farkas G, Urbin Á, Nyitrai Á, Sipos L. How to objectively determine the color of beer?. **J Food Sci Technol**. 2020; 67(3): 1183-1189. ISSN 1365-2621. [[CrossRef](#)].
14. Tozetto LM, Nascimento RF, Oliveira MH, van Beik J, Canteri MHG. Production and physicochemical characterization of craft beer with ginger (*Zingiber officinale*). **Food Sci Technol**. 2019; 39(4): 962-970. ISSN 1678-457X; [[CrossRef](#)].

15. Bortoleto GG, Gomes WPC. Determinação de compostos orgânicos voláteis em cervejas artesanais por cromatografia gasosa e amostragem por headspace. **Res Soc Dev.** 2020; 9(9): e 600997746. ISSN 2525-3409. [[CrossRef](#)].

16. Olaniran AO, Hiralal L, Mokoena MP, Pillay B. Flavour-active volatile compounds in beer: production, regulation and control. **J Inst Brew.** 2017; 123(1); 13-23. ISSN 2050-0416. [[CrossRef](#)].

---

**Histórico do artigo** | Submissão: 05/03/2021 | Aceite: 05/10/2021 | Publicação: 31/01/2022

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Castro TLA, Santos MSM, Cardoso CAL. Produção de cerveja artesanal com pimenta dedo-de-moça comercial.

**Rev Fitos.** Rio de Janeiro. 2022; Supl(1): 73-78. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revistafitos/article/view/1163>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.



# Quantificação de flavonoides totais da *Eruca vesicaria* (L.) Cav. cultivada de forma hidropônica na região oeste do Paraná

Quantification of total flavonoids of *Eruca vesicaria* (L.) Cav. cultivated from hydroponic form in the west region of Paraná

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1186>

Lobo, Viviane da Silva<sup>1\*</sup>; Malikosky, Monique<sup>1</sup>; Lopes, Andrey<sup>1</sup>; Gonçalves, Adson Ruan<sup>1</sup>; Aguiar, Caroline Mariane<sup>1</sup>; Rosa, Mauricio Ferreira da<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), *campus* Toledo. Rua Cristo Rei, 19, Vila Becker, CEP 85902-040, Toledo, PR, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná, *campus* Toledo. Rua da Faculdade, 645, Jardim Santa Maria, CEP 85903-000, Toledo, PR, Brasil.

\*Correspondência: [vivianelobo@utfpr.edu.br](mailto:vivianelobo@utfpr.edu.br).

## Resumo

A hortaliça *Eruca vesicaria* (L.) Cav., popularmente conhecida como rúcula, apresenta vários benefícios à saúde tais como, atividades anti-inflamatórias e antioxidantes em organismos vivos, por apresentar em sua composição proteínas, vitaminas A e C, sais minerais e flavonoides. Os flavonoides têm recebido muita atenção nos últimos anos devido aos vários efeitos benéficos, como auxiliador no controle de processos anti-inflamatórios. O trabalho teve como objetivo quantificar flavonoides totais da rúcula produzida de forma hidropônica na região oeste do Paraná, utilizando agitação mecânica por Shaker a 170 rpm, com diferentes tempos (12, 24, 36 e 48 h) e temperaturas (25°C e 55°C), além de, também, considerar o tempo de cultivo da planta (7, 14 e 21 dias). O material vegetal fresco foi cortado e utilizou-se 5 g das folhas da hortaliça, com a umidade de 92%, a 100 mL de solvente (metanol e água). Após a obtenção dos extratos, realizou-se a leitura dos flavonoides totais no espectrofotômetro UV-Vis em comprimento de onda 440 nm, em comparação com a curva padrão de quercetina. Para os testes realizados, o resultado mais satisfatório foi obtido com metanol (MeOH) 80%, no tempo de extração de 12 h a 55°C, utilizando a planta cultivada por 7 dias.

**Palavras-chave:** Rúcula. Extrato vegetal. Flavonoides. Hidropônico. Quercetina.

## Abstract

The *Eruca vesicaria* (L.) Cav. vegetable, popularly known as arugula, has several health benefits, such as anti-inflammatory and antioxidant activities in living organisms, as it contains proteins, vitamins A and C, minerals and flavonoids. Flavonoids have received a lot of attention in recent years due to the various beneficial effects, as an aid in the control of anti-inflammatory processes. The work aimed to quantify total flavonoids from arugula produced in a hydroponic way in western Paraná, using mechanical shaking by Shaker at 170 rpm, with

different times (12, 24, 36 and 48 h) and temperatures (25°C and 55°C), besides also considering the plant's cultivation time (7, 14 and 21 days). The fresh vegetable material was cut and 5 g of the leaves of the vegetable were used, with the humidity of 92%, to 100 mL of solvent (methanol - MeOH and water). After obtaining the extracts, the total flavonoids were read on the UV-Vis spectrophotometer at wavelength 440 nm, compared to the standard quercetin curve. For the tests carried out, the most satisfactory result was obtained with 80% MeOH, in the extraction time of 12 h at 55°C, using the plant grown for 7 days.

**Keywords:** Arugula. Vegetable extract. Flavonoids. Hydroponic. Quercetin.

---

## Introdução

*Eruca vesicaria* (L.) Cav., também denominada de *Eruca sativa* Miller, é conhecida popularmente como Rúcula, e considerada uma planta natural com altos teores benéficos<sup>[1]</sup>, pertencente à família *Brassicaceae*, possuindo um sabor picante e odor agradável. Suas folhas são usadas geralmente na forma de saladas. Entre as suas espécies, apenas três são de consumo humano, sendo a *Eruca sativa* Miller a mais consumida no Brasil<sup>[2]</sup>.

Segundo Stringheta *et al.*<sup>[3]</sup>, o consumo de hortaliças como rúcula, couve, agrião, espinafre, acelga e brócolis auxilia consideravelmente na proteção do organismo contra doenças degenerativas devido à existência de antioxidantes. Dessa forma, obtendo o extrato a partir da rúcula pode proporcionar a maior concentração de flavonoides para possíveis aplicações terapêuticas, podendo-se conhecer melhor a qualidade do vegetal e suas atividades<sup>[4,5]</sup>.

Os princípios ativos de compostos oriundos de plantas têm sido estudados no tratamento de várias doenças, incluindo os processos inflamatórios de várias razões, fornecendo assim um alívio dos sintomas. Entre os abundantes princípios ativos presentes na natureza, os flavonoides integram uma das mais importantes classes dessas substâncias<sup>[6]</sup>. Os metabólitos secundários desempenham um papel importante na fitoterapia por possuírem vários efeitos biológicos e fornecendo tratamento para as variadas doenças, além de terem como função principal a de proteger as plantas dos patógenos<sup>[6,7]</sup>.

Os princípios ativos das plantas são substâncias responsáveis pelo efeito terapêutico. Entretanto, a sua atividade está relacionada com a quantidade presente<sup>[8]</sup>. Assim, a determinação desses princípios ativos é muito importante, pelo fato de que a quantidade de substâncias ativas presentes em uma determinada planta diferencia-se segundo às características climáticas, a que se expõe no seu local de cultivo (habitat, regime de chuvas, insolação, tipo de solo, sazonalidade, etc.), à idade da espécie, à época da colheita e às condições de estocagem. Por isso, a avaliação e determinação desses princípios são tarefas imprescindíveis para a aquisição de produtos de boa qualidade<sup>[7,9]</sup>.

Tem sido largamente utilizado pela população, como recurso terapêutico, o emprego de técnicas com uso de plantas medicinais, o que as tornam uma das principais fontes naturais de compostos biologicamente ativos<sup>[6]</sup>. No início do ano de 2000, a Organização Mundial da Saúde (OMS) apresentou dados de que cerca de 80% da população mundial manipulavam e utilizavam plantas medicinais, hortaliças, para combater algum problema de saúde, como pressão alta, gripe, tosse, entre outras doenças<sup>[9,10]</sup>.

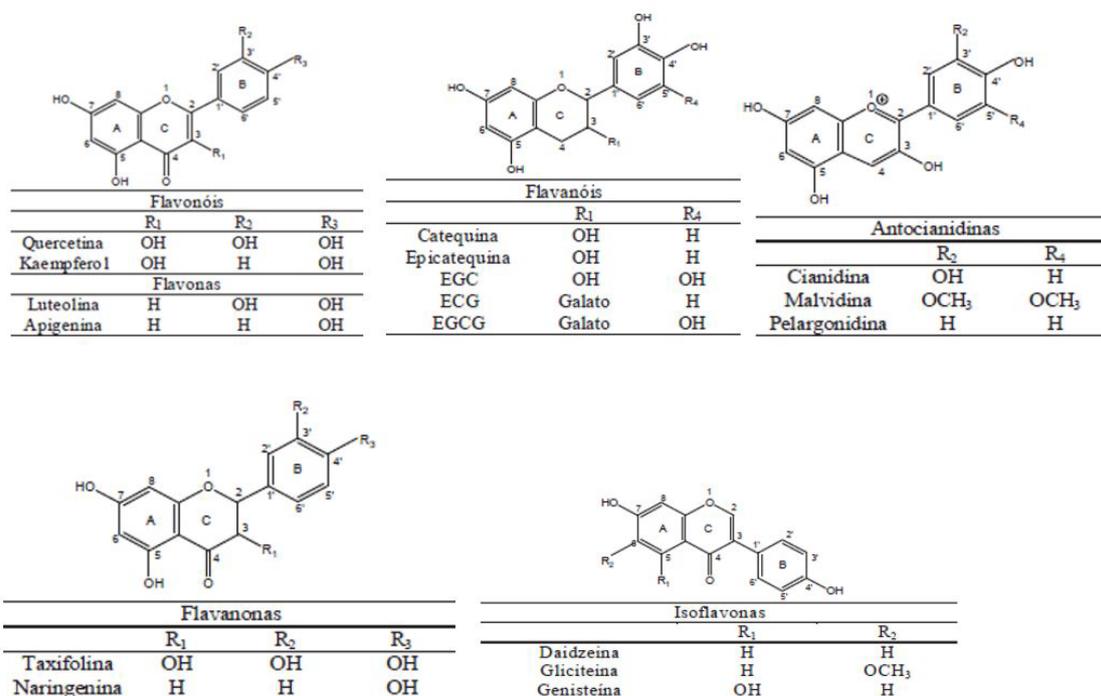
Os produtos naturais podem ser utilizados como compostos para o equilíbrio de pragas e doenças<sup>[11,12]</sup>, além de muitos serem utilizados na alimentação humana com a finalidade de destacar o sabor e preservar os alimentos<sup>[13]</sup>.

As plantas exibem diversas vias metabólicas que originam diferentes compostos, dentre os quais podem ser citadas: alcaloides, flavonoides, quinonas, taninos e terpenos <sup>[14,15]</sup>.

## Flavonoides

Os flavonoides são considerados metabólitos secundários sintetizados pelas plantas, pertencentes ao grupo dos compostos fenólicos. Podem ser encontrados em frutas, verduras, hortaliças, sementes e flores, tornando-se importantes componentes da dieta humana<sup>[16]</sup>. Flavonoides são compostos fenólicos que se diferenciam entre si pela sua estrutura química, apresentando 15 átomos de carbono na forma C6 – C3 – C6, apoiada no núcleo de dois anéis benzênicos (A e B), sendo esses ligados a um anel pirano (C-1,2) (**FIGURA 1**).

**FIGURA 1:** Principais classes dos flavonoides<sup>[17]</sup>.



Essa classe de compostos pode ser encontrada em alimentos de forma de O-glicosídeos, com a molécula de açúcar ligada na posição 3 e, em alguns casos, na posição 7 (**FIGURA 1**)<sup>[18,19]</sup>.

Mais de 8000 flavonoides diferentes já foram descritos e podem ser classificados de acordo com seus substituintes nos anéis (**FIGURA 1**)<sup>[20]</sup>. Duas das principais classes de flavonoides são: flavonóis (miricetina, quercetina e kaempferol) e flavonas (apigenina e luteolina)<sup>[21,22]</sup>, destacando-se esses os mais distribuídos nos alimentos e por isso os mais estudados sobre compostos anticarcinogênicos.

Segundo Winkell-Shirley<sup>[23]</sup>, as antocianidinas e os flavonoides atuam nas plantas despertando interesses de polinizadores e disseminadores de sementes. Além disso, eles conferem pigmentação em frutas, flores,

sementes e folhas. Os flavonoides têm notáveis funções de sinalização entre plantas e micróbios, de fertilidade em algumas espécies, de defesa como agentes antimicrobianos e de proteção à radiação ultravioleta.

As antocianidinas são pigmentos fenólicos solúveis em água, que pertencem à classe dos flavonoides responsáveis pelas variações de cor, gradativamente entre laranja, vermelho e azul, visíveis nas frutas, hortaliças, flores, folhas e raízes<sup>[24-26]</sup>. Na alimentação humana, podem substituir os pigmentos artificiais utilizados na produção de comida industrializada.

Já os flavonoides, denominados isoflavonas, pertencem à classe dos fitoestrógenos e estão amplamente distribuídos no reino vegetal<sup>[27]</sup>.

Huber *et al.*<sup>[17]</sup> (**TABELA 1**) avaliaram as diversas fontes de flavonoides entre hortaliças consumidas no Brasil, de primeira analisaram 20 tipos de hortaliças e verificaram que as principais fontes de flavonoides são: cebola, couve e rúcula com relevantes teores de quercetina; rúcula e couve, com elevados teores de kaempferol e; salsa, com grande quantidade de apigenina. Arabbi *et al.*<sup>[28]</sup> também analisaram algumas hortaliças, entre elas: a alface, almeirão, cebola, laranja, pimentão, rúcula, maçã e tomate, e encontraram os maiores teores de quercetina em cebola roxa, e cebola branca. Já o kaempferol foi encontrado somente em almeirão e rúcula.

**TABELA 1:** Teores de flavonoides e flavonas em alguns alimentos brasileiros: verduras, frutas e legumes<sup>[17,28]</sup>.

Concentração ( $\mu\text{g g}^{-1}$ parte comestível)					
Hortaliças	N	Quercetina	Kaempferol	Apigenina	Luteolina
Alface Lisa <sup>[28]</sup>	2	27	Nd	Nd	6
Alface Crespa <sup>[28]</sup>	2	195	Nd	Nd	2
Alface Roxa <sup>[28]</sup>	2	412	Nd	Nd	60
Almeirão <sup>[28]</sup>	2	144	74	23	Nd-78
Cebola Branca <sup>[28]</sup>	2	519	Nd	Nd	nd
Cebola Branca <sup>[17]</sup>	5	323	Nd	Nd	nd
Cebola Roxa <sup>[28]</sup>	2	660	Nd	Nd	nd
Couve <sup>[17]</sup>	5	399	399	Nd	nd
Pimentão Amarelo <sup>[28]</sup>	2	14	Nd	Nd	10
Pimentão Verde <sup>[28]</sup>	2	30	Nd	Nd	16
Pimentão Vermelho <sup>[28]</sup>	2	8	Nd	Nd	6
Rúcula (arugula) <sup>[28]</sup>	2	Nd-139	724	Nd	nd
Tomate de Salada <sup>[28]</sup>	1	5	Nd	Nd	nd

N = número de lotes analisados individualmente; nd = não detectado.

### Quercetina

A quercetina (3',4',3,5,7-pentahidroxiflavonol) (**FIGURA 1**) é classificada como um flavonol, e considerada como um dos flavonoides mais abundantes na natureza<sup>[29]</sup>.

A organização molecular da quercetina nos vegetais depende de diversos fatores de acordo com o vegetal, e da variação das espécies. A quercetina ocorre principalmente na forma glicona, mas também pode ser encontrada como glicosídeo, tendo um ou mais grupos de açúcares na posição C3. Diferentes glicosídeos

de quercetina já foram descritos, sendo a rutina (quercetina-3-O-rutinosídeo) um dos mais comuns encontrados na natureza<sup>[29]</sup>. Ela é encontrada em alguns frutos e legumes, principalmente nas folhas, nas quais está associada a diversos efeitos farmacológicos<sup>[30]</sup>.

A quercetina tem corroborado a um efeito anti-inflamatório por inibição de COX- 2 e de óxido nítrico sintase. A luteolina e a quercetina também podem reduzir a ativação do sistema complemento, o que diminui a adesão de células inflamatórias no endotélio, reduzindo a resposta inflamatória<sup>[31]</sup>.

## Rúcula

A rúcula (**FIGURA 2**) é considerada uma hortaliça anual que pertence à família *Brassicaceae*, considerada de porte baixo, possui normalmente altura de 15 a 20 cm, folhas verdes e recortadas, tendo como centro de origem e de domesticação do gênero *Eruca*, o mediterrâneo e oeste da Ásia<sup>[32]</sup>.

**FIGURA 2:** *Eruca sativa* (rúcula).



Segundo Trani *et al.*<sup>[33]</sup>, para ter um bom desenvolvimento da planta e para a obtenção de folhas grandes e tenras, são necessárias temperaturas entre 15 a 18°C, sendo março a julho (outono/inverno) a melhor época de plantio. Os autores ainda relatam que, quando ocorrem temperaturas altas, a produção se prejudica, as folhas acabam ficando menores e lignificadas, tornando-se inadequadas para a comercialização. Porém, Filgueira<sup>[2]</sup> apresenta que a rúcula tem sido cultivada durante o ano todo em diferentes climas e diversas regiões brasileiras, mesmo que sua produção seja mais eficiente sob temperaturas amenas.

## Materiais e Métodos

### Hortaliça

A hortaliça utilizada no trabalho foi a rúcula, *Eruca sativa*, cultivada em sistema hidropônico, com controle de umidade, temperatura e vitaminas para o seu desenvolvimento. Foi doada por um produtor da cidade de Nova Santa Rosa - PR. Esse vegetal foi escolhido para estudo, visto seu grande consumo pela população e os possíveis efeitos positivos que pode trazer à saúde humana.

Após a obtenção das hortaliças, as mesmas foram encaminhadas ao Laboratório Multiusuário de Análises Químicas (LAMAQ), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR / Campus Toledo, no qual foram cortadas manualmente, pesadas e encaminhadas para os métodos de extração ou acondicionadas em geladeira.

A umidade da rúcula foi medida utilizando-se uma balança de determinação de umidade com infravermelho (Bel I-thermo 163I).

### **Obtenção dos extratos de rúcula**

Com base no artigo do Machado *et al.*<sup>[34]</sup>, escolheu-se solvente MeOH por apresentar maior eficiência na extração de componente fenólicos totais. O trabalho do Vieira *et al.*<sup>[35]</sup> também mostrou resultados semelhantes, quando testada a relação entre aos solventes metanol e água, em relação à extração dos compostos fenólicos do pó de erva-mate.

Para as extrações foram utilizados 5 g da rúcula *in natura* cortada, de diferentes tempos de cultivo (7, 14, 21 e 24 dias de cultivo e/ou armazenamento) foram colocadas em 100 mL de MeOH 80%. As misturas foram agitadas por 12, 24, 36 e 48 h, em incubadora *Shaker* (Lucca 222), mantendo a agitação de 170 rpm e a temperatura controlada, variando-se a temperatura de extração (25°C e 55°C).

Para a concentração de todos os extratos obtidos, inicialmente, filtraram-se as amostras a vácuo, utilizando papel de filtro qualitativo, e, em seguida, armazenados em frasco âmbar de capacidade de 150 mL. Após a filtragem os extratos, foram encaminhados ao evaporador rotativo para a retirada dos solventes, com aquecimento inferior a 40°C e com rotação de 7 rpm. Em seguida foram devolvidos aos frascos e acondicionados em geladeira até os próximos ensaios.

### **Identificação e quantificação de flavonoides totais**

Para identificação e quantificação de flavonoides totais foi utilizada a metodologia descrita no trabalho de Granato *et al.*<sup>[36]</sup> adaptada, no qual foram inseridos 1,2 mL de extratos em um tubo de ensaio, acrescentado com 1,2 mL de cloreto de alumínio hexaidratado 2% e 1,8 mL de acetato de sódio (50 g L<sup>-1</sup>). Após 15 min, foi realizada a leitura do máximo de absorção da solução em 440 nm de comprimento de onda em espectrofotômetro UV-Vis (Kasuki, modelo IL-0082 100). Para o branco foram utilizados todos os solventes, exceto o extrato, no mesmo procedimento.

Para a preparação da solução padrão foi diluído 0,0021 g de padrão de quercetina em 5 mL de etanol absoluto em um balão volumétrico com capacidade de 25 mL, volume completado com água destilada/deionizada. A partir dessa solução, foram realizadas diluições seriadas para então obter 8 concentrações diferentes (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60 e 70 mg L<sup>-1</sup>). A partir da curva analítica fez-se a equação de regressão, que empregou para estimar o teor de flavonoides totais nas amostras.

### **Análise e planejamento estatístico para determinação da condição de Obtenção da maior quantidade de flavonoides a partir da rúcula *in natura***

Para definir os dados, em que melhor condição se obtém maior quantidade de flavonoides nos extratos, realizou-se um planejamento experimental 2<sup>3</sup>, considerando três fatores de impacto (temperatura, tempo

de agitação e tempo de cultivo da planta) e dois níveis para cada fator (**TABELA 2**). Para os cálculos utilizou o *software* STATISTICA, versão 10, da Statsoft.

**TABELA 2:** Níveis para cada fator avaliado.

Fator	Nível 1 (-1)	Nível 2 (+1)
Temperatura (°C)	25	55
Tempo de agitação (h)	12	48
Tempo de planta (dias)	7	21

## Resultados e Discussão

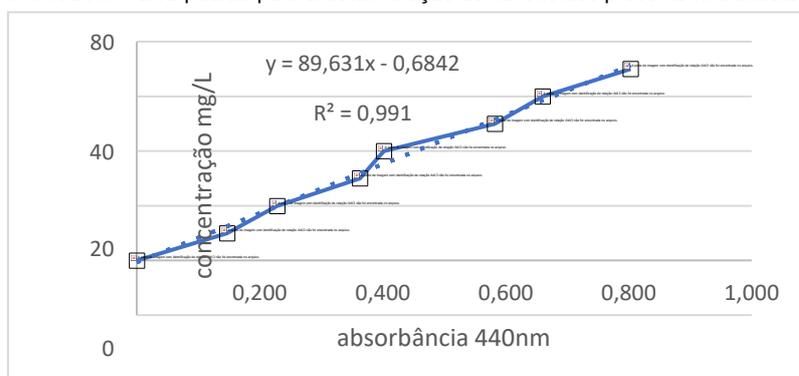
A rúcula da espécie *E. sativa* utilizada nesse trabalho foi produzida de forma hidropônica, o que tem a vantagem de se poder controlar os nutrientes e as condições de cultivo para a planta na região oeste do Paraná.

A umidade do vegetal, em todas as vezes que foi recebido, era determinada pela balança de infravermelho e apresentava valor em torno de 92%.

### Quantificação de flavonoides no extrato de rúcula *in natura* pela metodologia uv-vis

Para a quantificação de flavonoide nos extratos da rúcula foi utilizada a metodologia de determinação da absorção da banda em 440 nm utilizando o espectrofotômetro UV-Vis. A curva padrão de determinação de flavonoides foi determinada utilizando os valores de absorbância obtidos na análise espectrofotométrica das soluções com o padrão quercetina (**FIGURA 3**).

**FIGURA 3:** Curva padrão para a determinação de flavonoides presente nos extratos da rúcula.



A partir de extratos obtidos da rúcula *in natura*, utilizando agitação mecânica no Shaker com MeOH 80%, variando-se o tempo de cultivo da rúcula e o tempo e a temperatura de extração (**TABELA 3**), obteve-se a quantidade de flavonoides fazendo-se a análise no UV-Vis e utilizando a equação da reta da curva padrão de quercetina.

A partir dos valores das absorbâncias pode-se calcular o teor de flavonoides de cada extrato obtido, utilizando-se o cálculo da curva padrão  $y = 89,631x - 0,6842$ , trocando o x pela média simples de cada amostra.

**TABELA 3:** Quantidade de flavonoides encontrados nos extratos de rúcula com diferentes tempos de cultivo.

Tempo de cultivo da rúcula (dias)	Tempo de agitação (h)	Temperatura de extração (°C)	Absorbância	Média Simples	Variância	Desvio padrão da amostra	Teor de flavonoides (mg L <sup>-1</sup> )	
7	12	25	1,98	1,616	0,271	0,520	144,159	
			1,02					
			1,848					
	24		1,17	2,278	1,486	1,219		203,495
			3,584					
			2,08					
	36		1,389	1,389	0,000	0,000		123,813
			1,389					
			1,389					
48	1,528	1,802	0,074	0,272	<u>160,801</u>			
	2,071							
	1,806							
7	12	55	1,407	1,853	0,219	0,468	165,372	
			2,34					
			1,811					
	24		1,479	1,530	0,005	0,068		136,481
			1,505					
			1,607					
	36		1,573	1,627	0,057	0,239		145,175
			1,889					
			1,42					
48	0,958	0,993	0,002	0,042	<u>88,290</u>			
	0,98							
	1,04							
14	12	25	2,216	2,192	0,003	0,056	195,787	
			2,232					
			2,128					
	24		2,252	2,307	0,002	0,049		206,095
			2,344					
			2,325					
	36		2,276	2,237	0,002	0,042		199,850
			2,244					
			2,192					
48	1,407	1,460	0,005	0,071	<u>130,147</u>			
	1,431							
	1,541							
14	12	55	1,489	1,928	0,254	0,504	172,154	
			1,817					
			2,479					

	24		2,489	2,394	0,035	0,186	213,922
			2,18				
			2,514				
	36		1,768	1,779	0,133	0,365	158,799
			2,15				
			1,42				
	48		1,479	1,510	0,001	0,031	<u>134,688</u>
			1,512				
			1,54				
21	12	25	0,542	1,135	0,264	0,514	101,017
			1,412				
			1,45				
	24		1,7	1,554	0,018	0,134	138,572
			1,525				
			1,436				
	36		1,37	1,518	0,046	0,215	135,376
			1,764				
			1,42				
	48		1,069	0,998	0,007	0,083	<u>88,797</u>
			0,907				
			1,019				
21	12	55	1,616	1,660	0,005	0,073	148,133
			1,62				
			1,745				
	24		1,395	1,376	0,061	0,247	122,648
			1,613				
			1,12				
	36		1,72	1,672	0,006	0,080	149,209
			1,717				
			1,58				
	48		1,073	1,094	0,001	0,023	<u>97,402</u>
			1,091				
			1,119				

Se for comparado o valor absoluto do teor de flavonoides obtido em cada extrato nas condições experimentais, a maior quantidade foi obtida na condição de extração de 14 dias de cultivo hidropônico, com 24 h de agitação mecânica, em uma temperatura de 55°C. Entretanto, se for considerar a variância entre os valores, pode-se dizer que a melhor condição foi por 24 h de agitação a 25°C para a planta cultivada por 14 dias.

Ao realizar uma análise estatística utilizando a ANOVA (análise de variância) para todas as condições utilizadas e os resultados obtidos (**TABELA 3**), com 95% de limite de confiança, pode-se observar que há diferença estatística entre as médias apresentadas da quantidade determinada de flavonoides obtida para cada extrato (**FIGURA 4**).

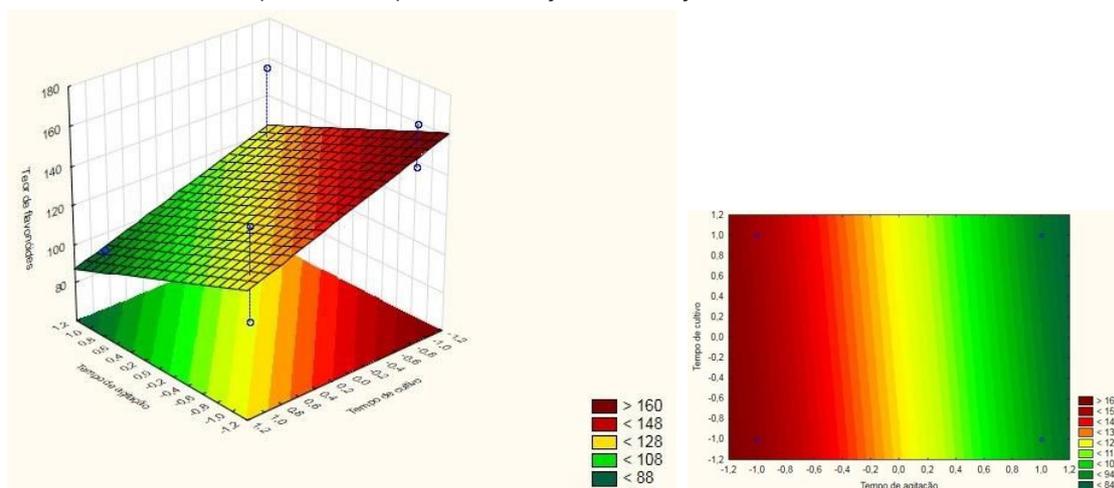
**FIGURA 4:** Resultados da análise estatística dos resultados do teor de flavonoide determinado.

Effect Estimates; Var.:Teor de flavonoides; R-sqr=.95076; Adj: 88511 (Spreadsheet4) 2**(3-0) design; MS Residual=128,0955 DV: Teor de flavonoides										
Factor	Effect	Std.Err.	t(3)	p	-95,% Cnf.Limt	+95,% Cnf.Limt	Coeff.	Std.Err. Coeff.	-95,% Cnf.Limt	+95,% Cnf.Limt
Mean/Interc.	124,2465	4,001492	31,05004	0,000073	111,5119	136,9810	124,2465	4,001492	111,5119	136,9810
(2)Tempo de agitação	-30,8480	8,002984	-3,85456	0,030845	-56,3171	-5,3789	-15,4240	4,001492	-28,1585	-2,6895
(3)Tempo de cultivo	-30,8181	8,002984	-3,85083	0,030923	-56,2872	-5,3491	-15,4091	4,001492	-28,1436	-2,6745
1 by 2	-33,0589	8,002984	-4,13082	0,025737	-58,5280	-7,5898	-16,5295	4,001492	-29,2640	-3,7949
1 by 3	26,7549	8,002984	3,34311	0,044285	1,2858	52,2239	13,3774	4,001492	0,6429	26,1120

De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que as variáveis tempo de agitação e tempo de cultivo apresentaram impacto no teor de flavonoides, além das interações: temperatura x tempo de cultivo e temperatura x tempo de agitação também.

A partir disso, pode-se imaginar que as variáveis, que indicaram diferença estatística, serão os fatores de impacto para a obtenção de flavonoides, sendo necessário fazer uma análise para verificar suas condições ótimas de extração. Para isso, foi realizada a análise dos gráficos de superfície de resposta (**FIGURA 5**).

**FIGURA 5:** Gráficos de superfície de resposta das condições de obtenção dos extratos de rúcula.

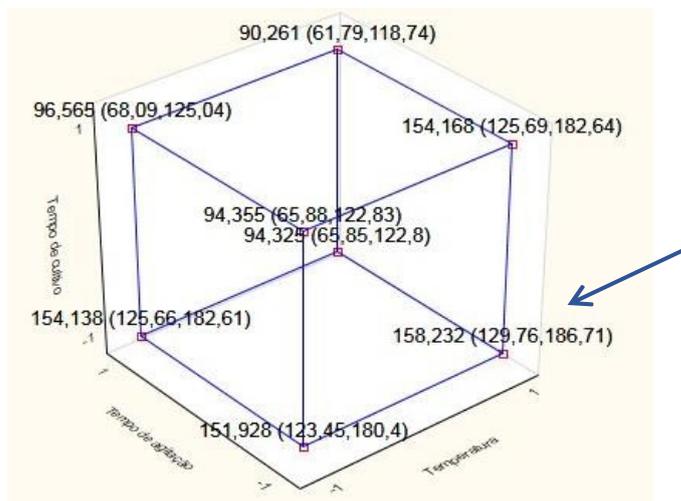


Observando a **FIGURA 5**, podem-se ver dois gráficos de superfície de resposta que, ao se comparar as variáveis significativas, tem-se um plano gradiente que, através da cor, apresenta qual o ponto de maior obtenção da variável resposta, no caso, a quantidade de flavonoides. E nesses dois gráficos pode-se ver que: quando menor for o tempo de agitação e menor for o tempo de cultivo, maior será o teor de flavonoides extraído da rúcula. Isso indica que a melhor condição para obter maior quantidade de flavonoide no extrato da rúcula seria com 7 dias de cultivo da planta hidropônica e 12 h de extração em *Shaker* com agitação mecânica, utilizando um solvente de metanol 80%.

Entretanto, ao inserir a variável da temperatura de extração, pode-se verificar que a mesma interage com as outras variáveis, interferindo no teor de flavonoide determinado no extrato de rúcula. Foi realizada uma análise em resposta cúbica para verificar qual é a condição de extração quando se considera as 3 variáveis (temperatura de extração, tempo de extração e tempo de cultivo da planta), com um grau de confiança de 95% (**FIGURA 6**).

Ao observar os resultados da representação cúbica da análise estatística, pode-se verificar que, ao combinar as 3 variáveis, as melhores condições de obtenção do maior teor de flavonoide a partir do extrato de rúcula seriam: 7 dias de cultivo da planta; uma temperatura de extração de 55°C; extração por 12 h de agitação mecânica, utilizando solvente de 80% metanol.

**FIGURA 6:** Representação cúbica da predição da influência das 3 variáveis na obtenção do extrato de rúcula.



Poucos trabalhos realizam essa análise de quantificação de flavonoides a partir da rúcula. A pesquisa mais próxima foi realizada por Arabbi *et al.* [28], que quantificaram os flavonoides presentes na rúcula, utilizando uma mistura de metanol 70 %, na proporção de 20 g de vegetal seco para 100 mL de solução extratora, e encontraram um teor de 118,1 a 40,7 mg / 100 g, em diferentes épocas de colheita. Isso indica que as condições, aqui escolhidas, podem ter uma maior aplicação, pois fornecem maior teor de flavonoide a partir da rúcula.

## Conclusão

Nesse estudo, foram realizados vários testes de obtenção de extrato, no qual o resultado foi satisfatório, podendo chegar a um único método e eficaz. O método, que se mostrou mais favorável na obtenção do extrato com maior quantidade de flavonoide como solvente o metanol 80%, foi utilizando as condições de 55°C, com o cultivo da planta de 7 dias *in natura*, no tempo de agitação de 12 horas.

## Agradecimentos

À UTFPR, à CAPES, à Fundação Araucária. Ao Laboratório Multiusuário de Análises Químicas – UTFPR, *campus* Toledo.

## Referências

1. Azarenko O, Jordan MA, Wilson L. Erucin, the Major Isothiocyanate in Arugula (*Eruca sativa*), Inhibits Proliferation of MCF7 Tumor Cells by Suppressing Microtubule Dynamics. **PLoS ONE**. 2014; 9(6): e100599. ISSN 19326203. [\[CrossRef\]](#).

2. Filgueira FAR. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV. 2008; 284-295; ISBN: 978-85-7269-313-4.
3. Stringheta PC. *et al*. Luteína: Propriedades antioxidantes e benefícios a saúde. **Alimen Nutr**. Araraquara. 2006; 17(2): 229-238. ISSN 0103-4235. [\[Link\]](#).
4. Fernandez J, Reyes R, Ponce H, Oropeza M, Van Calsteren M-R, Jankowski C *et al*. Isoquercitrin from *Argemone platyceras* inhibits carbachol and leukotriene D4-induced contraction in guinea-pig airways. **Europ J Pharmacol**. 2005; 522: 108-115. ISSN 0014-2999. [\[CrossRef\]](#).
5. Maia AFCA, Medeiros DC, Filho JL. Adubação Orgânica em diferentes substratos na produção de mudas de rúcula. **Rev Verde**. 2007; 2 (2): 89-95. ISSN 1981-8203. [\[Link\]](#).
6. Simões CMO. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. Ed. Universidade/UFRGS/ 2007. ISBN: 9788570259271.
7. Hubinger SZ. **Estudo farmacognóstico e desenvolvimento de fitocosméticos de ação antioxidante dos frutos de (*Dimorphandra mollis* Benth. (Leguminosae Caesalpinioideae)**. Araraquara. 2009. 148f. Dissertação de Mestrado [Curso de Ciências Farmacêuticas], Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Araraquara. 2009. [\[Link\]](#).
8. Mendes ADR *et al*. Produção de biomassa e de flavonoides totais por fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) sob diferentes níveis de fósforo em solução nutritiva. **Rev Bras PI Med**. 2005; 7(2). ISSN 1983-084X. [\[Link\]](#).
9. Oliveira MAC. **Fitoterápico: Perfil Fitoquímico, Controle e Validação da Metodologia Analítica**. Recife, 2005. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas] - Departamento de Ciências Farmacêuticas Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Recife, 2005. [\[Link\]](#).
10. CAFITO. **Fitoterapia**. São Paulo: CRF-SP, 2009.
11. Jespers ABK, Waard MA. Natural products in plant protection. **Netherl J Plant Pathol**. 1993; 99: 109-117. ISSN 00282944. [\[CrossRef\]](#).
12. Isman MB. Plant essential oils for pest and disease management. **Crop Protection**. 2000; 19(8-10): 603-608. ISSN 0261-2194. [\[CrossRef\]](#).
13. Schmidt FL. **Efeito de extratos naturais de origem vegetal sobre esporos de *Desulfotomaculum nigrificans***. Campinas. 137 f. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade de Campinas. Campinas. 1967. [\[Link\]](#).
14. Cowan MM. Plant Products as Antimicrobial Agents. **Clin Microbiol Rev**. 1999; 12(4): 564-584. ISSN 1098-6618. [\[CrossRef\]](#).
15. Harborne JB, Williams AC. Advances in flavonoid research since 1992. **Phytochem**. 2000; 55: 401-504. [\[CrossRef\]](#).
16. Middleton Jr E, Kandaswami C, Theoharides TC. **The impact of plant flavonoids on mammalian biology: implications for immunity, inflammation and cancer**. In: Harborne JB. The flavonoids. Ed. London: Chapman & Hall. 1994. pp. 619-652.
17. Huber LS, Hoffmann-Ribani R, Rodriguez-Amaya DB. Quantitative variation in Brazilian vegetable sources of flavonols and flavones. **Food Chem**. 2009; 113 (4): 1278-1282. ISSN 03088146. [\[CrossRef\]](#).
18. Bernardes NR, Pessanha FF, Oliveira DB. Alimentos funcionais: Uma breve revisão. Ciência e Cultura – **Rev Cient Multidisc**. Centro Universitário da FEB. 2010; 6(2):11-19. ISSN 1980-0029. [\[Link\]](#).

19. Dornas WC *et al*. Flavonoides: potencial terapêutico no estresse oxidativo. **Rev Ciên Farm Básica Apl**. 2007; 28 (3): 241-249. ISSN 18084532. [\[Link\]](#).
20. Huber LS, Rodrigues-Amaya DB. Flavonois e flavonas: fontes brasileiras e fatores que influenciam a composição em alimentos. **Alim Nutr**. 2008; 19 (1): 97-108. ISSN 0103-4235. [\[Link\]](#).
21. Crozier A, Lean MEJ, McDonald MS, Black C. Quantitative analysis of the flavonoid content of commercial tomatoes, onions, lettuce, and celery. **J Agric Food Chem**. 1997; 45: 590-595. ISSN 0021-8561. [\[CrossRef\]](#).
22. Vries J De, Janssen K, Hollman PCH, Van Staveren WA, Katan MB. Consumption of quercetin and kaempferol in free-living subjects eating a variety of diets. **Cancer Letters**. 1997; 114:141-144. ISSN 0304-3835. [\[CrossRef\]](#).
23. Winkel-Shirley, B. Flavonoid biosynthesis. A colorful model for genetics, biochemistry, cell biology, and biotechnology. **Plant Physiol**. 2001; 126: 485-493. [\[CrossRef\]](#).
24. Bravo L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. **Nutr Rev**. 1998. 56(11): 317-33. [\[CrossRef\]](#).
25. Robards K, Prenzler PD, Tucker G, Swatsitang P, Glover W. Phenolic compounds and their role in oxidative processes in fruits. **Food Chem**. 1999; 66 (4): 401-436. ISSN 03088146. [\[CrossRef\]](#).
26. Macheix J-J, Fleurit A, Billot J. **Fruit Phenolics**. Boca Raton: CRC Press, 1990.
27. Setchell KD. Phytoestrogens: the biochemistry, physiology, and implications for human health of soy isoflavones. **Am J Clin Nutr**. 1998; 68(6): 1333S-1343S. [\[CrossRef\]](#).
28. Arabbi PR, Genovese MI, Lajolo FM. Flavonoids in vegetable foods commonly consumed in Brazil and estimated ingestion by the Brazilian population. **J Agric Food Chem**. 2004; 52: 1124-1131. ISSN 0021-8561. [\[CrossRef\]](#).
29. Wach A, Pyszynska K, Biesaga M. Quercetin content in some food and herbal samples. **Food Chem**. 2007; 100(2): 699-704. ISSN 308-8146. [\[CrossRef\]](#).
30. Lu J, Zheng YL, Luo L, Wu DM, Sun DX, Feng YJ. Quercetin reverses d-galactose induced neurotoxicity in mouse brain. **Behav Brain Res**. 2006; 171(2): 251-260. ISSN 0166-4328. [\[CrossRef\]](#).
31. Machado H, Oliveira TT, Nagem TJ, Peters VM, Fonseca CS. Flavonoides e seu potencial terapêutico. **Bol Centro Biol Reprod**. Juiz de Fora. 2008; 27(1-2): 33-39. ISSN 0101-9783. [\[Link\]](#).
32. Silva MAB. GEAGESP. **Seção de Economia**. São Paulo-SP. Comunicação pessoal. 2004.
33. Trani PE, Fornasier JB, Lisbão RS. **Cultura da rúcula**. Campinas: IAC. 1992. 8p. (Boletim Técnico nº 146). [\[Link\]](#).
34. Machado AR, Assis LM, Silva PP, Badiale F, Eliana S, Soares LA. **Influência do solvente na extração de fenóis totais em microalga *Spirulina platensis***. Escola de Química e Alimentos, IX Mostra da Produção Universitária - 9º MPU-FURG. Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande. 2010. [\[Link\]](#).
35. Vieira MAM *et al*. **Análise de Compostos Fenólicos, Metilxantinas, Tanino e Atividade Antioxidante de Resíduo do Processamento da Erva-Mate: Uma Nova Fonte Potencial de Antioxidantes**. 2<sup>nd</sup> International Workshop Advances in Cleaner Production. São Paulo, 2009. [\[Link\]](#).
36. Granato D, Nunes SD. **Análises químicas, propriedades funcionais e controle da qualidade de alimentos e bebidas: uma abordagem teórico-prática**. 1ª ed. São Paulo: Elsevier, 576p. 2016. ISBN-13: 9788535283563.

---

**Histórico do artigo** | **Submissão:** 19/03/2021 | **Aceite:** 15/06/2021 | **Publicação:** 31/01/2022

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Lobo VS, Malikosky M, Lopes A, Gonçalves AR *et al*. Quantificação de flavonoides totais da *Eruca vesicaria* (L.) Cav. cultivada de forma hidropônica na região oeste do Paraná. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; Supl(1): 79-92. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1186>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.



# A etnobotânica como influenciadora da prospecção farmacológica

The ethnobotany as influential exploration of pharmacological

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1187>

Sganzerla, Camila Mabel<sup>1\*</sup>; Predebon, Ana Júlia; Veloso<sup>1</sup>, Jaqueline Janaine<sup>1</sup>; Roman Junior, Walter Antônio<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó), Faculdade de Ciências da Saúde. Servidão Anjo da Guarda, 295-D - Efapi, CEP 89809-900, Chapecó, SC, Brasil.

\*Correspondência: [camilamabel.s@hotmail.com](mailto:camilamabel.s@hotmail.com).

## Introdução

A utilização de plantas com fins medicinais, para o tratamento, a cura e a prevenção de doenças, é uma das mais antigas formas terapêuticas da humanidade<sup>[1]</sup>. Como consequência, nas últimas décadas tem se observado um aumento significativo de pesquisas sobre as relações das comunidades com os recursos biológicos. Estes estudos têm contribuído para a recuperação de saberes, práticas e, também, servido para avançar no autoconhecimento sociocultural dessas populações. Abordagens científicas nessa direção, têm buscado compreender, dentre outros aspectos, como são utilizadas as plantas medicinais por comunidades que incluem, nessa vertente, as pesquisas etnobotânicas<sup>[2,3]</sup>.

A etnobotânica tem sido definida como um estudo capaz de compreender as interrelações entre o homem e as plantas e, o modo como as plantas são utilizadas para os mais diversos recursos<sup>[1]</sup>. Permite um melhor entendimento das formas pelas quais as pessoas pensam, classificam, controlam, manipulam e utilizam espécies de plantas nas comunidades<sup>[4,5]</sup>. Trata de mostrar que existem práticas alternativas capazes de se tornar parte de um processo renovado e complementar para promover saúde. Meios, por vezes, não lucrativos e menos onerosos de cuidar do ser humano em sua totalidade<sup>[6]</sup>. Assim, a manutenção desse conhecimento por meio de gerações sucessivas, pode ser utilizada como uma ferramenta importante para os futuros estudos fitoquímicos, farmacológicos e toxicológicos bem como, para a conservação histórica e cultural<sup>[6]</sup>. No entanto, apesar da variedade de biomas que refletem a enorme flora brasileira, aliada uma miscigenação de etnias e enorme diversidade cultural, um número reduzido de comunidades tem desenvolvido pesquisas etnobotânicas, e são escassos os estudos que realizaram investigações acerca das práticas populares de cura. Nessa perspectiva, este trabalho objetivou realizar um levantamento etnobotânico de plantas medicinais no município de Guatambu (SC), com foco na relevância para as futuras pesquisas de bioprospecção nesta região de imigrantes inserida na Mata Atlântida.

## Metodologia

Este estudo foi desenvolvido por meio de pesquisa de campo utilizando a técnica de *snow ball* (bola de neve), junto aos agentes populares de cura (benzedeiros e/ou rezadeiras) no município de Guatambu (SC), no ano de 2020 e 2021 (protocolo CEP n 3.771.699). Além disso, foi realizada uma revisão bibliográfica visando o potencial de utilização destas informações etnobotânicas para as pesquisas de bioprospecção. Os dados foram tratados em forma de texto crítico científico, destacando principalmente a perspectiva de utilização racional e sustentável da flora brasileira.

## Resultados e Discussão

A Etnobiologia é essencialmente o estudo do conhecimento e das conceituações desenvolvidas por qualquer sociedade a respeito da biologia. Estuda o papel da natureza no sistema de crenças e de adaptações do homem a determinados ambientes. Os estudos etnobiológicos, que no passado eram conduzidos apenas por antropólogos, agora abrangem também pesquisadores de outras áreas, como botânica, zoologia, ecologia e agronomia. O envolvimento desses pesquisadores reflete o crescimento acadêmico tanto no campo da etnobiologia como, também, no seu caráter multidisciplinar. Considerando a abrangência na área etnobiológica, diferentes cenários podem ser encontrados, tais como: a etnozootologia, etnobotânica, etnoecologia, etnoentomologia e etnofarmacologia<sup>[1,4]</sup>.

Embora nossos ancestrais não tivessem nenhum conhecimento detalhado sobre etnobiologia e estruturas químicas, os produtos naturais formaram a base da terapêutica. As razões para isso são múltiplas, mas é provável que a capacidade da natureza de criar complexas e fantásticas moléculas estruturalmente diversas é o argumento mais convincente da ampla atividade destas matérias-primas<sup>[3]</sup>.

As pesquisas com plantas medicinais são ordenadas de acordo com o foco científico, podendo ser classificadas em quatro tipos:

- 1) investigações randômicas que compreendem a coleta e ao acaso de plantas para triagens fitoquímicas e farmacológicas;
- 2) abordagem quimiotaxonômica ou filogenética, que consiste na seleção de espécies de uma família ou gênero;
- 3) estudos de abordagem etológica (comportamento animal), que tem como orientação avaliar a utilização de metabólitos secundários de plantas por animais, com a finalidade de combater doenças ou controlá-las;
- 4) pesquisa etnodirigida que consiste na seleção de espécies de acordo com a indicação de grupos populacionais específicos em determinados contextos de uso<sup>[4]</sup>.

Nos estudos com abrangência etnodirigida, devemos enfatizar a busca pelo conhecimento construído localmente a respeito de seus recursos naturais e a aplicação que fazem deles em seus sistemas de saúde e doença, realçando os estudos na área da Etnobotânica. Registros sobre o termo etnobotânica foram empregados, pela primeira vez em 1895, por Harshberger no conhecimento ecológico. Dessa forma, se observa que estudos etnobotânicos possuem um importante papel no resgate e valorização da cultura local. O estudo retrata o papel da natureza no sistema de crenças e de adaptação do homem a determinados ambientes. Isto significa, que etnobotânica teve igualmente, origem e aplicações nas numerosas observações de exploradores, missionários, naturalistas e botânicos, ao estudarem muitas vezes, o uso de plantas por comunidades<sup>[4]</sup>.

Alguns autores têm definido que a etnobotânica consiste em uma ciência que estuda a relação dos seres humanos com as plantas. Destacando como uma abordagem de pesquisa científica que estuda pensamentos, crenças, sentimentos e comportamentos. Mediação de interações entre as populações humanas e os demais elementos dos ecossistemas, bem como, os impactos advindos dessa relação<sup>[3]</sup>.

Assim, o conceito de medicina popular, ao longo dos tempos, foi se constituindo como uma medicina complementar ao método convencional de tratamento. No quesito das plantas medicinais, esses componentes estão diretamente relacionados ao conceito de “remédio natural” ou “remédio caseiro”. Nesse sentido, à utilização de preparados caseiros à base de plantas medicinais ficou evidenciado neste trabalho. Nesta pesquisa, utilizando a técnica amostral não probalística de *snow ball* ou “bola de neve” foram identificados 30 participantes identificados como benzedeiros e/ou rezadeiras que utilizam em suas práticas espécies medicinais.

Ao se analisar sobre os potenciais farmacológicos que as plantas dispõem, são necessárias algumas definições importantes, relacionadas às nomenclaturas utilizadas no âmbito das pesquisas etnobotânicas. Desta forma, plantas medicinais são as espécies vegetais, cultivadas ou não, utilizadas com propósitos terapêuticos, servindo de matéria-prima. Por conseguinte, planta medicinal fresca é qualquer espécie vegetal com finalidade medicinal usada logo após a colheita/coleta, sem passar por qualquer processo de estabilização e secagem. Já a droga vegetal é por definição, a planta medicinal ou suas partes após processos de coleta, estabilização e secagem, podendo estar na forma íntegra, rasurada, triturada ou pulverizada, que contém as substâncias que são responsáveis pela ação terapêutica. Ainda, o derivado vegetal, que é o produto da extração da planta medicinal podendo ocorrer na forma de extrato, tintura, alcoolatura, óleo fixo e volátil, cera, exsudato e outros<sup>[6]</sup>. Por fim, o termo remédio caseiro, abrange de forma bastante ampla a utilização de partes de plantas, para fins terapêuticos, preparados em ambiente caseiro. Estas formulações caseiras são produzidas na forma de chá, xarope, emplastro, sumo, banho e garrafada. Preparados com sementes, caules, raízes, frutos, folhas e sumos, possuindo diversas formas de apresentação e administração<sup>[2]</sup>.

Nesse contexto, quando indagados aos participantes sobre o local de aquisição das espécies, 16 participantes (53%) apontaram o horto medicinal ou canteiro, sete (23%) adquirem em suas propriedades, seis (20%) no mato (planta nativa) e um (4%) adquire comercialmente. Estes relatos ressaltam a necessidade da manutenção do uso sustentável da biodiversidade, visto que o extrativismo pode levar a redução dos materiais vegetais utilizados, comprometendo o conhecimento e o uso popular.

As pesquisas atuais envolvendo plantas medicinais demonstram que elas fazem parte da evolução humana, sendo os primeiros recursos terapêuticos utilizados. Os povos primitivos tiveram sucessos e fracassos nas suas experiências. Por muitas vezes as plantas curavam, produziam efeitos colaterais severos e, em outras situações, ocasionavam a morte. Para evitar tais problemas, os mesmos observavam os animais, e a descoberta humana das propriedades úteis e nocivas das plantas foram repassadas empiricamente<sup>[4,6]</sup>.

Na perspectiva de suporte para bioprospecção, o estudo apontou 143 espécies medicinais utilizadas pelos participantes da pesquisa. Porém, não se obteve êxito na identificação de quatro espécies. Dessa forma, foram totalizadas 139 plantas diferentes, pertencentes à 57 famílias botânicas, com 298 indicações para tratamento medicinal, distribuídas nas categorias patológicas do *British National Formulary*.

Assim sendo, ficou evidente que a pesquisa etnobotânica tem se revelado uma importante ferramenta de prospecção de moléculas bioativas úteis na medicina, reconhecida por cientistas em todo o mundo<sup>[6]</sup>. Isto porque, na prática, os estudos etnobotânicos avaliam como os moradores coletam e usam informações de seus locais de origem em comparação com as informações obtidas cientificamente. Consequentemente, as investigações etnodirigidas servem de pré-requisito para o desenvolvimento de novos fármacos, pois, apresentam informações preliminares de eficácia e segurança<sup>[2-5]</sup>.

Especialistas em etnofarmacologia, veem na etnociências, uma potência de renovação dos modelos de ação das substâncias ativas, sendo agregadas pela ciência popular. Em geral, compreendem os conceitos de medicina popular e consideram que suas práticas podem ser úteis à gênese de uma verdadeira inovação nos paradigmas de uso e desenvolvimento de medicamentos e tratamentos<sup>[4]</sup>.

## Conclusão

Na contemporaneidade, a etnobotânica constitui conexão entre o saber popular e o científico, incentivando o desenvolvimento sustentável por meio dos recursos vegetais. É notável que as populações dependem de certa forma, das plantas e seus produtos para subsistência e saúde dentro das diversas comunidades, e dessa forma, acabam selecionando plantas com elevado potencial terapêutico.

Neste contexto, se torna de fundamental importância a continuidade de investigações etnobotânicas que visam além do registro catalográfico das plantas e a aplicabilidade de uso como recursos vegetais terapêuticos, também se destinam em aprofundar conhecimentos sobre condutas de manejo e empregabilidade destas matérias-primas por comunidades étnicas.

## Agradecimentos

À Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó) e ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina (UNIEDU).

## Referências

1. Veiga V, Pinto A, Maciel M. Plantas medicinais: cura segura? **Quim Nova**. 2015; 28(3): 519-8. ISSN 1678-7064. [\[CrossRef\]](#).
2. Rocha JA, Boscolo OH, Fernandes LRM. Etnobotânica: um instrumento para valorização e identificação de potenciais de proteção do conhecimento tradicional. **Interações** (Campo Grande). 2015; 16(1): 67-4. ISSN 1984-042X. [\[CrossRef\]](#).
3. Kayser O. Ethnobotany and Medicinal Plant Biotechnology: From Tradition to Modern Aspects of Drug Development. **PI Med**. 2018; 84(12-13): 834-8. ISSN 0032-0943. [\[CrossRef\]](#).
4. Albuquerque UP, Hanazaki N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Rev Bras Farmacogn**. 2006; 16: 678-689. ISSN 1981-528X. [\[CrossRef\]](#).
5. Albuquerque UP, Silva JS, Campos JLA, Souza RSS, Silva TCS, Alves RRN. The current status of ethnobiological research in Latin America: Gaps and perspectives. **J Ethnobiol Ethnomed**. 2013; 9(72). [\[CrossRef\]](#).

6. Telesi Júnior E. Práticas integrativas e complementares em saúde, uma nova eficácia para o SUS. **Estud Av.** 2016; 30(86): 99-112. ISSN 1806-9592. [\[CrossRef\]](#).

---

**Histórico do artigo | Submissão:** 20/03/2021 | **Aceite:** 20/09/2021 | **Publicação:** 31/01/2022

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Sganzerla CM, Predebon AJ, Veloso JJ, Roman Junior WA. A etnobotânica como influenciadora da prospecção farmacológica. **Rev Fitos.** Rio de Janeiro. 2022; Supl(1): 93-97. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1187>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.



## Plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: pesquisa acadêmica, prova de conceito ou inovação?

Medicinal plants and herbal medicines in Brazil: academic research, proof of concept or innovation?

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1193>

Lapa, Antonio José<sup>1</sup>; Souccar, Caden<sup>1</sup>; Lima-Landman, Maria Teresa Riggio de<sup>1</sup>; Tanae, Mirtes Midori<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Departamento de Farmacologia, Setor de Produtos Naturais, Escola Paulista de Medicina-UNIFESP, Rua 03 de maio, 100, Vila Clementino, CEP 04044-020, São Paulo, SP, Brasil.

\*Correspondência: [ajlapa1@hotmail.com](mailto:ajlapa1@hotmail.com).

### **Análise retrospectiva das estratégias dos Programas CEME e CAPES de 1976 a 1998. Evolução científica e perspectivas**

Esta resenha é um agradecimento ao convite para participar da abertura do 1º Interphyto como Presidente de Honra do Congresso. A indicação inesperada deve ter vindo de colegas que em 50 anos trocaram comigo ideias, esperança, acertos, erros e parte da juventude no estudo de plantas medicinais, fitoterápicos e medicamentos de uso humano. Para retribuir a homenagem, sem risco de esquecer nomes, decidi realçar partes do Programa de Plantas Medicinais, e deixar as lembranças reavivarem as emoções que deram força à iniciativa. Na minha frente tenho duas prateleiras cheias de ajuda: pequenos bibelôs que me lembram a trilha das plantas e suas histórias. Alguns foram presentes, mas todos acumulam a poeira do tempo e dão trabalho para limpar. Mas, convenhamos, por que limpar a história? Bibelôs e velhos são para lembrar a história, louvar jovens entusiastas, que talvez não sejam mais tão jovens, mas que ainda devem lembrar que estivemos juntos fazendo esta história.

A opção de estudar plantas medicinais me foi transmitida pelo Prof. José Ribeiro do Valle, que ensinava ‘a pensar livremente na cabeça de um camundongo, ao invés de balançar sonhos geniais na cauda de exuberantes leões globalizados’. Também aprendi com ele que apenas o aluno tem o direito de reconhecer um verdadeiro professor! Por isso, cito poucos nomes neste resumo: alguns professores que me estenderam a mão quando eu engatinhava entre as plantas e as colegas do Setor de Produtos Naturais da Farmacologia-EPM, que merecidamente dividem a autoria deste resumo, porque endossaram os projetos de extensão universitária com plantas medicinais desde sua origem, participaram da execução, e garantiram a unidade do Grupo na docência e na pesquisa.

Na minha história, o treinamento na área de medicamentos começou logo após a graduação médica na Escola Paulista de Medicina, em 1967. A opção pela Farmacologia veio cinco anos depois, no pós-doutorado; a escolha de plantas medicinais foi dez anos mais tarde, em 1977. A década de 1970 foi marcada por movimentos sociais e muita esperança de progresso. As reformas institucionais não mudavam o atendimento à saúde no país pobre e populoso, que migrava do campo para as grandes cidades. Emprego,

educação e atendimento primário à saúde eram precários. Produzir medicamentos era imperioso, não só para a saúde, mas também para diminuir a importação que pesava negativamente na balança econômica. A Central de Medicamentos (CEME) foi criada em 1971 com esta finalidade: desenvolver, gerenciar e prover medicamentos acessíveis ao sistema público de saúde. Como a síntese interna dos medicamentos essenciais teve pouco sucesso econômico, a CEME foi levada a desenvolver medicamentos dos fitoterápicos consagrados na medicina popular. Esta resenha histórica começa nesse momento, em 1977, com o primeiro Projeto de Pesquisa de Plantas Medicinais (PPPM-1) da CEME.

**PPPM-1** – Este projeto piloto integrou as áreas de botânica/farmacognosia, química e farmacologia das universidades com Pós-graduação CAPES de excelência: JB-RJ, UFPR, UFRJ, UFRRJ, UNIFESP-EPM, USP. Teve curta duração: de 1977 a 1978. O Prof. Ribeiro do Valle foi o Coordenador Geral e eu atuei como Secretário Executivo. Doze plantas haviam sido selecionadas para o estudo integrado. A experiência mostrou que a fama histórica das plantas era maior que a realidade: as selecionadas eram bem conhecidas, mas de estudo científico difícil; a integração dos pesquisadores foi ainda mais complicada! Em autocrítica posterior, ponderou-se que os laboratórios de pesquisa e os pesquisadores eram poucos e concentrados em agitadas universidades do Sudeste e do Sul. O projeto revelou a complicada interface das especialidades, a necessidade urgente de descentralizar e equipar laboratórios nos biomas brasileiros, ir ao encontro da biodiversidade ao invés de tentar trazê-la para as capitais. Para os cientistas do PPPM-1 [Ângelo, Braz, Gilbert, Jacoud, Magalhães, Matos, Mors, Motidome, Nuno, Rizzini, Wasicky, Lapa, Ribeiro do Valle] a derivada maior do projeto foi a integração que veio depois da amizade. De fato, encerrado o projeto, as lideranças se reuniram para definir um novo “Projeto Integrado de Pesquisas Botânicas, Químicas e Farmacológicas de Produtos Naturais”, nascido das falhas e da experiência anterior, envolvendo muitos outros laboratórios ‘pontos focais’ nos biomas distantes. Aprovado em primeira instância, pelo CNPq (1979), o Projeto Integrado foi sumariamente vetado pela diretoria Finep da época (1980), em uma reunião que alvoroçou o X Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil realizado naquele ano em Fortaleza, CE. Depois desse revés emotivo, a integração científica foi desfeita: os químicos aderiram aos Programas de Apoio à Química (PRONAQ, 1981 e PADCT, 1984); a CAPES solicitou que elaborássemos um plano forte para a formação descentralizada de Farmacologistas, que deu origem ao Curso Nacional de Especialização em Farmacologia de Produtos Naturais, que eu coordenei de 1980 a 1990.

**ALMA ATA** - Em setembro de 1978 a OMS-UNICEF organizaram a “Conferência Internacional sobre Cuidados Primários à Saúde” em Alma Ata - capital do Kazaquistão, na antiga Rússia. A “Declaração de Alma Ata” teve grande impacto social e o mérito de ter sido o marco fundamental do direito dos povos à saúde, do atendimento médico integral e equalitário, e do uso dos recursos da medicina tradicional no atendimento primário à saúde. A interpretação desta última como ‘para uso imediato’ trouxe muita discórdia. Incorporadas pelo Ministério da Saúde do Brasil, as diretrizes capitais de Alma Ata formaram a base da ‘Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares’ (CNS, 2006), que em 2010 incorporou o Programa ‘Farmácias Vivas’, de grande aceitação na comunidade.

**CAPES – Curso Nacional de Especialização em Farmacologia de Produtos Naturais.** Em 1980, o Presidente da CAPES nos solicitou um programa forte para desenvolver o estudo de plantas medicinais no Brasil.

A estratégia que recomendamos propunha:

- 1) montar laboratórios de pesquisa em universidades federais interessadas;

- 2) colocar em marcha os novos laboratórios com um Curso de Especialização de 6 meses reunindo 20-25 graduados de diferentes Estados, para integrar conceitos, nivelar os conhecimentos acadêmicos, interagir ideias e costumes regionais;
- 3) desenvolver os ensaios biológicos utilizados no estudo de plantas medicinais, em duplas, para forçar a troca de experiências no trabalho;
- 4) garantir a execução de uma pesquisa obrigatória ao final do curso com plantas regionais de livre escolha.

As universidades que solicitaram o Curso de Especialização foram: UFAL-1982 (Nordeste); UFMA-1984 (Norte); UFMT-1986; (Centro-Oeste); UFPE-1988 (Nordeste). 112 (cento e doze) bolsistas de 19 estados iniciaram o treinamento; 104 (cento e quatro) apresentaram o trabalho final em duplas. Até 1996, trinta e cinco ex-bolsistas haviam terminado o mestrado, 50 haviam concluído o doutorado e 40 tinham realizado Pós-doutorado.

**PPPM-2** – No entusiasmo de Alma Ata, a CEME aprovou o **PPPM-2** (1984-1998), mais objetivo e com a prioridade de comprovar a eficácia e a segurança dos fitoterápicos populares em humanos. O planejamento dessa “Prova de Conceito” considerou as exigências da legislação brasileira e as normas internacionais éticas e científicas exigidas para aprovação dos ensaios clínicos na espécie humana. O Conselho Científico do programa recomendou a constituição das Coordenadorias de Botânica/Farmacognosia/Agronomia, de Farmacologia, de Toxicologia e de Ensaios Clínicos lideradas inicialmente pelos professores Francisco José de Abreu Matos, da UFCE, Sérgio Henrique Ferreira, da FMRP-USP, Ivaldo Melito, da UNESP Jaboticabal e Artur Beltrame Ribeiro, da EPM-UNIFESP, respectivamente. As coordenadorias selecionaram conselheiros científicos que estabeleceram os protocolos experimentais de cada área e os laboratórios habilitados para a execução. A coordenadoria de plantas selecionou 20 plantas medicinais nativas, identificadas pelos botânicos e, quando possível, cultivadas pelos agrônomos, ou coletadas de locais demarcados. Os farmacêuticos padronizaram a extração e o preparo em escala dos extratos aquosos, liofilizados ou secos em *spray dryer*. Os testes de eficácia pré-clínica foram implementados após adequação dos protocolos farmacológicos internacionais. Os testes de toxicidade oral (v.o.) foram adaptados das revisões da OMS, ou das normas da OCDE, já incorporadas pela Secretaria de Vigilância Sanitária do MS. Para os testes de toxicidade com roedores foram criados ratos Wistar e camundongos Swiss de linhagens controladas; os testes complementares foram realizados com cães da raça Beagle, também criados para o programa. Destes testes pré-clínicos com alguns fitoterápicos foi possível obter: o intervalo de doses eficazes (DE) e a NOAEL-dose indicativa da maior dose de uso permitido sem efeito tóxico concomitante. Com estes valores foram calculados o índice terapêutico (IT) e o intervalo de segurança (janela terapêutica) extrapoláveis à espécie humana após correção alométrica (dose por área corpórea animal relativamente à área corpórea humana por kg de peso), que estima a intensidade dos efeitos esperados em cada espécie. Com resultados favoráveis os ensaios clínicos preliminares foram realizados em hospitais universitários (UFRJ, UNICAMP, UNIFESP) com sachês dispensados em quantidades calculadas do rendimento seco de um chá.

Ampliação da base de pesquisa: Padronizados os protocolos e métodos, o PPPM-2 iniciou a descentralização apoiando financeiramente novos grupos de pesquisa, a montagem de novos laboratórios regionais e a transferência da tecnologia padronizada visando ampliar a capacidade de realização dos ensaios pré-clínicos.

No entanto, a CEME foi extinta em 1998, de repente, no auge da produtividade do PPPM-2, sem ter concluído os estudos iniciais e a transferência de tecnologia para os laboratórios regionais que tinha ajudado a montar. O *know-how* acumulado e os resultados da pesquisa não foram utilizados por nenhuma empresa farmacêutica, porque, um ano depois, o Brasil reconhecia as patentes de medicamentos e regulamentava a produção de medicamentos genéricos. Embora capitalizados com essa política, os laboratórios farmacêuticos não mais mostraram interesse nos estudos integrados. Preferiram ficar na cauda do leão! Um resumo superficial dos resultados do PPPM-2 foi publicado pelo MS alguns anos mais tarde.

<sup>1</sup>[Note-se nesta retrospectiva que o protocolo de ensaios do PPPM-2 foi planejado em condições “translacionais”, i.e., visando a realização pragmática dos protocolos pré-clínicos de eficácia e segurança para submissão aos Comitês de Ética e realização dos ensaios clínicos. O conceito de Medicina Translacional e o termo Translacional, surgiram na literatura internacional apenas vinte anos mais tarde, em 2004].

<sup>2</sup>[O PPPM-2 consolidou no Brasil toda a infraestrutura para a avaliação pré-clínica da eficácia e da toxicidade de medicamentos. O treinamento para instalação de laboratórios nos diferentes biomas estava em andamento. No entanto, a infraestrutura montada durante anos para avaliar a toxicidade pré-clínica, inclusive a criação orientada de cães, não resistiu ao tempo e às mudanças sociais. Ativistas deste “Século da Tecnologia” ameaçaram invadir alguns biotérios e, sem encontrar reação policial, invadiram e depredaram o Laboratório Royal (2013), um dos maiores credenciados no país, roubaram animais e arquivos, estigmatizaram cientistas, tornando impossível, a curto prazo, retomar os estudos da segurança de medicamentos no Brasil, sem que os Chefes de Estado e as Agências Reguladoras Oficiais assumissem efetivamente atitudes proativas, como ocorreu em todos os países que desenvolvem medicamentos].

---

**Histórico do artigo | Submissão:** 23/03/2021 | **Aceite:** 15/06/2021 | **Publicação:** 31/01/2022

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Lapa AJ, Souccar C, Lima-Landman MTR, Tanae MM. Plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: pesquisa acadêmica, prova de conceito ou inovação?. *Rev Fitos*. Rio de Janeiro. 2022; Supl(1): 98-101. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1193>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.



# Etnoveterinária: a fitoterapia aplicada a medicina de animais de companhia

Ethnoveterinary: phytotherapy applied to company animals medicine

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1182>

Gonçalves, Bruna Vaz da Silva<sup>1\*</sup>; Barberini, Isis Regina<sup>1</sup>; Furtado, Silvana Krychak<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Tuiuti do Paraná (UTP), Faculdade de Medicina Veterinária, Rua Sydnei Antônio Rangel Santos, 238, Santo Inácio, CEP 82010-330, Curitiba, PR, Brasil.

\*Correspondência: [brunavaz.vet@gmail.com](mailto:brunavaz.vet@gmail.com).

## Resumo

As práticas e saberes populares são empregados por muitos criadores, fazendeiros ou veterinários a fim de prevenir ou tratar enfermidades em rebanhos ou em animais de estimação. O uso desses conhecimentos e crenças populares, relativas à saúde animal, é denominado etnoveterinária, que pode ser definida como uma investigação teórica sistemática e aplicação prática do conhecimento popular veterinário. O número de profissionais que vem aderindo à fitoterapia é expressivo atualmente, interesse que se reflete no consumo de medicamentos fitoterápicos no Brasil. Consequentemente, isso aumenta também o interesse de maior investimento em pesquisa e desenvolvimento nesta área. Como a utilização de fitoterápicos em humanos já é bastante difundida, neste trabalho, através de levantamentos bibliográficos aborda-se o uso de fitoterápicos de interesse em Medicina Veterinária, elucidando a possibilidade do seu uso na terapêutica clínica. Encontrou-se na literatura importantes pesquisas que indicam a possibilidade da utilização da fitoterapia na rotina clínica de animais de companhia, como por exemplo em patologias gastrointestinais, dermatopatias, entre outras. Com a necessidade de novas alternativas para tratamentos, aliado a redução da poluição ambiental, a etnoveterinária vem se destacando e trazendo soluções sustentáveis com alta eficácia, como opção para o tratamento de diversas patologias.

**Palavras-chave:** Anti-helmíntico. Cães. Dermatopatia. Distúrbios gastrointestinais. Gatos. Plantas medicinais.

## Abstract

Popular practices and popular knowledge are used by many breeders, farmers or veterinarians to prevent or treat illnesses in livestock or pets. The use of this popular knowledge and beliefs related to animal health is called ethnoveterinary, which can be defined as a systematic theoretical investigation and practical application of popular veterinary knowledge. The number of professionals who have been adhering to herbal medicine is significant today, an interest that is reflected in the consumption of herbal medicines in Brazil. Consequently, this also increases the interest for greater investment in research and development in this area. As the use of herbal medicines in humans is already widespread, in this work, through bibliographic

surveys, the use of herbal medicines of interest in Veterinary Medicine is addressed, elucidating the possibility of their use in clinical therapy. Important research was found in the literature that indicates the possibility of using phytotherapy in the clinical routine of pets, such as gastrointestinal pathologies, skin diseases, among others. With the need for new alternatives for treatments, combined with the reduction of environmental pollution, ethnoveterinary has been standing out and bringing sustainable solutions with high efficacy as an option for the treatment of various pathologies.

**Keywords:** Anthelmintic. Dogs. Dermatopathy. Gastrointestinal disorders. Cats. Medicinal plants.

---

## Introdução

Historicamente, o uso de plantas acompanha a evolução humana, tanto para a alimentação, como para a construção de moradias, confecção de roupas e, especialmente para o tratamento de doenças tanto em pessoas quanto em animais<sup>[1]</sup>. As plantas medicinais são importantes tanto por serem fornecedoras de matérias-primas para a síntese de drogas, quanto por serem utilizadas como agentes terapêuticos. Sabe-se que o emprego das plantas é supervalorizado no uso tradicional com base nos seus benefícios. Dessa forma, torna-se imprescindível o conhecimento sobre a dose e a parte empregada da planta, além de suas propriedades terapêuticas<sup>[2]</sup>.

As práticas e saberes populares são empregados por muitos criadores e fazendeiros, a fim de prevenir ou tratar enfermidades em rebanhos ou em animais de estimação. O uso desses conhecimentos e crenças populares relativas à saúde animal é denominado etnoveterinária, que pode ser definida como uma investigação teórica sistemática e aplicação prática do conhecimento popular veterinário<sup>[3]</sup>. No entanto, os profissionais são hesitantes em integrar as práticas etnoveterinárias na rotina da medicina veterinária devido à falta de informações científicas válidas sobre preparação e efetividade desse tipo de medicamento.

As vantagens conseguidas no tratamento com plantas medicinais são inegáveis em medicina humana. A excelente relação custo/benefício (ação biológica eficaz com baixa toxicidade e efeitos colaterais), deve ser aproveitada, uma vez que a natureza oferece gratuitamente a cura para as doenças. Acredita-se que sua forma de ação seja devido a um efeito somatório ou potencializador de diversas substâncias de ação biológica suave e em baixa posologia, resultando num efeito farmacológico identificável. O uso de plantas medicinais para tratamento de doenças passou a ser oficialmente reconhecido pela Organização Mundial da Saúde - OMS<sup>[4]</sup>. Outra vantagem de se aplicar a fitoterapia na medicina veterinária é a possibilidade de serem empregadas novas substâncias, nas quais os patógenos não tiveram contato, evitando assim a resistência aos fármacos. Vale lembrar que as modernas técnicas de produção de um medicamento veterinário estão associadas a todas as etapas de desenvolvimento de um produto (estabilidade, eficácia e segurança), que garantem um resultado clínico eficaz<sup>[5]</sup>.

O número de pessoas e profissionais que vem aderindo à fitoterapia é expressivo atualmente, interesse que se reflete no consumo de medicamentos fitoterápicos no Brasil. Consequentemente, isso aumenta também o interesse de maior investimento em pesquisa e desenvolvimento nesta área, já que o mercado veterinário é fortemente influenciado pelos proprietários dos animais. Para o País, essa questão da utilização de plantas e seus princípios ativos para a produção de fitoterápicos e fitofármacos é especialmente importante, uma vez que o Brasil detém a maior parcela da biodiversidade mundial, em torno

de 15 a 20% do total, com destaque para as plantas superiores, as quais representam aproximadamente 24% da biodiversidade<sup>[6]</sup>.

As plantas são, dentre os elementos que compõem a biodiversidade, a matéria prima central para a fabricação de fitoterápicos e outros medicamentos, já que cerca de 50% dos medicamentos são provenientes direta ou indiretamente de produtos naturais, principalmente das plantas medicinais<sup>[7]</sup>.

O mercado brasileiro de produtos veterinários é composto por vários tipos de produtos que vão de medicamentos a rações, suplementos alimentares e mais recentemente tem surgido espaço para os fitoterápicos<sup>[8]</sup>. Esse mercado tem a grande vantagem de oferecer uma diversidade de produtos para várias funções e aplicações práticas, tanto para grandes animais (equídeos, ruminantes, aves de produção e suínos) quanto para pequenos animais (seguimento Pet, que é representado pelos caninos, felinos, aves ornamentais, roedores e alguns animais exóticos). E tem prosperado fortemente nos últimos anos, devido ao aumento do número de animais domésticos e ainda do rebanho nacional, com a venda de alimentos, insumos e medicamentos. Desses, o que apresenta maior evolução é o mercado Pet, pois cada vez mais pessoas estão adquirindo animais de estimação, e, conseqüentemente, ocorre o aumento da procura de produtos voltados para estética, saúde e alimentação de qualidade para seus pets<sup>[9,10]</sup>.

O mercado brasileiro de animais de companhia é o segundo maior do mundo, com uma população de 52,2 milhões de cães e 22,1 milhões de gatos, à sua frente segue apenas os Estados Unidos<sup>[11]</sup>. Em relação ao faturamento de produtos que compõe o mercado pet mundial, em 2014 o Brasil ocupou o 2º lugar com 7,3% de participação, atrás dos Estados Unidos (30,9%), ficando na sequência o Reino Unido (7%), a França (5,8%) e a Alemanha (5,7%)<sup>[12]</sup>.

Para atender a essa demanda, as empresas precisam desenvolver novos medicamentos e, para isso, precisam de um marco regulatório com orientação de como proceder. O marco regulatório de fitoterápicos no Brasil está bem estabelecido na área humana, sendo gerenciado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), ligada ao Ministério da Saúde.

Desde 1995, uma série de normas e procedimentos vem sendo editados, organizando e desenvolvendo o setor de fitoterápicos para saúde humana no País<sup>[13]</sup>. Adicionalmente, em 2006, foi editado o Decreto nº 5813 que instituiu a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, com uma série de propostas para ampliação e desenvolvimento dessa terapêutica em vários níveis, buscando aumentar o aproveitamento da biodiversidade brasileira, estimular a indústria farmacêutica, inclusive do setor veterinário, gerar renda por cadeias produtivas, dentre várias outras propostas<sup>[14]</sup>.

Na área veterinária, a regulação está a cargo do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que possui a atribuição legal para regulamentar a produção de produtos veterinários, inclusive os de origem vegetal.

No entanto, diferentemente do que ocorre na área humana, existem poucas normas sobre fitoterápicos veterinários e dúvidas sobre sua aplicação e efetividade. Como a utilização de fitoterápicos em humanos já é bastante difundida, neste trabalho, através de levantamentos bibliográficos, vamos abordar o uso de fitoterápicos de interesse em Medicina Veterinária, elucidando a possibilidade de seu uso na terapêutica clínica.

## Materiais e Métodos

No presente estudo, utilizou-se o método de revisão de literatura, que tem a finalidade de reunir e sintetizar resultados de pesquisas sobre determinado tema ou questão, contribuindo para o aprofundamento do conhecimento do tema investigado, visto que possibilita sumarizar as pesquisas já concluídas e obter conclusões a partir de um tema de interesse.

O levantamento bibliográfico desta revisão foi realizado por meio de busca por artigos científicos encontrados em bancos de dados em geral, como o Google Acadêmicos, Elsevier, PubMed, entre outros. Os critérios de inclusão utilizados para a seleção da amostragem foram: textos disponibilizados na íntegra, através de acesso as bases de dados; e atendimento à análise das variáveis contempladas para o estudo (medidas de avaliação).

As publicações mais condizentes foram selecionadas, incluídas por título e resumo, seguido de uma leitura íntegra para, posteriormente, o artigo científico ser selecionado ou excluído. Selecionou-se 49 fontes para o presente estudo.

Foram selecionadas fontes que apresentaram os seguintes descritores e/ou palavras-chaves: Etnoveterinária, Fitoterapia, Plantas medicinais, Medicamentos fitoterápicos e Ervas medicinais, sendo essas palavras-chaves focadas no âmbito de pequenos animais.

## Resultados e Discussão

A maior parte dos fitoterápicos, que são utilizados atualmente por automedicação ou por prescrição médica, não tem o seu perfil tóxico bem conhecido. Por outro lado, a utilização inadequada de um produto, mesmo de baixa toxicidade pode induzir problemas graves, desde que existam outros fatores de risco tais como contraindicações ou uso concomitante de outros medicamentos.

O cálculo da dosagem é geralmente baseado na sua área de superfície corporal. Embora os métodos de cálculo sejam os mesmos, tanto para pacientes humanos como animais, existem diferenças substanciais nos níveis de dosagem de medicamentos e estudos são necessários para verificar melhor a margem de segurança/toxicidade.

### Fitoterapia para distúrbios gastrintestinais

Dentre as plantas medicinais, a mais cultivada é a *Aloe vera*, conhecida por babosa, é muito útil para destruir os microrganismos na última parte de intestino grosso e tem a capacidade de superar o problema da constipação<sup>[15]</sup>. A *Aloe vera* pode ser usada na constipação, mas é contraindicada para obstrução intestinal e sobretudo para inflamações intestinais. Ela também tem sido prescrita por ter atividade imunoestimulante em feridas e potencialmente inibidor da ciclooxigenase. O uso crônico pode resultar na deficiência de potássio. Seus efeitos primários são laxativos. Doses diárias de 0,3 a 0,4 mg/kg podem provocar efeitos laxantes. Prescrições acima de 1500 mg/kg desses extratos patenteados têm sido administradas sem observação de efeitos colaterais em cachorros<sup>[16]</sup>.

O sabugueiro (*Sambucus nigra* L.) é uma planta medicinal que cresce em toda a Europa, na Ásia e também no Sul do Brasil. Cresce como uma pequena árvore (arbusto) a poucos metros de altura. A casca do

sabugueiro tem propriedades diuréticas, adstringentes, hemostática locais e cicatrizante. Já os seus frutos são diuréticos. Em doses médias são laxantes e em doses maiores têm ação purgativa. Há informações sobre desconforto gástrico (diarreia, vômitos e dores abdominais) após o consumo do suco de sabugueiro de folhas maceradas, caules e frutas cruas. Portanto, deve-se ter cuidado para não exceder as quantidades recomendadas de sabugueiro<sup>[17]</sup>.

A *Calendula officinalis* L. está inclusa como planta medicinal no projeto de fitoterapia que está sendo implantado no Sistema Único de Saúde de todo o Brasil. A planta faz parte da família Asteraceae, popularmente dita como calêndula, encontra-se em todo o país por ser muito utilizada na medicina popular<sup>[18]</sup>. As habilidades da calêndula para obter a epitelização e suas propriedades anti-inflamatórias são potencialmente usadas na cicatrização de lesões de úlceras gástricas, orais e gastrite. A administração dessa droga é realizada na medida de uma colher de chá da erva em pó, num copo de água, quando necessário<sup>[16]</sup>.

A camomila (*Matricaria chamomilla* L.) é importante erva medicinal nativa do Sul e do Leste da Europa. Também é cultivado na Alemanha, Hungria, França, Rússia, Iugoslávia e Brasil. A camomila tem ação antiespasmódica, antioxidante e antibactericida; tem sido usada no tratamento de úlceras intestinais e gástricas, gastrite e espasmos gastrintestinais, assim como doenças inflamatórias intestinais. A dosagem humana é de um copo, preparado como chá, ou seja, 3 g de camomila desidratada em 150 ml de água fervente<sup>[1]</sup>. Doses em pequenos animais devem ser proporcionais embora nenhum efeito colateral tenha sido documentado na ingestão de doses excessivas<sup>[16]</sup>.

O gengibre é o tubérculo de uma planta chamada *Zingiber officinale* Roscoe. da família das Zingiberaceae, originária do sul da Ásia, porém atualmente espalhada pelo mundo <sup>[19]</sup>. Desde a antiguidade o gengibre já era utilizado para combater enfermidades e pesquisas recentes comprovam sua eficácia. O Gengibre é, comumente, usado para dispepsia e doenças motoras, ele tem propriedade antiemética, ajuda na secreção de saliva e sucos gástricos e é antiespasmódico. A dosagem sugerida é de 30 a 60 mg/kg ao dia (de sua raiz extraída em água na forma de chá)<sup>[16]</sup>.

O hidraste (*Hydrastis canadensis* L.) apresenta propriedades antibacteriana, antifúngica, adstringente e anti-giardial. Tonifica as membranas mucosas e melhora o tônus muscular do estômago e intestinos, melhorando o apetite e a digestão; devido a estes efeitos na tonificação muscular<sup>[20]</sup> seu uso em pacientes ictericos é contraindicado. A dosagem sugerida é proporcional à dosagem humana<sup>[16]</sup>.

A espécie *Glycyrrhiza glabra* L. (regaliz) é distribuída por regiões tropicais e de clima quente em diversas regiões do mundo, principalmente nos países do Mediterrâneo. No Brasil, é considerada como planta exótica. Popularmente, também conhecida como alcaçuz, contém muitos tipos de derivados químicos e tem sido usado em úlcera gástrica e gastrite<sup>[21]</sup>. Ele tem propriedades anti-inflamatórias e colerética e pode diminuir a produção de HCl, através de inibidores gástricos. Algumas referências indicam potencial contraindicação em pacientes com distúrbios estomacais ou insuficiência renal séria. Algumas outras sugerem que o alcaçuz pode ser um protetor estomacal. A dosagem sugerida é de 75 a 150 mg/kg (da raiz) ao dia<sup>[16]</sup>.

A hortelã-comum, conhecida cientificamente como *Mentha spicata* L., é uma planta medicinal e aromática, com propriedades antiespasmódica, carminativa e antibacteriana. Ela tem sido usada na prevenção de náuseas e espasmos gastrintestinais e flatulências <sup>[22]</sup>. A dosagem indicada é de 1 a 2 gotas de óleo a cada 10 kg diariamente, misturada na comida ou na água<sup>[16]</sup>.

A planta *Taraxacum officinale* Wiggers. (dente-de-leão) é originária da Europa, mostra-se como uma espécie ruderal com ampla distribuição geográfica. Apresenta raiz bem desenvolvida, são herbáceas, apresentando caules macios e flexíveis e folhas amarelas, podendo ser cultivada em diversos solos, instalando-se em gramados, jardins, hortas e lavouras<sup>[23]</sup>. O dente-de-leão é estimulante do apetite e diurético, estimula o líquido biliar, combate dispepsia e possível flatulência. Tradicionalmente, é usado no tratamento de doenças hepatocelulares e contraindicado nos casos de obstrução do ducto biliar e doenças colestáticas. Devido a seus efeitos diuréticos, a hidratação dos pacientes deve ser monitorada. A dose é 1 a 2 gotas de chá ou tintura a cada 10 kg, 3 vezes ao dia<sup>[16]</sup>.

A erva-doce (*Foeniculum vulgare* Mill.), pertence à família Apiaceae, que possui ampla distribuição mundial<sup>[24]</sup>. Os componentes químicos da fruta de *F. vulgare* são compostos principalmente de anetol, fenchone, estragol, esterol, glicosídeos, óleos essenciais e alcaloides<sup>[25]</sup>. A erva-doce ajuda na mobilidade gastrointestinal, é antiespasmódico em altas concentrações e usado no tratamento de flatulências. A dosagem é de 50 a 100 mg/kg diariamente<sup>[16]</sup>.

O gênero *Gentiana* é o maior da família das Gencianáceas, um grupo com mais de 400 espécies que se distribuem em zonas temperadas da Ásia, Europa e América. A espécie *Gentiana lutea* L., é vulgarmente conhecida por genciana<sup>[26]</sup>. É usada no tratamento para falta de apetite e flatulência. Aumenta a salivação e secreção de sucos gástricos, sendo contraindicado em úlceras gástricas e intestinais e pode aumentar a secreção bronquial em alguns animais. A dosagem é de 30 a 50 mg/kg ao dia<sup>[16]</sup>.

O Psyllium é uma planta que tem como nome científico *Plantago ovata* Forsk., suas sementes e cascas são utilizadas por conterem grande quantidade de fibra natural. O Psyllium é indicado em distúrbios estomacais e constipação, usado também para diarreia. Dose diária 1,5 a 5g<sup>[16,27]</sup>.

A *Senna alexandrina* Miller., é uma planta medicinal, também conhecida como sena, cássia, cene, mamangá. É usada como laxante sendo contraindicado em casos de obstrução intestinal. Doses diárias para pequenos animais fica entre 0,3 a 0,4 mg/kg para os efeitos laxantes pretendidos<sup>[16,28]</sup>.

*Achille millefolium* L. pertence à família Asteraceae, é originária da Europa e da Ásia, sendo plantada em vários países de zonas temperadas<sup>[29]</sup>. A *A. millefolium* (Mil-folhas) é uma planta popularmente conhecida por suas propriedades, o nome do gênero *Achillea* deriva, provavelmente, do herói grego Achilles, que utilizava a planta para tratar as feridas de seus soldados<sup>[30]</sup>.

De acordo com De Morais<sup>[29]</sup>, as partes mais utilizadas da planta para aplicações medicinais são o caule e as folhas. Na composição química dessas partes, já foram encontrados ácido aquilético, taninos, flavonoides, óleos essenciais (cineol, pinenos, borneol, cânfora, tujona, azuleno, cariofileno e eucaliptol), glico-alcalóide (achileína), óleos fixos e ácidos. As atividades biológicas de *A. millefolium*, necessitam de maiores comprovações científicas e, para isto, suas características químicas e evidências farmacológicas que, relacionam o conhecimento popular com testes cientificamente aceitáveis, necessitam de aprofundamento. Essa planta apresenta propriedades antiespasmódica, adstringente e antibacteriana, e tem sido documentado seu uso no tratamento da perda de apetite, dispepsia e espasmos intestinais. A dosagem recomendada é 65 mg/kg ao dia<sup>[16]</sup>.

A *Juglans regia* L. (nojeira-comum) e o *Ulmus campestris* L. (ulmeiro) são usados para diarreia. Recomenda-se usar a nojeira-comum quando não houver gastrite e úlceras gastroduodenais<sup>[17]</sup>.

*Mentha suaveolens* Ehrh. (mentrasto) é uma erva aromática que contém ricos compostos polifenólicos e tem sido usada na medicina tradicional das áreas mediterrâneas. O mentrasto apresenta propriedades antiespasmódica. É usado no tratamento psicotrópico de gatos, ajuda no tratamento da digestão, dispepsia e flatulência<sup>[16]</sup>.

A cáscara sagrada, também conhecida por *Rhamnus purshiana* DC., é uma planta medicinal, originária da floresta de coníferas do noroeste da América do Norte. É usada como laxante, tem essa qualidade devido aos compostos antraquinônicos presentes na planta. Dosagem indicada: 0,3 a 0,4 mg/kg ao dia<sup>[16]</sup>.

A linhaça é a semente do linho (*Linum usitatissimum* L.), pertence à família Linaceae, muito utilizada na culinária. É indicada para constipação, gastrite, diverticulite e enterite; contém muitas fibras e óleos. Ela deve ser mantida refrigerada com ventilação mínima para preservar os valores do óleo. Os benefícios nutricionais e de saúde da linhaça são altamente atribuídos a sua rica composição de ácido graxo ômega-3, que é incrivelmente importante para a saúde humana, bem como composto fenólico que promete muitos benefícios para a saúde<sup>[31,32]</sup>. Em contraste com outros alimentos, a linhaça contém alto nível de compostos fenólicos com quantidade extensamente rica de lignanas<sup>[33]</sup>. A dosagem recomendada para pequenos animais é de 1/4 à meia colher de chá, 2 a 3 vezes ao dia<sup>[16]</sup>.

O gênero *Picrorhiza* contém plantas medicinais importantes, comumente usadas em sistemas medicinais tradicionais. A planta possui várias propriedades medicinais devido à presença de componentes bioativos, a saber, Picrosídeo I e Picrosídeo II, cucurbitacinas e componentes fenólicos. Esses compostos químicos são encontrados nas raízes e rizomas desta erva e são usados no tratamento de problemas do fígado e tratamento crônico de problemas nos brônquios<sup>[16]</sup>. É hepatoprotetora e pode ser usada como tintura ou extrato encapsulado<sup>[17]</sup>.

O cardo mariano (*Silybum marianum* L.) é uma das mais antigas ervas medicinais conhecidas e é uma planta medicinal nativa do norte da África, sul da Europa, sul da Rússia e Anatólia. Também cresce na Austrália do Sul, América do Norte e América do Sul. O principal composto ativo das sementes da planta é a silimarina possui efeito hepatoprotetor, anti-inflamatório e antifibrótico<sup>[34]</sup>. Seus componentes não são solúveis em água, portanto, a erva deve ser encapsulada e estratificada. Nenhuma toxicidade tem sido relatada em humanos e animais<sup>[16]</sup>.

A *Urtica dióica* L. (urtiga) e a *Agropyron repens* (L.) Beauv. (grama) apresentam ação diurética e anti-inflamatória, porém, a grama possui ainda uma ação ligeiramente antisséptica<sup>[17]</sup>.

O cardo-santo (*Cnicus benedictus* L.) é um digestivo amargo que também pode estimular a secreção de sucos gástricos e saliva. É usual no tratamento de dispepsia atônica e falta de apetite; a dosagem diária recomendável é de 60 a 90 mg/kg de erva seca (desidratada)<sup>[16]</sup>.

*Tanacetum vulgare* L., popularmente conhecido como catinga de mulata, pertence à família Asteraceae, é uma planta nativa de terrenos úmidos da Europa e Ásia, cultivada como planta ornamental no Brasil. A catinga de mulata é usada no tratamento da falta de apetite e é analgésica nos espasmos gastrintestinais. Dose recomendada de 2 a 5 g por dia. Devido à sua toxicidade, recomenda-se usar apenas medicamentos padronizados e deve-se evitar a administração do óleo essencial<sup>[17]</sup>.

A *Capsicum annuum* L. (pimenta-de-caiena) ajuda na circulação do sangue, assim como na secreção de muco e sucos gástricos e intestinais. Pode ser usada como estimulante na má digestão e no tratamento de flatulências<sup>[16]</sup>.

### Anti-helmínticos fitoterápicos

O tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) é cultivado principalmente na região sul do Brasil, nos estados de Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina. É um anti-helmíntico, a sua folha com álcool pode ser passada com algodão no nariz do cachorro eliminando os parasitas que fica depositado no mesmo (não recomendado para cadelas prenhas)<sup>[35]</sup>.

O guandu (*Cajanus cajan* (L.) Mill sp.) é uma planta encontrada com frequência em todo o Brasil Central, podendo ser observada nos quintais domésticos dos bairros da maioria das cidades desta região. Esta popularidade deriva do fato de seus grãos verdes serem muito palatáveis, podendo substituir ervilhas, e seus grãos secos poderem ser empregados da mesma forma que o feijão para consumo humano, além de serem avidamente consumidos por aves domésticas. Guandu manipulado com sal e mel, ou apenas a sua decocção pode ser administrada ao cachorro para matar parasitas internos<sup>[36]</sup>.

A erva-de-santa-maria (*Chenopodium ambrosioides* L.) é uma espécie nativa na América tropical, sendo que diversos botânicos indicam o México como local de origem<sup>[37]</sup>. O óleo da erva-de-santa-maria é usado contra *Toxascaris* e *Toxocara* em cachorros<sup>[38]</sup>.

A casca do mamão (*Carica papaya* L.) e suas folhas também são usadas para cães com vermes. O princípio ativo benzilisotiocianato foi identificado como responsável por essa ação, demonstrando, *in vitro*, atividade nematicida superior à do carbofurano<sup>[39]</sup>. A grama (*Agropyron repens* L. Beauv.) e a noqueira-comum (*Juglans regia* L.) são outras opções de anti-helmínticos. Misturando-se a grama com óleo de oliva e sal obtêm-se um líquido que é oferecido ao cachorro<sup>[17]</sup>.

O mais comum dos remédios é a decocção dos galhos do algodão (*Gossypium hirsutum* L.); que é dado ao cão para beber com leite ou misturado em sua comida. A dose frequentemente descrita é de 1 ou 2 folhas. Duas folhas para um cachorro pequeno, com até 16 kg, e 4 ou 5 folhas para um cachorro grande, com mais de 25 kg. A dose é feita de meia colher de chá ou 2,5 ml. Os cachorros devem ser mantidos confinados por muitas horas após administração desse remédio, pois ele possui forte efeito purgativo<sup>[36]</sup>.

### Fitoterapia para dermatopatias

Os casos dermatológicos apresentam grande prevalência em pequenos animais, sendo a razão mais comum para serem levados ao médico veterinário<sup>[40]</sup>. Estima-se que entre 20 e 75% de todos os animais examinados na prática clínica veterinária apresentem enfermidades do sistema tegumentar como queixa principal ou como doença secundária<sup>[41]</sup>. A pele de cães e gatos pode ser afetada por infecções causadas por fungos, bactérias, protozoários e parasitas, dermatite alérgica a pulgas, sarnas, alopecia, cortes, queimaduras, lesões e feridas decorrentes não só de algum tipo de acidente, mas também decorrentes de algumas doenças<sup>[42]</sup>. Micoses, tanto em animais quanto em humanos, nem sempre são satisfatoriamente tratadas; já que os remédios antifúngicos disponíveis são por vezes, ineficientes, além de apresentarem efeitos colaterais com decorrente desenvolvimento de resistência<sup>[43]</sup>.

Como antifúngicos são usados os extratos de *Pterocaulon* que possuem grande espectro de ação contra uma gama de fungos patogênicos, sendo esta atividade atribuída às cumarinas, compostos químicos majoritários nas espécies deste gênero, assim, *P. alopecuroides* L., *P. interruptum* DC. e *P. polystachyum* DC. possuem componentes positivos no uso contra infecções fúngicas em seres humanos e animais<sup>[44]</sup>.

Ozaki e Duarte<sup>[35]</sup>, em estudos realizados, relataram que a polpa de cabaça (*Crescentia cujete* L.) é aplicada em dermatites, cortes, queimaduras de sol e problemas de pele de cachorros. Ele tem propriedades repelentes contra pulgas<sup>[36]</sup>. Pereira *et al.*<sup>[45]</sup> analisaram a atividade acaricida da polpa de fruta de *C. cujete* contra as larvas de *Rhipicephalus microplus*. Na fração de acetato de etila foram identificados ácido cinâmico, ácido benzóico e ácido palmítico como responsáveis pelo efeito acaricida com ação sinérgica entre os compostos, confirmando a ação simultânea desses ácidos com potencial acaricida. O crisântemo-de-jardim (*Dendranthema indicum* Tzvelev.) também possui propriedades repelentes para cães e gatos<sup>[16]</sup>. O extrato de neem (*Azadirachta indicab* A. Juss) é usado no controle de parasitas e também como repelente<sup>[46]</sup>.

Muitos animais de estimação sofrem de reações alérgicas resultantes de picadas de pulgas e passam mal durante todo o verão com as conseqüentes lesões cutâneas. Ministrando uma combinação de levedo de cerveja (*Saccharomyces cerevisiae* Meyen.) e alho (*Allium sativum* L.), cru ou em pó, torna os cães e gatos menos atraentes para as pulgas e consegue-se o mesmo efeito colocando uma colher de chá de vinagre de maçã (*Malus domestica* Borkh.) na água que eles bebem todos os dias. Ao invés de coleiras químicas contra pulgas que podem provocar alergias em muitos cães e gatos, pode ser usado uma coleira herbácea impregnada com óleo de poejo (*Mentha pulegium* L.), citronela (*Cymbopogon* spp.), cedro (*Cedrus* spp.) ou eucalipto (*Eucalyptus* spp.)<sup>[31]</sup>.

O gênero *Anemone* pertence à família Ranunculaceae é composto por pouco mais de 100 espécies de plantas herbáceas perenes nativas da Europa, China, Sibéria, América do Norte e Oriente Médio. A *Anemone hortensis* L. é usada para cura de envenenamento<sup>[47]</sup>.

Para coceiras na pele, também, é indicado massagear o local com sumo de limão (*Citrus limonum* Risso.), fazer um chá de erva, derramando meio litro de água fervente sobre um limão novo, partido e com casca, de molho, durante 24 horas. A casca do salgueiro (*Salix alba* L.) também é um anti-histamínico. Mas não deve ser ministrado em gatos. Outro é o kyolic (*Allium sativum* L.), alho sem odor, encontrado sob forma líquida ou cápsula, que também é desintoxicante<sup>[31]</sup>.

Para problemas na pele e pelagem um remédio clássico é lavar as áreas com uma infusão fria de folha de violeta azul (*Viola tricolor* L.) e trevo-dos-prados (*Melilotus officinalis* L.), essa receita tem sido utilizada até para cânceres de pele, podendo também ser ingerida. Uma outra opção é o hidraste (*Hydrastis canadensis* L.), sendo usado para problemas na pele e pelagem do animal, é também usado em problemas gastrintestinais e possui ação antifúngica<sup>[17]</sup>.

O chá ou infusão de hidraste é usado para lavar ou em compressas nos locais ulcerados, principalmente onde houver pus. Hidraste pode ser usada em ferimentos, cortes e queimaduras não tão graves, pulverizando-o em forma de pó diretamente sobre o ferimento onde o sangramento é persistente. A pimenta-de-caiena (*Capsicum annuum* L.) tem o mesmo efeito, porém arde. A tintura de hidraste, cinco gotas em uma xícara ou menos de água pura, pode ser usada para limpar cortes e ferimentos, bem como para irrigar abscessos e no enxágue final, é aconselhável adicionar cinco gotas de tintura de calêndula

(*Calendula officinalis* L.) para acelerar a cura. O mel com calêndula ou mel com confrei (*Symphytum officinale* L.) também funcionam como um ótimo cataplasma para queimaduras, assim como a polpa de batata (*Solanum tuberosum* L.) crua ralada [31]. O uso externo da calêndula é sempre indicado quando se pretende obter uma ação antisséptica, anti-inflamatória e cicatrizante[17].

Para a cura de alergias utilizando ervas é aconselhável começar o tratamento com alguns dias de jejum para eliminar as toxinas, seguido de alimentos integrais ou uma dieta sem conservantes e apoiar o processo de desintoxicação com enemas de água quente e ervas como dente-de-leão ou trevos dos prados. Todas estas ervas podem ser usadas para alergias de cães e gatos; apenas com diferença na dosagem; para os cães as doses são maiores[31].

A OMS indica o gel de *Aloe vera* para o tratamento de queimaduras de primeiro ou segundo grau ou irritações da pele[17]. A *Aloe vera* também é eficaz para tratar a pele e o pelo de animais e é a erva clássica para queimaduras. Se houver uma ulceração prurido ou inflamação pode-se misturar a ela três cápsulas de alho diariamente, ou colocar um quarto ou um dente inteiro de alho ralado diariamente na comida do animal e no caso de queimaduras, indica-se retirar uma folha da planta e usar o gel, que também pode ser associado com a vitamina E[48].

Queimaduras (de primeiro ou segundo grau, escaldaduras) podem ser tratadas primeiramente mergulhando a área queimada em água fria por, pelo menos, dez a quinze minutos. Depois recomenda-se banhar a área com vinagre de maçã e, em seguida, aplicar uma camada grossa de mel sobre a queimadura. Para gatos com infecções, *echinacea* ou hidraste em compressa funciona como antibiótico, mas é preciso manter o animal com tal medicação durante alguns dias, até que a infecção regrida[31].

Para o tratamento de sarna demodécica, folhas de bambu (*Bambusoideae*) combinadas com “black sage” (espécie do gênero *Salvia*) são administradas topicamente, como banho, ao cão[36]. O urucum (*Bixa orellana* L.) pode ser usado no tratamento de mange. A vagem do urucum é quebrada e suas sementes são friccionadas na área da pele do animal que apresenta sinais do mange. Algumas pessoas preferem banhar o animal primeiro com vários produtos, e depois, aplicar o urucum. O extrato de *B. orellana*, urucum, pode ser usado em micoses cutâneas[17], contudo, tem sido responsável pela causa de hiperglicemia em cachorros quando é administrado ao cachorro em quantidades de 2 g por dia, durante 14 dias. A polpa da cabaça (*Crescentia cujete* L.) pode ser aplicada externamente em cães afetados[36].

### Fitoterápicos calmantes, sedativos e relaxantes

A passiflora (*Passiflora edulis* Sims.), pode ser usada em excitações constantes de cães com propensão a convulsões. Recomenda-se 2 ml de tintura, três vezes ao dia por 90 dias e lúpulo – tintura 2 a 3 ml ao dia, durante 21 dias[49].

A erva-dos-gatos (*Nepeta cataria* L.), além de suas propriedades antiespasmódica, antidiarreica e carminativa, é usada no tratamento psicotrópico de gatos[16], controle da ansiedade e insônia[17].

A Valeriana (*Valeriana officinalis* L.) é usada como sedativo, relaxante muscular e indutor de sono[17]. É recomendada uma cápsula de ginseng durante três dias, associada a *Fumaria officinalis* L. para o tratamento de stress em cães, e em tintura, 15 ml ao dia, divididos em 3 doses de 5 ml[49].

## Conclusão

Na saúde animal, o emprego da fitoterapia é pouco abordado e explorado. Portanto, este trabalho visou proporcionar, aos profissionais da medicina veterinária e farmacêuticos, novos conhecimentos e ações que possibilitarão um tratamento com plantas medicinais em animais de estimação. Com a necessidade de redução dos gastos e controle da poluição ambiental, a etnoveterinária vem se destacando e trazendo soluções sustentáveis com alta eficácia, como opção para o tratamento de diversas patologias.

A ideia de que o tratamento com plantas é simplesmente fazer um chá de folhas, faz com que as pessoas acabem usando partes da planta sem princípio ativo, quantidade insuficiente ou exagerada, podendo gerar na maioria das vezes, ineficiência no tratamento ou alguma indisposição passageira pelo uso abusivo, pois elas apresentam toxicidade dependendo da dosagem ou da parte utilizada e podem apresentar ação sinérgica com outras drogas.

Por isso, devemos lembrar que antes de adotar a fitoterapia como terapêutica, é imprescindível a consulta a um especialista, que a partir da observação dos sinais manifestados, descobrirá as causas da doença e irá traçar as diretrizes do tratamento para o animal.

O médico veterinário deverá prescrever o fitoterápico de acordo com a patologia apresentada, e juntamente com o farmacêutico poderá decidir a dosagem de acordo com o peso do animal e a melhor forma de obtenção do ativo e da administração do medicamento para o animal.

A falta de um marco regulatório, desenvolvido especificamente para os produtos fitoterápicos veterinários, faz com que as empresas ou não desenvolvam produtos nessa categoria ou sofram análises inadequadas pelos técnicos do MAPA, situação refletida pelo baixíssimo número de fitoterápicos veterinários registrados e comercializados no Brasil. Essa falta de definição inibe os investimentos de pequenos e médios laboratórios brasileiros que concorrem no setor.

## Referências

1. Giordani C, Matos BC, Guterres KA, Silva CC, Santin R, Schuch L *et al.* Plantas com potencial medicinal e tóxico em comunidade atendida pelo Ambulatório Veterinário - UFPel. **Rev Bras Ciên Veter.** 2016; 23(3-4): 126-132. ISSN 1984-7130. [\[CrossRef\]](#) [\[Link\]](#).
2. Zhan J, Zhou PA. Simplified method to evaluate the acute toxicity of ricin and *Ricinus agglutinin*. **Toxicology.** 2003; 186(1-2): 119-123. ISSN 0300-483X. [\[CrossRef\]](#) [\[Link\]](#).
3. Monteiro MVB, Bevilaqua CML, Vasconcelos ALFC. Metodologia aplicada a levantamentos Etnoveterinários. **Veter Foco Canoas.** 2011; 9(1): 76-87. ISSN 1679-5237. [\[Link\]](#).
4. Melo C, Lira A, Alves M, Lima C. O uso de plantas medicinais para doenças parasitárias. **Acta Brasilien.** 2017; 1(1): 28. ISSN 2526-4338. [\[CrossRef\]](#) [\[Link\]](#).
5. Regner CF. Fitoterapia na clínica de pequenos animais: um futuro promissor. **Rev Pharm Bras.** 2012; 12(2): 14-21. Disponível em: [\[Link\]](#). Acesso em: 18 set. 2020.
6. Bruno LO, Marques LC, Cardoso MZC. A análise das normas vigentes para registro de fitoterápicos veterinários no Brasil. **Sci Anim Health.** 2017; 4(3): 209-227. ISSN 2318-356X. [\[Link\]](#).

7. Carvalho ACB, Nunes DSG, Baratelli TG, Shuqair NSMSAQ, Machado NE. Aspectos da legislação no controle dos medicamentos fitoterápicos. **T & C Amazônia**. 2007; 5(11): 26-32.
8. Domingues LR. **Posse Responsável de Cães e Gatos na Área Urbana do Município de Pelotas, RS, Brasil**. Pelotas. 2012; 87p. Dissertação de Mestrado [em Epidemiologia]. Universidade Federal de Pelotas, UFPel, Pelotas. 2012. [\[Link\]](#).
9. Capanema LXL, Velasco LOM, Souza JOB, Noguti MB. **Panorama da Indústria Farmacêutica Veterinária**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro. 2007; 25: 157-174. [\[Link\]](#).
10. Silva P. Inovação em fitoterápicos: uma corrida de obstáculos para acesso a recursos genéticos. **Rev Facto ABIFINA**. edição 30. 2011. ISSN 2623-1177. Disponível em: [\[Link\]](#).
11. ABINPET - **Associação Brasileira da Indústria de Produtos Para Animais de Estimação. Dados de Mercado**. Disponível em: [\[Link\]](#). Acesso em: nov. 2020a.
12. ABINPET - **Associação Brasileira da Indústria de Produtos Para Animais de Estimação. Sobre a Desenvolve SP** – Agência de Desenvolvimento Paulista. Mercado segue em desenvolvimento e mantém segundo lugar no ranking mundial. Disponível em: [\[Link\]](#). Acesso em: nov. 2020b.
13. Carvalho ACB, Balbino EE, Maciel A, Perfeito JPS. Situação do registro de Medicamentos Fitoterápicos no Brasil. **Rev Bras Farmacogn**. 2008; 18(2): 314-319. ISSN 1981-528X. Disponível em: [\[Link\]](#).
14. Brasil. **Decreto nº 5813** de 22 de junho de 2006. Aprova a política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos e dá outras providências. In: Diário Oficial da União, Brasília, seção 1, 119: 2, de 23 de junho de 2006. [\[Link\]](#).
15. Davendra R, Satish SCR. Efficacy and Safety of Traditional Medical Therapies for Chronic Constipation. **Amer J Gastroenterol**. 2005; 100(4): 936-971. ISBN: 0002-9270. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
16. Berschneider HM. Complementary and Alternative Veterinary Medicine and Gastrointestinal Disease. **Clin Tech Small An Pract**. 2002; 17(1): 19-24. ISSN 1096-2867. [\[CrossRef\]](#) [\[Link\]](#).
17. Cunha AP, Silva AP, Roque OR. **Aspectos históricos sobre plantas medicinais, seus constituintes ativos e fitoterapia. Plantas e produtos vegetais em fitoterapia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 2003; p.100, 102, 114, 166, 186, 198, 358, 378, 398, 420, 450, 470, 524, 572, 588, 602, 634.
18. Teske M, Trentini AM. **Compendio de Fitoterapia**, 3ª ed. rev. Curitiba: Herbarium; 1997. 317p. ISBN: 85-88114-02-X.
19. Júnior LPH, Lemos ALA. Gengibre. **Rev Diagn Tratamento**. São Paulo, 2010; 15(4): 174-178. [\[Link\]](#).
20. Foster S. **Goldenseal Hydrastis canadensis**. 2<sup>nd</sup> ed. Botanical Series. Austin, TX: American Botanical Council. 1996; 309p.
21. Vibha LP, Shenoy KRD, Venugopal LMP. **Robust technique for segmentation and data counting of trees from remotely sensed data**. In: IEEE Proceedings of International Advances Computing Conference (IACC), 2009, Patiala. Anais. Patiala: IEEE, 2009. Artigos, p.1437-1442. On-line. ISBN 9781424429271.
22. Carneiro SMTGP, Oliveira BG, Ferreira IF. Efeito de medicamentos homeopáticos, isoterápicos e substâncias em altas diluições em plantas. **Rev Homeopatia**. 2011; 74(1/2): 9-32. ISSN 2175-3105. [\[Link\]](#).
23. Ribeiro M, Albiero ALM, Milaneze-Gutierrez MA. *Taraxacum officinale* weber (dente-de-leão): uma revisão das propriedades e potencialidades medicinais. **Arq Mudi**. 2013; 8(2): 46-49. ISSN 1980-959X. [\[Link\]](#).
24. Ferioli F, Giambanelli E, D'Antuono LF. Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill. subsp. piperitum) florets, a traditional culinary spice in Italy: evaluation of phenolics and volatiles in local populations, and comparison

with the composition of other plant parts. **J Sci Food Agric**. 2017; 97(15): 5369-5380. ISSN 1097-0010. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

25. Senatore F, Oliviero F, Scandolera E, Tagliatela-Scafati O, Roscigno G, Zaccardelli M *et al*. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of anethole-rich oil from leaves of selected varieties of fennel (*Foeniculum vulgare* Mill. ssp. *vulgare* var. *azoricum* (Mill.) Thell). **Fitoterapia**. 2013; 90: 214-9. ISSN 0367-326X. [[CrossRef](#)] [[Link](#)].

26. Mirzaee F, Hosseini A, Jouybari HB, Davoodi A, Azadbakht M. Medicinal, biological and phytochemical properties of Gentiana species. **J Tradit Complement Med**. 2017; 7(4): 400-408. ISSN 2225-4110. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

27. Andrade SAL, Tristão MIS, Miguel MD, Dias JFG, Gomes EC, Moura BL *et al*. Fitoterápicos da relação nacional de medicamentos essenciais no Brasil. **Rev Cuba PI Med**. 2017; 22(1). ISSN 1028-4796. [[Link](#)].

28. Fernandes MLA. **Plantas medicinais e fitoterapia na atenção primária à saúde: relato de experiência**. Caicó. 2019. 35f. Monografia [Curso de Especialização em Residência Multiprofissional em Atenção Básica] - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Caicó, 2019.

29. De Moraes GF, Oliveira RE, Sais AC, Ramos FLO. Agrobiodiversidade manejada em quintais agroflorestais urbanos: cultivo de plantas medicinais. In: Embrapa Meio Ambiente-Artigo em anais de congresso (ALICE). **Cad Agroecol**. Dez. 2018; 13(2):

30. Moraes SCS. ***Achillea millefolium* L. (Asteraceae): prospecção fitoquímica, perfil espectrométrico e atividade antifúngica**. Governador Valadares. 2008. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde] – Universidade Vale do Rio Doce, UNIVALE, Governador Valadares. 2008. [[Link](#)].

31. Stein D. **A cura Natural para Cães e Gatos**; São Paulo: Ground, 1993. p. 41, 45, 47- 48, 135, 140-141, 148, 150-151.

32. Hall C, Tulbek MC, Xu Y. Flaxseed. **Adv Food Nutr Res**. 2006; 51: 1-97. ISSN 1043-4526. [[CrossRef](#)] [[Link](#)]

33. Krajčová A, Schulzová V, Hajšlová J, Bjelková M. (2009). Lignans in Flaxseed. **Czech J Food Sci**. 2009; 27. ISSN 1212-1800. [[Link](#)].

34. Guirado AO, Cuellar A. (2008). Strategies for the selection of medicinal plants to be studied. **Rev Cuba PI Med**. 13(3): ISSN 1028-4796. [[Link](#)].

35. Ozaki AT, Duarte PC. Fitoterápicos utilizados na medicina veterinária, em cães e gatos. **Infarma**. 2006; 18(11/12): ISSN 2318-9312. [[Link](#)].

36. Lans C, Harper T, Georges K, Bridgewater E. Medicinal plants used for dogs in Trinidad and Tobago. **Prev Vet Med**. 2000; 45(3-4): 201-20. ISSN 0167-5877. [[CrossRef](#)].

37. Sarti SJ, Carvalho JCT. Fitoterápicos Anti-inflamatórios: aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas. **Fitoter Fitoteráp**. Ribeirão Preto: Tecmedd, 2004. 13-38 p. 480p. ISBN: 9788586653087.

38. Hammond JA, Fielding D, Bishop SC. Prospects for plant anthelmintics in tropical Veterinary Medicine. **Veter Res Commun**. 1997; 21(3): 214-217. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

39. Nagesh M, Chandravadana MV, Sreeja VG, Babu CSB. Benzyl isothiocyanate from *Carica papaya* seeds – a potential nematicide against *Meloidogyne incognita*. **Nematol Mediterrânea**. 2002; 30(2): 15-157. [[Link](#)].

40. Hiil PB, Lo A, Eden C, Huntley S, Morey V, Ramsey S *et al.* Survey of the prevalence, diagnosis and treatment of dermatological conditions in small animals in general practice. **Veter Record**. 2006; 158(16): 533-539. ISSN 2042-7670. [[CrossRef](#)].
41. Scott DW, Miller WH, Griffin CE. **Small Animal Dermatology**. 6ª ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2001, 1528p.
42. Bichard SJ, Sherding RG. **Manual Saunders, Clínica de Pequenos Animais**; São Paulo: Roca, 1998. p. 739, 745, 753.
43. Selitrennikoff CP. Antifungal proteins. **Applied and environmental microbiology**. 2001. 67(7): 2883-2894. ISSN 1098-5336. [[CrossRef](#)].
44. Stein AC, Sortino M, Avancini C, Zacchino S, von Poser G. Ethnoveterinary medicine in the search for antimicrobial agents: antifungal activity of some species of *Pterocaulon* (Asteraceae). **J Ethnopharmacol**. 3 jun. 2005; 99(2): 211-4. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)].
45. Pereira SG, De Araújo SA, Guilhon GMSP. *In vitro* acaricidal activity of *Crescentia cujete* L. fruit pulp against *Rhipicephalus microplus*. **Parasitol Res**. 2017; 116: 1487-1493. [[CrossRef](#)].
46. Oliveira MPB, Sousa DP, Faustino MAG, Alves LC, Wanderley AG, Arruda AC *et al.* Avaliação da atividade biológica de extrato de nim (*Zadirachta indica* A.) larvas de *Musca domestica* L. Rio de Janeiro, 2005. p.1-2.
47. Pieroni A, Howard P, Volpato G, Santoro RF. Natural remedies and nutraceuticals used in ethnoveterinary practices in inland southern Italy. **Vet Res Commun**. 2004; 28(1): 55-80. [[CrossRef](#)].
48. Missouri Botanic Garden. *Aloe vera* [monografia na Internet]. St. Louis: Missouri Botanic Garden; 2013. [[Link](#)].
49. Cavalcanti M. **A importância dos flavonoides naturais na Medicina Veterinária e na Terapia do Stress de animais de companhia**. São Paulo. 1997. 50p. Dissertação de Mestrado, [em Fitoterapia] – Faculdade de Ciências da Saúde de São Paulo, FACIS, São Paulo. 1997.

---

Histórico do artigo | Submissão: 19/03/2021 | Aceite: 15/06/2021 | Publicação: 31/01/2022

Conflito de interesses: O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

Como citar este artigo: Gonçalves BVS, Barberini IR, Furtado SK. Etnoveterinária: a fitoterapia aplicada a medicina de animais de companhia. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; Supl(1): 102-115. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1182>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

Licença CC BY 4.0: Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.



# Influência da sazonalidade no teor de flavonoides, potencial antioxidante e toxicidade da infusão das folhas de *Doliocarpus dentatus* (Aubl.) Standl.

Influence of seasonality on flavonoid content, antioxidant potential and toxicity of *Doliocarpus dentatus* (Aubl.) Standl. leaf infusion

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1164>

Gaiola, Letícia<sup>1</sup>; Cardoso, Claudia Andrea Lima<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Unidade de Dourados. UEMS, Rodovia Ithaim, km 12, Caixa postal 351, Cidade Universitária, CEP 79804-970, Dourados, MS, Brasil.

\*Correspondência: [claudia@uems.br](mailto:claudia@uems.br).

## Resumo

*Doliocarpus dentatus* (Aubl.) Standl., popularmente conhecida como “cipó mata sede”, “cipó de fogo” e “cipó vermelho”, é utilizada para tratar diversos problemas de saúde, entretanto, não há estudos que avaliem a influência sazonal na toxicidade e na composição química da infusão das folhas desta espécie. Assim, o presente estudo visou avaliar a influência sazonal na toxicidade, composição química e atividade antioxidante da infusão das folhas *D. dentatus*. O rendimento das amostras obtidas no verão, outono, inverno e primavera foram: 35,80%; 37,27%; 33,55%; 32,80%, respectivamente. Os teores de flavonoides foram maiores nas amostras obtidas no outono ( $7,20 \pm 0,21$  mg g<sup>-1</sup>) e verão ( $6,76 \pm 0,06$  mg g<sup>-1</sup>). No potencial antioxidante os maiores valores foram nas amostras obtidas no inverno ( $5,50 \pm 0,07$  µg mL<sup>-1</sup>), seguido da primavera ( $3,72 \pm 0,28$  µg mL<sup>-1</sup>), verão ( $2,78 \pm 0,31$  µg mL<sup>-1</sup>) e outono ( $1,24 \pm 0,54$  µg mL<sup>-1</sup>). No teste com *A. salina* as amostras obtidas no verão, outono, inverno e primavera apresentaram DL<sub>50</sub> de  $3,48 \pm 0,11$  mg mL<sup>-1</sup>;  $3,34 \pm 0,13$  mg mL<sup>-1</sup>;  $3,67 \pm 0,11$  mg mL<sup>-1</sup> e  $3,58 \pm 0,13$  mg mL<sup>-1</sup>, respectivamente, não apresentando toxicidade. Assim, amostras sazonais de *D. dentatus* apresentaram diferenças significativas no rendimento, teor de flavonoides e potencial antioxidante. Já para a toxicidade não houve diferenças significativas entre as amostras.

**Palavras-chave:** Cipó mata sede. Cipó de fogo. Cipó vermelho. Saponinas. DPPH. *Artemia*.

## Abstract

*Doliocarpus dentatus* (Aubl.) Standl., popularly known as “cipó mata sede”, “cipó de fogo” and “cipó vermelho”, is used to treat health problems, however, there are no studies that assess the seasonal influence in the toxicity and chemical composition of the infusion leaves of this species. Thus, the present study aimed to evaluate the seasonal influence on toxicity, chemical composition and antioxidant activity of the infusion of *D. dentatus* leaves. The yield of samples in summer, fall, winter and spring were: 35.80%; 37.27%; 33.55%; 32.80%, respectively. Flavonoid contents were higher in samples obtained in fall ( $7.20 \pm 0.21$  mg g<sup>-1</sup>)

<sup>1</sup>) and summer ( $6.76 \pm 0.06 \text{ mg g}^{-1}$ ). In the antioxidant potential, the highest values were in the samples obtained in winter ( $5.50 \pm 0.07 \text{ } \mu\text{g mL}^{-1}$ ), followed by spring ( $3.72 \pm 0.28 \text{ } \mu\text{g mL}^{-1}$ ), summer ( $2.78 \pm 0.31 \text{ } \mu\text{g mL}^{-1}$ ) and fall ( $1.24 \pm 0.54 \text{ } \mu\text{g mL}^{-1}$ ). In the test with *A. salina*, the samples obtained in the summer, fall, winter and spring had a  $\text{LD}_{50}$  of  $3.48 \pm 0.11 \text{ mg mL}^{-1}$ ;  $3.34 \pm 0.13 \text{ mg mL}^{-1}$ ;  $3.67 \pm 0.11 \text{ mg mL}^{-1}$  and  $3.58 \pm 0.13 \text{ mg mL}^{-1}$ , respectively, showing no toxicity. Thus, seasonal samples of *D. dentatus* showed significant differences in yield, flavonoid content and antioxidant potential. The toxicity, there were no significant differences between samples.

**Keywords:** Cipó mata sede, Cipó de fogo, Cipó vermelho. Saponins. DPPH. Artemia.

---

## Introdução

As plantas medicinais são importantes no desenvolvimento de drogas farmacológicas, visto que seus constituintes são utilizados diretamente como agentes terapêuticos e também na síntese de compostos Bioativos<sup>[1]</sup>, além das facilidades de acesso e menor custo financeiro<sup>[2]</sup>. Somente no Brasil, há uma grande diversidade de plantas medicinais, usadas como matérias-primas na produção de fitoterápicos e outros medicamentos<sup>[2]</sup>.

Uma das formas populares de preparo das plantas para consumo é a infusão ou decocção, comumente denominadas de chá<sup>[3]</sup>. Porém, grande parte dessas plantas consumidas dessa forma não foram submetidas às pesquisas científicas<sup>[3]</sup>.

O consumo das plantas medicinais na forma de chá, apesar de apresentarem inúmeros benefícios, podem ter efeitos mutagênicos e/ou genotóxicos devido à presença de substâncias tóxicas<sup>[3]</sup>, o que demonstra a necessidade de pesquisas e testes para o consumo seguro.

A *Dolioscarpus dentatus* (Aubl.) Standl. é uma planta medicinal comumente encontrada nas florestas tropicais baixas de países da Mesoamérica<sup>[4]</sup>. No Brasil está presente em biomas como cerrado e na Amazônia<sup>[4,5]</sup>, sendo, portanto, uma espécie adaptável. É caracterizada morfológicamente por hábito de liana lenhosa<sup>[6]</sup>. É uma trepadeira de casca parda avermelhada que se tornou conhecida como “cipó mata sede”, “cipó de fogo” e “cipó vermelho”, que se desenvolve moderadamente e apresenta resistência às secas e temperaturas baixas<sup>[7]</sup>.

Essa planta é frequentemente usada como tônico em conjunto com outras plantas; e seus caules e cascas possuem propriedades afrodisíacas<sup>[8]</sup>. É também indicada para o tratamento de cistites, além de ser empregada como diuréticos e laxantes<sup>[9]</sup>.

Estudos *in vitro* com a *D. dentatus* demonstraram sua atividade anti-inflamatória<sup>[9]</sup>; antimicrobiana frente à cepas de *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* e *Staphylococcus aureus*<sup>[10]</sup>, e os extratos etanólicos de suas folhas demonstraram também atividade antimicrobiana frente a *Mycobacterium tuberculosis*<sup>[9]</sup>. Ademais, o caule da planta apresenta ação anti-Leishmania frente às amastigotas de *Leishmania amazonenses*<sup>[11]</sup>.

Estudos com extratos das hastes<sup>[8]</sup> e das folhas de *D. dentatus* indicaram a presença de flavonoides<sup>[9,12]</sup>. A presença de flavonoides é importante devido às propriedades e ações farmacológicas que possuem, tal como: atividade antioxidante; anti-inflamatória e de efeito vasodilatador; ação antialérgica; atividade

antitumoral; anti-hepatotóxica, antiulcerogênica; atuação antiplaquetária, bem como ações antimicrobianas e antivirais<sup>[13]</sup>.

Compostos ou extratos antioxidantes podem ser de grande benefício para a saúde, pois são capazes de proteger um organismo, adiando ou até prevenindo várias doenças degenerativas<sup>[14]</sup>.

Há estudos com extratos etanólicos das folhas de *D. dentatus* em roedores que indicam que estes não induzem a danos genéticos ou genotóxicos<sup>[9,7]</sup>; e que o consumo deste durante o período de gestação não provoca alterações no desenvolvimento embrionário, bem como não afeta a integridade do DNA<sup>[7]</sup>.

Para garantir o consumo seguro de plantas medicinais, são necessários testes de verificação. A avaliação da letalidade em um organismo animal menos complexo pode ser usada para avaliar a toxicidade<sup>[15]</sup>.

O teste em *Artemia salina*, microcrustáceo, tem a vantagem de ser rápido, barato e simples, além de ser utilizado facilmente um grande número de organismos e não requerer nenhum equipamento ou treinamento especial<sup>[16]</sup>.

A toxicidade dos extratos etanólicos das folhas de *D. dentatus* já foram testadas em roedores <sup>[9,7]</sup>; bem como para o extrato aquoso<sup>[12]</sup>. Desta forma, o presente estudo visou avaliar a influência da sazonalidade na toxicidade, composição química e atividade antioxidante da infusão das folhas de *D. dentatus*.

## Material e Métodos

### Material vegetal e obtenção do extrato aquoso

As folhas de *D. dentatus* foram coletadas em Campo Grande – Mato Grosso do Sul, coordenadas geográficas: 20°29'59.6"S 54°36'46.1"O, nos meses de janeiro de 2019, maio, julho e setembro de 2018. As exsiccatas foram identificadas pelo Dr. Arnildo Pott e foi depositado comprovante (CGMS49860) no herbário da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) em Dourados no estado de Mato Grosso do Sul. O cadastro para acesso ao patrimônio genético brasileiro foi realizado no SisGen sob o número A32F98E. As folhas foram secas em estufa de ar circulante a 37±2°C e trituradas em moinho tipo Willey (Marconi) peneira de 10 mesh. Posteriormente, as amostras foram embaladas, etiquetadas e armazenadas à temperatura ambiente.

Os extratos aquosos de *D. dentatus* foram obtidos por meio de infusão, a qual as folhas da planta ficaram em contato com água ultrapura inicialmente na temperatura de 95°C por um período de 10 minutos em um recipiente fechado<sup>[17]</sup>. O recipiente foi aberto e após mais 20 minutos retomou a temperatura ambiente, sendo então filtrados e os líquidos subsequentemente congelados e posteriormente liofilizados (Alpha 1-2LD Plus, Christ, com os parâmetros de vácuo 0,045 mbr e temperatura de – 42°C), então armazenados em frascos hermeticamente devidamente fechados. Foram então etiquetados com códigos de identificação, sendo EAJAN19= extrato aquoso obtido com amostras coletadas em janeiro de 2019 (verão), EAMAI18= extrato aquoso obtido com amostras coletadas em maio de 2018 (outono), EAJUL18= extrato aquoso obtido com amostras coletadas em julho de 2018 (inverno) e EASET18= extrato aquoso obtido com amostras coletadas em setembro de 2018 (primavera). Para cada extrato obtido foram calculados os rendimentos. Os extratos foram preparados em triplicata.

## Composição química

Os testes de determinação da composição química foram realizados todos em triplicata e com uma concentração inicial de 1 mg mL<sup>-1</sup> para obtenção dos espectros de absorção molecular (UV-Vis), flavonoides e saponinas.

Para determinação de flavonoides, 1000 µL de cada amostra foram adicionados a 1000 µL de cloreto de alumínio 2% (AlCl<sub>3</sub> 6H<sub>2</sub>O) previamente preparado em solução metanol. A solução preparada reagiu por 15 minutos. A leitura foi realizada em espectrofotômetro em comprimento de onda de 430 nm<sup>[18]</sup>. Para calcular a concentração de flavonoides, foi preparada uma curva analítica utilizando a rutina como padrão. Com os dados obtidos foi realizada a regressão linear e obtida a equação da reta com R<sup>2</sup> = 0,9990; a = 0,0019 e b = 0,0105. O resultado foi expresso em mg de rutina por g de extrato liofilizado.

A presença de saponinas nas amostras foi avaliada por meio do teste de espuma persistente<sup>[19]</sup>.

A absorbância foi medida por um espectrofotômetro digital UV-visível (Global Trade Technology GTA-97), varrendo entre os comprimentos de onda entre 200 e 800 nm, com intervalos de 1 nm e caminho óptico de 1 cm, utilizando água ultrapura como branco.

## Atividade antioxidante

A avaliação foi realizada em cinco concentrações diferentes para cada amostra: 1 mg mL<sup>-1</sup>, 0,5 mg mL<sup>-1</sup>, 0,1 mg mL<sup>-1</sup>, 0,01 mg mL<sup>-1</sup> e 0,001 mg mL<sup>-1</sup>.

Os extratos aquosos foram analisados por meio do método radical livre DPPH (2, 2-difenil-1-picrilhidrazil), realizados todos em triplicatas e em uma sala sob abrigo da luz, com uma temperatura controlada (25±1°C). O DPPH foi preparado na concentração de 0,004% em metanol.

Após o preparo inicial, foram adicionados 3000 µL da solução de DPPH para cada 100 µL das amostras de *D. dentatus* de cada mês em estudo e, seguindo a metodologia descrita na literatura<sup>[20]</sup>, após 30 minutos de reação foram realizadas as leituras em espectrofotômetro no comprimento de onda de 517 nm. As amostras foram diluídas após a realização dos testes iniciais, para serem obtidas as concentrações inibitórias mínimas (CI<sub>50</sub>). Os resultados de CI<sub>50</sub> expressaram a concentração mínima de antioxidante necessária para que ocorresse a redução de 50% da concentração inicial de DPPH. A partir das diferentes diluições das amostras foram obtidas as absorbâncias para que, em seguida, fosse montado um gráfico com % de redução do DPPH no eixo Y e a concentração dos extratos (µg mL<sup>-1</sup>) no eixo X, assim, possibilitando a obtenção da concentração de cada amostra com capacidade de reduzir 50% do DPPH. As análises foram realizadas em triplicata.

## Toxicidade em *Artemia salina*

O teste de toxicidade em *A. salina* leach foi realizado como descrito na literatura<sup>[16]</sup>, porém, com algumas modificações. A avaliação foi realizada em cinco concentrações diferentes para cada amostra: 5,0 mg mL<sup>-1</sup>, 2,0 mg mL<sup>-1</sup>, 1,0 mg mL<sup>-1</sup>, 0,5 mg mL<sup>-1</sup> e 0,1 mg mL<sup>-1</sup>. Os cistos de *A. salina* foram incubados durante 48 horas em solução de 20 g L<sup>-1</sup> de sal marinho sintético e 0,7 g L<sup>-1</sup> de bicarbonato de sódio (pH: 8), com iluminação (60w) e aeração constantes. Para cada concentração testada foram realizadas triplicatas com

10 larvas do 2º estágio. Como controle negativo foi empregada solução salina e controle positivo a rotina nas concentrações de 5,0 a 0,1 mg mL<sup>-1</sup>, seguindo o mesmo procedimento. Ao término das 24 horas de incubação, foram analisadas as alterações de mobilidade dos indivíduos vivos e a quantidade de mortes para o cálculo da determinação da dose letal (DL<sub>50</sub>). Para determinação da dose letal para 50% foram empregadas concentrações de extratos no eixo X em função de mortalidade no eixo Y para obter a dose letal para matar 50% dos microcrustáceos. As análises foram realizadas em triplicata.

### Análises estatísticas

Para avaliar se houve diferenças significativas entre os dados das amostras de diferentes estações do ano em relação aos parâmetros avaliados, foram realizadas análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey para identificar diferenças significativas entre as médias ( $p < 0,05$ ).

## Resultados e Discussão

Para o rendimento, teor de flavonoides e potencial antioxidante há diferenças significativas pela análise estatística entre as amostras das diferentes estações com  $p < 0,05$ .

Os rendimentos obtidos para os extratos aquosos das folhas de *D. dentatus* foram 35,80±1,13%; 37,27±1,04%; 33,55±1,08%; 32,80±1,54% para as amostras EAJAN19, EAMAI18, EAJUL18 e EASET18, respectivamente.

Em relação às análises, todas as amostras apresentaram resultado positivo para saponinas. Na determinação dos teores flavonoides, se destacaram com o maior e menor índice, respectivamente, as amostras EAMAI18, e EAJUL18 (**TABELA 1**).

Há relatos na literatura que o extrato etanólico das folhas de *D. dentatus* obteve 89,17 mg g<sup>-1</sup> [9], e o aquoso 33,4 mg g<sup>-1</sup> de teor de flavonoides [21], ambos apresentando maiores valores que os obtidos no presente estudo.

Na avaliação do potencial antioxidante pelo método do radical livre DPPH, a amostra EAMAI18 apresentou o menor índice de concentração mínima de antioxidante necessária para que ocorresse a redução de 50% da concentração inicial de DPPH (**TABELA 1**).

A literatura relata que quanto maior a concentração de Cl<sub>50</sub>, conseqüentemente é menor o consumo de DPPH, a ação antioxidante será menor [21], assim demonstrando que a EAMAI18 possui mais constituintes químicos capazes de capturar radicais livres do que as demais amostras.

Estudos com os extratos etanólicos de *D. dentatus* apresentaram o valor de Cl<sub>50</sub> de 62,5 µg mL<sup>-1</sup> [9]. Este resultado foi superior aos valores obtidos no presente estudo, demonstrando que a maior ação antioxidante é nos extratos aquosos da planta.

**TABELA 1:** Teores de flavonoides, potencial antioxidante e toxicidade em *A. salina* dos extratos aquosos obtidos das folhas de *D. dentatus*.

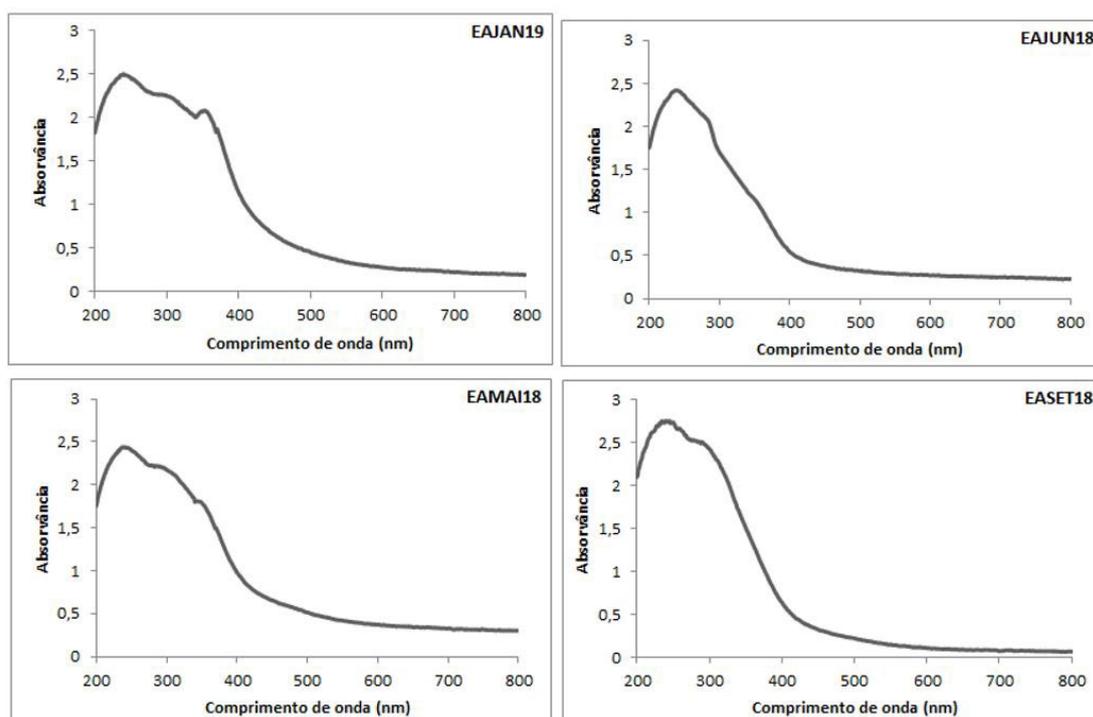
Extratos	Flavonoides Média ± DP (mg g <sup>-1</sup> )	Potencial antioxidante Cl <sub>50</sub> Média ± DP (µg mL <sup>-1</sup> )	<i>Artemia salina</i> – DL <sub>50</sub> Média ± DP (mg mL <sup>-1</sup> )
EAJAN19	6,76±0,06	2,78±0,31	3,48±0,11
EAMAI18	7,20±0,21	1,24±0,54	3,34±0,13
EAJUL18	5,62±1,23	5,50±0,07	3,67±0,11
EASET18	6,29±0,28	3,72±0,28	3,58±0,13

DP = desvio padrão.

Para determinação da região de absorção dos extratos, foram obtidos os espectros de varredura por absorção molecular nos comprimentos de onda 200 e 800 nm dos extratos aquosos de *D. dentatus* (FIGURA 1). A radiação ultravioleta (UV) compreende os comprimentos de onda entre 100 e 400 nm, a luz visível, de 400 a 800 nm, e a infravermelha, de 800 a 1700 nm e por ser dividida em três partes: UVC (100-280 nm), UVB (280-320 nm) e UVA (320-400 nm)<sup>[22]</sup>. Os maiores picos de absorção dos extratos aquosos da *D. dentatus* foram entre 200 e 300 nm, apresentando a absorção em UVB das amostras. Os EAJAN19 e EAMAI18 apresentaram outros picos de absorções durante comprimentos de onda maiores, enquanto EAJUL18 e EASET18 apresentaram poucos picos além do de maior absorção.

Em relação à pele humana, a radiação UVB tem efeitos mais significativos do que os da radiação UVA, causando ressecamento, pigmentação profunda, envelhecimento precoce e até câncer de pele; e isso ocorre, pois a radiação UVB tem um comprimento de onda menor e uma quantidade de energia maior que a radiação UVA<sup>[23]</sup>.

**FIGURA 1:** Espectros de absorção molecular das amostras de *D. dentatus*.



No teste de determinação da toxicidade empregando *A. salina* foi possível calcular a DL<sub>50</sub>, para a determinação da dose letal de 50% dos microcrustáceos, do qual todos os extratos obtiveram resultados similares (**TABELA 1**).

Um estudo considera que para serem determinadas tóxicas, as amostras devem apresentar valores de DL<sub>50</sub> < 1000 µg mL<sup>-1</sup><sup>[24]</sup>. Desta forma, as amostras da planta *D. dentatus* avaliadas no presente estudo não apresentaram toxicidade, visto que os resultados foram acima de 3000 µg mL<sup>-1</sup>. A análise estatística indicou que não há diferenças significativas entre os dados de toxicidade em *A. salina* em relação à sazonalidade p = 0,91.

O extrato etanólico de *Davilla kunthii* A. St. - Hil, pertencente à mesma família da *D. dentatus*, apresentou baixa toxicidade em *A. salina* com DL<sub>50</sub> de 1648,10 µg mL<sup>-1</sup><sup>[25]</sup>.

As amostras dos extratos aquosos da *D. dentatus*, avaliadas no presente estudo, e do extrato etanólico de *D. kunthii* A. St. – Hil<sup>[25]</sup> não apresentaram toxicidade, porém nota-se uma diferença nos valores de dose letal, demonstrando que tanto a planta, bem como o tipo de extrato podem alterar a toxicidade.

## Conclusão

Foi possível concluir que em relação ao rendimento, teor de flavonoides e potencial antioxidante, as amostras de *D. dentatus* apresentaram diferenças significativas entre as diferentes estações e as amostras do verão e outono tem os maiores teores de flavonoides e melhores potenciais antioxidantes. Nenhuma amostra apresentou toxicidade e não há diferenças significativas entre as estações. Assim, a planta em estudo demonstrou-se promissora pelo potencial antioxidante e ausência de toxicidade em quaisquer estações do ano nos modelos avaliados.

## Agradecimentos

Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (PIBIC-UEMS).

## Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde. 2006. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. 2006. 60 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde). [\[Link\]](#).
2. Figueredo CA, Gurgel IGD, Gurgel Junior GD. A Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos: construção, perspectivas e desafios. **Physis**. 2014; 24 (2): 381-400. ISSN 1809-4481. [\[Link\]](#) [\[CrossRef\]](#).
3. Vicentini VEP, Camparoto ML, Teixeira RO, Mantovani MS. *Averrhoa carambola* L., *Syzygium cumini* (L.) Skeels and *Cissus sicyoides* L.: medicinal herbal tea effects on vegetal and animal test systems. **Acta Sci Biol Sci**. 2001; 23(2): 593-598. ISSN 1807-863X.
4. Aponte JC, Vaisberg AJ, Rojas R, Caviedes L, Lewis WH, Lamas G *et al*. Isolation of cytotoxic metabolites from targeted Peruvian Amazonian medicinal plants. **J Nat Prod**. 2008; 71(1): 102-105. ISSN 1520-6025. [\[CrossRef\]](#).

5. Rodrigues VEG, de Carvalho DA. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do cerrado na região do alto Rio Grande - Minas Gerais. **Ciênt Agrotec.** 2001; 25(1): 102-123. ISSN 1981-1829. [[Link](#)].
6. Pereira IM, Gomes-Klein VL. Taxonomia e Ecologia da Família Dilleniaceae nos Estados de Goiás e Tocantins. **Rev Bras Biociênc.** 2007; 5(2): 975-977. ISSN 1980-4849. [[Link](#)].
7. Ishikawa RB, Vani JM, das Neves SC, Rabacow APM, Kassuya CAL, Croda J *et al.* The safe use of *Doliocarpus dentatus* in the gestational period: Absence of changes in maternal reproductive performance, embryo-fetal development and DNA integrity. **J Ethnopharmacol.** 2018; 217: 1-6. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)].
8. Jagessar RC, Hoolas G, Maxwell AR. Phytochemical screening, isolation of betulinic acid, trigonelline and evaluation of heavy metals ion content of *Doliocarpus dentatus*. **J Nat Prod.** 2013; 6: 05-16. ISSN 0974-5211. [[Link](#)].
9. Ishikawa RB, Leitão MM, Kassuya RM, Macorini LF, Moreira FMF, Cardoso CAL *et al.* Anti-inflammatory, antimycobacterial and genotoxic evaluation of *Doliocarpus dentatus*. **J Ethnopharmacol.** 2017; 204: 18-25. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)].
10. Jagessar RC, Persid R. Antimicrobial activity of uncombined and combined extracts of *Doliocarpus dentatus* and *Montrichardia arborescens*. **Inter J Pharm Sci Res.** 2014; 5(1): 286-293. ISSN 2320-5148. [[CrossRef](#)].
11. Sauvain M, Kunesch N, Poisson J, Gantier JC, Gayral P, Dedet JP. Isolation of Leishmanicidal Triterpenes and Lignans from the Amazonian Liana *Doliocarpus dentatus* (Dilleniaceae). **Phytother Res.** 1996; 10: 1-4. ISSN 1099-1573. [[CrossRef](#)].
12. Branquinho LS, Verdan MH, dos Santos E, das Neves SC, Oliveira RJ, Cardoso CAL, *et al.* Aqueous extract from leaves of *Doliocarpus dentatus* (Aubl.) Standl. relieves pain without genotoxicity activity. **J Ethnopharmacol.** 2021; [266](#): 113440. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)].
13. Lopes RM, Oliveira TT, Nagem TJ, Pinto AS. Flavonoides: farmacologia de flavonóides no controle hiperlipidêmico em animais experimentais. **Biotechnol Ciênt Desenv.** 2010; 3(17):18-22. ISSN 1414-4522. [[Link](#)].
14. Alam MN, Bristi NJ, Rafiquzzaman M. Review on *in vivo* and *in vitro* methods evaluation of antioxidant activity. **Saudi Pharm J.** 2013; [21](#)(2): 143-152. ISSN 1319-0164. [[CrossRef](#)].
15. Lhullier C, Horta PA, Falkenberg M. Avaliação de extratos de macroalgas bênticas do litoral catarinense utilizando o teste de letalidade para *Artemia salina*. **Rev Bras Farmacogn.** 2006; 16(2): 158-163. ISSN 1981-528X. [[CrossRef](#)].
16. Meyer BN, Ferrigni NR, Putnam JE, Jacobsen LB, Nichols DE, McLaughlin JL. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. **PI Med.** 1982; 45(5): 31-34. ISSN 0032-0943. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
17. Catelan TBS, Radai JAS, Leitão MM, Branquinho LS, Vasconcelos PCP, Heredia-Vieira SC *et al.* Evaluation of the toxicity and anti-inflammatory activities of the infusion of leaves of *Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O. Berg. **J Ethnopharmacol.** 2018; 226: 132-142. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)].
18. Djeridane A, Yousfi M, Nadjemi B, Boutassouna D, Stocker P, Vidal N. Antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. **Food Chem.** 2006; 97(4): 654-660. ISSN 1873-7072. [[CrossRef](#)].
19. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. **Farmacopeia Brasileira.** 2010b; 5ª ed: 1 e 2.

20. Kumaran A, Karunakaran RJ. Antioxidant and free radical scavenging activity of an aqueous extract of *Coleus aromaticus*. **Food Chem**. 2006; 97(1): 109-114. ISSN 1873-7072. [[CrossRef](#)].
21. Sousa CMM, Silva HR, Vieira-Jr GM, Ayres MCC, da Costa CLS, Araújo DS *et al*. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Quím Nova**. 2007; 30(2): 351-355. ISSN 1678-7064. [[CrossRef](#)].
22. de Araujo TS, de Souza SO. Protetores solares e os efeitos da radiação ultravioleta. **Sci Plena**. 2008; 4(11): 1-7. ISSN 1808-2793. [[Link](#)].
23. Sgarbi FC, Do Carmo ED, Rosa LEB. Radiação Ultravioleta e Carcinogênese. **Rev Ciên Méd**. 2007; 16(4-6): 245-250. ISSN 1415-5796. [[Link](#)].
24. Siqueira JM, Bomm MD, Pereira NFG, Garcez WS, Boaventura MAD. Estudo fitoquímico de *Unonopsis lindmanii* - Annonaceae, biomonitorado pelo ensaio de toxicidade sobre a *Artemia salina* leach. **Quím Nova**. 1998; 21(5): 557-559. ISSN 1678-7064. [[CrossRef](#)].
25. Nascimento LS. **Estudo fitoquímico e ensaios biológicos de *Davilla kunthii* A. St. - Hil. (Dilleniaceae)**. 102p. Roraima, 2014. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós - Graduação em Química] - Universidade Federal de Roraima, UFRR, Roraima, 2014.

---

**Histórico do artigo** | **Submissão:** 06/03/2021 | **Aceite:** 27/10/2021 | **Publicação:** 31/01/2022

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Gaiola L, Cardoso CAL. Influência da sazonalidade no teor de flavonoides, potencial antioxidante e toxicidade da infusão das folhas de *Doliocarpus dentatus* (Aubl.) Standl. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; Supl(1): 116-124. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1164>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.



# Potencial econômico e terapêutico dos óleos essenciais mais utilizados no Brasil

## Economic and therapeutic potential of essential oils most used in Brazil

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1203>

**Bieski, Isanete Geraldini Costa<sup>1\*</sup>; Santos, Juliana Lima Urbano dos<sup>2</sup>; Ferreira, Míria de Lima<sup>2</sup>; Garcia, Polliana Conceição<sup>3</sup>; Dourado, Suzy Hellen Alves<sup>4</sup>; Januário, Aline Bispo<sup>1</sup>; Messias, Teresa Elizabete<sup>1</sup>; Apolinário, Joelma Maria dos Santos da Silva<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Instituto do Saber Ativo-Isa, Laurinda Maria de Oliveira 111-N, Módulo 05, Juína, CEP 78320-000, MT, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Departamento de Ciências Farmacêuticas, Centro e Ciência da Saúde (DCF/CCS), Cidade Universitária, CEP 58051-900, João Pessoa, PB, Brasil.

<sup>3</sup>Secretaria Municipal de Saúde do município de Diorama, Coordenação Técnica do Projeto APL de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, Avenida Deputado José de Assis, s/n, Centro, CEP 76260-000, Diorama, GO, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), *campus* Sinop, Avenida Alexandre Ferronato, 1200, Res. Cidade Jardim, CEP 78550-728, MT, Brasil.

\*Correspondência: [isabieski20@gmail.com](mailto:isabieski20@gmail.com).

## Resumo

Óleos essenciais são extratos aromáticos altamente concentrados e voláteis obtidos através de plantas. O presente trabalho buscou otimizar informações sobre o potencial econômico e terapêutico de tais produtos no Brasil. Através da revisão da literatura e atualização dos dados comerciais existentes, foi possível identificar estudos científicos relevantes que foram selecionados em buscas nas bases de dados eletrônicas *National Library of Medicine* (PubMed), *Scientific Eletronic Library Online* (SciElo), *Google Scholar*, *The Cochrane Library*, de acordo com o grau de adequação ao tema proposto. Sendo o país um dos grandes produtores desse tipo de insumo, suas exportações e importações são responsáveis por movimentar milhões de dólares. Percebendo sua importância, tanto para a saúde quanto para a economia brasileira, destacam-se as espécies mais estudadas no país a fim de se obter tais extratos: *Citrus limon* (L.) Burm.f.; *Eucalyptus citriodora* Hook; *Eucalyptus urograndis*; *Eucalyptus microcoris*; *Mentha arvensis* L.; *Mentha piperita* L.; *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carrière; *Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor; *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf; *Myrcarpus frondosus* Allemão; *Citrus sinensis* (L.) Osbeck; *Citrus bergamia* Risso; *Pelargonium graveolens* L'Hér. Os resultados obtidos demonstram que a produção de óleos essenciais no país é viável e de grande potencial econômico e terapêutico.

**Palavras-chave:** Óleos essenciais. Brasil. Importação de produtos. Exportação de produtos.

## Abstract

Essential oils are highly concentrated and volatile aromatic extracts obtained from plants. The present work sought to optimize information about the economic potential of essential oils in Brazil. By reviewing the literature and updating the existing commercial data, it was possible to identify relevant scientific studies that were selected in searches through the electronic databases National Library of Medicine (PubMed), Scientific Eletronic Library Online (SciELO), Google Scholar, The Cochrane Library, according to the degree of adequacy to the proposed theme. As the country is one of the major producers of essential oils, its exports and imports are responsible for handling millions of dollars. Realizing the importance of this product both for health and for the country's economy, the most studied essential oils stand out: *Citrus limon* (L.) Burm.f.; *Eucalyptus citriodora* Hook; *Eucalyptus urograndis*; *Eucalyptus microcoris*; *Mentha arvensis* L.; *Mentha piperita* L.; *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carrière; *Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor; *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf; *Myrocarpus frondosus* Allemão; *Citrus sinensis* (L.) Osbeck; *Citrus bergamia* Risso; *Pelargonium graveolens* L'Hér. The results obtained demonstrate that the production of essential oils in the country is viable and has a great economic and therapeutic potential.

**Keywords:** Oils volatile. Brazil. Importation of products. Exportation of products.

---

## Introdução

Os óleos essenciais são substâncias de origem vegetal que apresentam propriedades específicas como volatilidade, baixa polaridade e lipofilicidade. Sua obtenção é realizada ao amanhecer ou no período noturno, pois, devido sua volatilidade, nos demais horários há uma perda quantitativa dos óleos pelas plantas. Tal extrato é quimicamente complexo e possui variáveis na sua composição, constituindo-se uma importante matéria-prima para as indústrias farmacêuticas, de perfumaria e de alimentos<sup>[1]</sup>. São conhecidos aproximadamente 3.000 óleos essenciais, 300 dos quais são comercialmente relevantes<sup>[2-4]</sup>. Alguns óleos essenciais exibem propriedades medicinais particulares que podem curar uma ou outra disfunção orgânica ou distúrbio sistêmico<sup>[4]</sup>.

Encontrados nas flores, folhas, cascas, sementes, rizomas, frutos e raízes, os óleos estão em todos os órgãos vegetativos das plantas, no entanto em concentrações diferentes. A extração do óleo presente nas folhas ocorre principalmente pelo método de destilação por arraste a vapor. Ainda existem outros métodos utilizados, entre eles encontra-se a prensagem a frio, a extração com solventes orgânicos, a extração por dióxido de carbono e a extração a frio, conhecida como "enfloração"<sup>[5]</sup>.

Os principais componentes encontrados nos óleos são os terpenoides como os monoterpenos, sesquiterpenos e os derivados do fenilpropano<sup>[6]</sup>. Suas variadas composições os proporcionam numerosas propriedades terapêuticas e, por isso, os óleos também são usados para equilibrar, harmonizar e promover a saúde do corpo, mente e espírito<sup>[7]</sup>. A aromaterapia tem sido empregada como medicina alternativa para diversas condições de saúde<sup>[8]</sup>, servindo de suporte em tratamentos realizados pela medicina convencional.

Os óleos essenciais são misturas naturais muito complexas que podem conter cerca de 20-60 componentes em concentrações bastante diferentes. Eles são caracterizados por dois ou três componentes principais em concentrações razoavelmente altas (20-70%) em comparação com outros componentes presentes em pequenas quantidades. Por exemplo, carvacrol (30%) e timol (27%) são os principais componentes do óleo

essencial de *Origanum compactum* Benth (família Lamiaceae), linalol (68%) do óleo essencial de *Coriandrum sativum* L. (família Apiaceae),  $\alpha$ - e  $\beta$ -tujona (57%) e cânfora (24%) do óleo essencial de *Artemisia alba* Turra (família Asteraceae), 1,8-cineol (50%) do óleo essencial de *Cinnamomum camphora* (L.) J.Presl (família Lauraceae),  $\alpha$ -felandreno (36%) e limoneno (31%) da folha e carvona (58%) e limoneno (37%) do óleo essencial de sementes de *Anethum graveolens* L. (família Apiaceae), mentol (59%) e mentona (19%) do óleo essencial de *Mentha piperita* L. (família Lamiaceae)<sup>[9]</sup>.

Os óleos essenciais podem ser absorvidos no corpo humano por meio de quatro vias: tópica, oral, interna e inalatória<sup>[10]</sup>. No entanto, a via escolhida depende do propósito terapêutico desejado e os pacientes só devem usar óleos essenciais sob orientação de um aromaterapeuta certificado<sup>[11]</sup>.

Durante anos o Brasil tem produzido e exportado óleos essenciais. Para realizar o levantamento de dados da exportação e importação desse tipo de produto, utilizamos como base de dados comerciais brasileiros: *Comex Stat*; e a base de dados comerciais mundial: COMTRADE.

O *Comex Stat* é um portal de acesso gratuito às estatísticas do comércio exterior no Brasil, no qual se pode consultar detalhadamente as importações e exportações brasileiras desde Janeiro de 1997. O sistema é desenvolvido pela Secretaria de Comércio Exterior (Secex) do Ministério da Indústria, Desenvolvimento, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) sendo este atualizado mensalmente com os dados extraídos do Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX)<sup>[12]</sup>.

A base de dados americana *United Nations Commodity Trade Statistics Database* (COMTRADE) é abastecida com dados estatísticos de comércio internacional anual e mensal, detalhados de mais de 170 países, incluindo o Brasil<sup>[13]</sup>. De acordo com os dados recolhidos, o Brasil está na vigésima nona posição dentre os maiores exportadores de óleos essenciais no mundo, gerando assim uma arrecadação em torno de 700 milhões de dólares, como exposto na **TABELA 1**.

**TABELA 1:** Maiores exportadores de óleos essenciais no mundo.

Posição	País	US\$ (FOB)
1º	França	20.122.087.856
2º	Estados Unidos	13.857.683.321
3º	Alemanha	11.708.240.294
4º	Singapura	9.671.295.760
29º	Brasil	734.705.997

Fonte: COMTRADE, 2019.

Com base nos dados oferecidos pelo banco de dados *Comex Stat*, será apresentado um panorama do mercado de óleos essenciais do Brasil, entre o período de 1997 a 2020, explanando os óleos mais utilizados no país.

## Material e Método

Foram obtidos os dados de importação e exportação de óleos essenciais no Brasil. A busca foi realizada a partir dos dados obtidos no *Comex Stat*, do período de janeiro de 1997 a dezembro de 2020, na qual foi utilizada a palavra-chave *óleo essencial* com o filtro de consulta do tipo Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM, código de 8 dígitos adotado em 1995 pelos países do Mercosul com base no Sistema Harmonizado),

sendo encontrados os registros de 22 produtos: “limão; eucalipto; menta japonesa (*Mentha arvensis*); laranja (*petitgrain*); pau-rosa; outras mentas; *mentha spearmint* (*Mentha viridis* L.); hortelã-pimenta (*Mentha piperita*); cedro; citronela; *lemongrass*; coriandro; palma rosa; cabreúva (cabriúva); pau-santo (*Bulnesia sarmientol*); outros cítricos; lima; vetiver; bergamota; alfazema ou lavanda; gerânio; jasmim”.

A partir desses dados, artigos científicos foram buscados nas bases de dados eletrônicas *National Library of Medicine* (PubMed), *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), *Google Scholar*, *The Cochrane Library*. Os achados científicos pesquisados de acordo com o conteúdo do título e resumo dos mesmos. Tendo em vista que os óleos essenciais diferem na quantidade de determinados constituintes com a variação geográfica da planta e usando como base os registros de importação e exportação do Brasil, com os seguintes descritores obtive-se sucesso de resultados: lemon AND essential oil AND brazil; eucalyptus AND essential oil AND brazil; mentha arvensis AND essential oil AND brazil; mentha piperita AND essential oil AND brazil; cedar AND essential oil AND brazil; citronella AND essential oil AND brazil; lemongrass AND essential oil AND brazil; palmarosa AND essential oil AND brazil; cabreuva AND essential oil AND brazil; sinensis AND essential oil AND brazil; bergamot AND essential oil AND brazil; geranium AND essential oil AND brazil.

Foram selecionados os artigos que de fato se encaixavam no tema e possuíam relevância para o nosso estudo, levando em consideração estudos que tratassem de quais óleos essenciais são mais usados no país de maneira geral.

## Resultados e Discussão

A exportação total dos 22 produtos foi de 25.549 toneladas, sendo eucalipto (49%) e limão (45%) as maiores quantidades dos últimos 10 anos. Já a importação total foi de 32.978 toneladas, sendo menta japonesa (42%) e eucalipto (17%) as maiores quantidades dos últimos 10 anos. Em relação à balança comercial do período pesquisado, foram exportados US\$ (*Free on Board* - FOB) 309 milhões contra US\$ (FOB) 583 milhões em importações.

Deve-se atentar para o fato de que o portal *Comex Stat* não especifica toda(s) a(s) espécie(s) das plantas as quais os óleos essenciais são extraídos. Assim, não se pode afirmar qual espécie especificamente é importada ou exportada. Uma comparação geral dos dados obtidos está explícita na **FIGURA 1**.

**FIGURA 1:** Montante geral de importações e exportações brasileiras de óleos essenciais. de 2010 a 2019.



Fonte: COMTRADE, 2019.

## Limão

O óleo essencial de limão foi responsável por 8.441 toneladas exportadas, sendo 42% dessa massa exportada nos últimos 10 anos. Já a importação foi de 14.180 toneladas, sendo 38% na última década. Em relação à balança comercial, observa-se que o óleo de limão foi responsável pela movimentação de US\$ (FOB) 136 milhões em exportações e US\$ (FOB) 132 milhões em importações, desde 1997.

Nas bases de dados foi encontrado apenas um artigo referente ao estudo do óleo essencial brasileiro de limão que é relativo a espécie *Citrus limon* (L.) Burm.f. (família Rutaceae). O estudo (2011) buscou estimar o mecanismo de ação do efeito gastroprotetor do óleo essencial da espécie e de seus dois componentes principais componentes: limoneno e beta-pineno. Os pesquisadores concluíram que o mecanismo está relacionado ao eicosanoide prostaglandina E2 (PGE2), o limoneno demonstrou efetivo efeito gastroprotetor e o beta-pineno não possui tal efeito<sup>[14]</sup>.

Alguns dos outros efeitos observados no emprego do óleo essencial de limão são de calmante natural<sup>[15]</sup>; citotoxicidade contra células tumorais prostáticas, pulmonares e mamárias<sup>[16]</sup>; sua inalação reduz a intensidade da náusea e vômitos no período de gravidez em 33%<sup>[17]</sup>; aumento positivo do nível de atenção, concentração, desempenho cognitivo, humor e memória de estudantes durante o processo de aprendizagem<sup>[18]</sup>.

## Eucalipto

Foram exportadas 7.520 toneladas de óleos essenciais de eucalipto, 47% nos últimos 10 anos. Em contrapartida, houve 4.220 toneladas na importação, com 53% na última década. A balança comercial mostra que a exportação gerou um montante de US\$ (FOB) 83 milhões, contra US\$ (FOB) 49 milhões da importação.

Observou-se uma maior variedade de espécies de eucalipto como foco dos estudos realizados com plantas brasileiras, dentre as quais podemos citar *Eucalyptus citriodora* Hook, *Eucalyptus urograndis* e *Eucalyptus microcoris*, todas da família Myrtaceae.

Por ordem cronológica, o primeiro deles (2013) avaliou o potencial inseticida do óleo essencial de *Eucalyptus urograndis* frente a larvas de *Rhodnius neglectus* Lent, com o objetivo de conter os vetores da doença de Chagas. Como resultados, obtiveram a descoberta do alto potencial inseticida e repelente do óleo essencial<sup>[19]</sup>.

O segundo estudo data de 2014 e avaliou a influência sazonal no óleo essencial de *Eucalyptus microcoris*. Os pesquisadores analisaram a composição química do óleo essencial, os compostos fenólicos e nutrientes das folhas da planta cultivada no Brasil. Os resultados obtidos comprovaram a quimiovariabilidade do óleo influenciada pelos fatores climáticos<sup>[20]</sup>.

O artigo mais recente (2020) avaliou os componentes químicos presentes no óleo essencial de *Eucalyptus citriodora* Hook cultivado no nordeste do Brasil, além de suas propriedades bactericidas e possível agente modificador da resistência bacteriana do *Staphylococcus aureus* frente à metilina. O óleo essencial mostrou-se como uma possível alternativa para o uso da medicação em doses mais baixas do que as indicadas frente à resistência bacteriana<sup>[21]</sup>.

Nos últimos anos o interesse na medicina natural vem aumentando em sociedades industriais particularmente frente a microrganismos patógenos por causa do aumento da resistência frente a antibióticos<sup>[22]</sup>. Na medicina popular da Tunísia, por exemplo, a inalação do óleo essencial de *Eucalyptus* sp. tem sido tradicionalmente usada para tratar distúrbios respiratórios como faringite, bronquite e sinusite<sup>[23]</sup>.

### **Menta**

511 toneladas de óleo essencial de *Mentha arvensis* L. (família Lamiaceae) foram exportados de 1997 a 2020, sendo apenas 6% o montante dos últimos 10 anos. Já nas importações, o país adquiriu 14.180 toneladas, destes 38% nos últimos 10 anos. Em relação à economia, as exportações foram responsáveis pela movimentação de US\$ (FOB) 6 milhões, contra US\$ (FOB) 186 milhões das importações.

Apenas um estudo foi encontrado nas bases de dados sobre a espécie. O artigo de 2016 testou a eficácia de 11 óleos essenciais brasileiros na letalidade do carrapato de gado *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Dentre esses, encontra-se o óleo essencial de *Mentha arvensis* L., que em comparação com os óleos das outras espécies não se mostrou tão efetivo<sup>[24]</sup>.

O gênero *Mentha* é reconhecido pelas suas propriedades medicinais, terapêuticas e aromáticas desde os tempos antigos<sup>[25,26]</sup>. 141 toneladas de óleo essencial de *Mentha piperita* L. (família Lamiaceae) foram exportadas do país desde 1997, com 31% na última década. As importações totalizaram 1.540 toneladas, sendo 25% nos últimos 10 anos. As exportações movimentaram US\$ (FOB) 4 milhões, contra US\$ (FOB) 43 milhões das importações.

Dois estudos relacionados ao óleo essencial de *Mentha piperita* L. foram encontrados nas bases de dados. O primeiro deles (2010) investigou o efeito antiespasmódico do óleo essencial no músculo traqueal de ratos Wistar, assim como seu mecanismo de ação. O óleo apresenta efeito antiespasmódico envolvendo prostaglandinas e sintase de óxido nítrico. O segundo artigo (2016) é o mesmo que estuda a eficácia de óleos essenciais brasileiros contra o carrapato de gado *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. Assim como a *Mentha arvensis* L., a *Mentha piperita* L. não demonstrou resultado satisfatório<sup>[24]</sup>.

### **Cedro**

O óleo essencial de *Cedrus atlantica* (Endl.) Manetti ex Carrière (família Pinaceae) foi exportado em 5 toneladas pelo Brasil no período pesquisado, sendo 80% dessas nos últimos 10 anos. A importação correspondeu a 1.126 toneladas, com 59% dessas na última década. Com a exportação o país captou um montante de US\$ (FOB) 236 mil, contra US\$ (FOB) 22 milhões em importações.

Apenas um artigo foi encontrado sobre esse óleo essencial que é datado de 2016. Ele trata do efeito acaricida *in vitro* de 7 óleos essenciais, incluindo o óleo de cedro, na reprodução do carrapato de gado *Rhipicephalus microplus*. O óleo essencial de *Pinus atlantica* (Endl.) mostrou eficácia maior que 99% em todas as concentrações testadas<sup>[27]</sup>.

O cedro é uma importante espécie de árvore distribuída pelo norte da África e seu óleo essencial pode ser usado como agente odorífero na indústria de perfumaria e cosmética<sup>[28]</sup>. O óleo tem se proposto um agente bactericida frente a bactérias Gram-positivas<sup>[29]</sup>, e pode aliviar a dor quando inalado<sup>[30]</sup>.

## Citronela

Pouco mais de 1 tonelada do óleo essencial de *Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor (família Poaceae) foi exportada do país, sendo 28% nos últimos 10 anos. A importação desse produto foi de 363 toneladas, com 65% na última década. A exportação rendeu US\$(FOB) 545 mil e, a importação, US\$(FOB) 5,5 milhões.

O óleo essencial de citronela é mais estudado no país por seus efeitos contra moluscos e ácaros. Tal fato fica evidenciado no estudo de 2013 que investigou a atividade da citronela no controle da esquistosomose, contra caracóis da espécie *Biomphalaria glabrata*, conhecidos por serem hospedes intermediários do causador da doença, o *Schistosoma mansoni*<sup>[31]</sup>. O segundo estudo selecionado, de 2014, também comprova o efeito *in vitro* do óleo contra carrapatos *Rhipicephalus microplus*<sup>[32]</sup>. Em ambos os estudos os pesquisadores obtiveram resultados positivos sobre o emprego do óleo essencial.

Tradicionalmente o óleo essencial de citronela é conhecido por sua capacidade como. Repelente de insetos e natureza antifúngica<sup>[33,34]</sup>. Um estudo recente constatou que o óleo possui forte atividade antifúngica<sup>[35]</sup>. Ele também é usado para controlar espasmos musculares, expulsar vermes do intestino, aumentar a produção de urina e aumentar o apetite<sup>[36]</sup>.

## Capim-limão

O óleo essencial de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf (família Poaceae) teve uma exportação de 52 toneladas, com menos de 1% dessa quantidade nos últimos 10 anos. Já a importação do óleo foi de 80 toneladas, com 63% da quantidade na última década, indicando a crescente importação do produto. Em termos monetários, a exportação arrecadou US\$(FOB) 811 mil e a importação equivaleu a quase US\$(FOB) 2 milhões.

O único estudo brasileiro encontrado sobre o óleo essencial de capim-limão foi do ano 2016 sobre seu efeito *in vitro* contra o carrapato da espécie *Rhipicephalis microplus*. O capim-limão apresentou eficácia maior do que 99% em todas as concentrações testadas<sup>[27]</sup>.

O óleo possui considerável valor comercial, devido ao seu uso na manufatura de fragrâncias, saborizantes, cosméticos, detergentes e para a indústria farmacêutica<sup>[37,38]</sup>. Pesquisas mostram que a variedade de componentes do óleo essencial de capim-limão possui propriedades antibacterianas, antifúngicas, analgésicas e repelentes<sup>[39-42]</sup>.

## Cabreúva

*Myrcarpus frondosus* Allemão (família Fabaceae), mais conhecida como cabreúva, é uma planta nativa da região sul do Brasil, bastante utilizada no preparo da bebida destilada cachaça. O óleo essencial extraído de suas folhas teve uma exportação de 438 quilogramas, na qual se observa uma variância muito grande de quantidade exportada pelo período de tempo estudado<sup>[39]</sup>. Em importação obteve-se 39 toneladas do óleo, o que demonstra uma dificuldade na extração do óleo essencial no país, tendo em vista que a origem da espécie é brasileira. US\$(FOB) 22 mil foram exportados e pouco mais de US\$(FOB) 1 milhão foi gasto em importação. O que evidencia que o óleo essencial da planta possui um valor de mercado considerável e poderia ser mais explorado pelo Brasil em termos de arrecadação.

Apenas um estudo foi encontrado sobre o óleo essencial de cabreúva, no qual se buscou a relação e a influência dos fatores climáticos na composição química do mesmo<sup>[43]</sup>.

### Folha de Laranjeira

O óleo essencial de *petitgrain* ou folha de laranjeira é extraído da espécie *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (família Rutaceae). Tal óleo era um dos mais exportados do país, correspondendo a 5.148 toneladas durante todo o período estudado e apenas 4% desse valor na última década. A importação do óleo compreendeu 182 toneladas no total e 30% delas ocorreu nos últimos 10 anos. Em termos monetários, a exportação correspondeu a US\$(FOB) 8 milhões e a importação, a US\$(FOB) 5 milhões.

Nenhum estudo foi encontrado sobre o óleo essencial brasileiro da folha de laranjeira. Entretanto, estudos estrangeiros mostram a atividade de eliminar radicais livres<sup>[43,45]</sup>. Esse potente efeito antioxidante pode ser atribuído ao alto índice de D-limoneno<sup>[46,47]</sup>.

### Bergamota

O óleo essencial de *Citrus bergamia* Risso (família Rutaceae) possui uma exportação de pouco mais de 2 toneladas e a importação correspondente a 74 toneladas. Ambas sendo obtidas anteriormente à última década. A exportação do produto rendeu US\$(FOB) 139 mil e a importação, US\$(FOB) 2 milhões. O único estudo do óleo essencial de bergamota brasileiro corresponde a sua eficácia contra o carrapato *Rhipicephalus microplus* que se deu entre 95% e 73%<sup>[27]</sup>.

O óleo é amplamente utilizado nas indústrias de perfumaria, cosmética e alimentícia<sup>[48]</sup>. Ele também é utilizado nas práticas complementares para tratar dor neuropática e nociceptiva pela modulação da percepção da dor<sup>[49-51]</sup>.

### Gerânio

O óleo essencial de gerânio é obtido a partir das flores da espécie *Pelargonium graveolens* L'Hér (família Geraniaceae). Sua exportação do Brasil compreendeu 40 Kg durante o período de 1997 a 2020, nenhum nos últimos 10 anos. Já a importação do mesmo foi de 38 toneladas, quantidade adquirida anteriormente a última década. O óleo gerou uma arrecadação de US\$(FOB) 1.538 com a exportação e um gasto correspondente a US\$(FOB) 2 milhões com a importação. O óleo essencial de gerânio também foi utilizado no estudo contra o carrapato *Rhipicephalus microplus*, obtendo eficácia entre 95% e 73%<sup>[27]</sup>.

O gerânio é uma planta amplamente cultivada ao redor do mundo<sup>[52,53]</sup>, principalmente pelo seu uso em inúmeros tipos de indústrias. Estudos apontam que tanto seu óleo essencial quanto seu extrato orgânico demonstra atividades antioxidantes e efeito antimicrobiano<sup>[54-56]</sup>.

## Conclusão

O Brasil é um notável produtor e exportador de óleos essenciais. No entanto, de acordo com as informações coletadas, a importação desses óleos é superior. Segundo a Sociedade Nacional de Agricultura (SNA), o Brasil possui impasses recorrentes devido ao baixo padrão de qualidade, a falta de representatividade e o escasso investimento no setor. Isso dificulta o interesse do mercado exterior no produto brasileiro<sup>[57]</sup>.

A partir do exposto, nota-se que o Brasil possui uma vantajosa biodiversidade de recursos naturais em relação a outros países e com o devido suporte e parceria entre entidades governamentais, e no setor privado é possível aperfeiçoar a produção dos óleos essenciais qualitativa e quantitativamente, agregando, assim, maior valor de mercado ao produto brasileiro e aumentando a arrecadação com sua exportação.

As informações obtidas sobre o comércio dos óleos essenciais importados e exportados mostraram-se limitadas quanto à especificação de algumas das espécies das quais os óleos essenciais são extraídos, impossibilitando o detalhamento completo dos produtos comercializados no presente estudo.

Em suma, observa-se que o Brasil está em uma posição considerável e exporta uma relevante variedade de óleos essenciais. Investindo-se na qualidade da produção e exploração de tais insumos, o país teria um melhor aproveitamento da sua flora, geraria maior arrecadação com as exportações e possivelmente reduziria o gasto com as exportações. Além disso, a indústria farmacêutica e a prática clínica poderiam ser beneficiadas, através do investimento em pesquisa acadêmica na área, pelo vasto potencial terapêutico dos óleos essenciais.

## Agradecimentos

Especial agradecimento à Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Isanete Bieski e ao Instituto Saber Ativo pelo apoio ao conhecimento em plantas medicinais e fitoterapia e às universidades e faculdades envolvidas na formação profissional das autoras.

## Referências

1. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. **Óleos essenciais**. [\[Link\]](#).
2. Silva J, Abebe W, Sousa SM, Duarte VG, Machado MIL, Matos FJA. Analgesic and anti-inflammatory effects of essential oils of Eucalyptus. **J Ethnopharmacol**. 2003; 89: 277-283. ISSN 0378-8741. [\[CrossRef\]](#).
3. Hajhashemi V, Ghannadi A, Sharif B. Anti-inflammatory and analgesic properties of the leaf extracts and essential oil of *Lavandula angustifolia* Mill. **J Ethnopharmacol**. 2003; 89: 67-71. ISSN 0378-8741. [\[CrossRef\]](#).
4. Perry NS, Bollen C, Perry EK, Ballard C. Salvia for dementia therapy: review of pharmacological activity and pilot tolerability clinical trial. **Pharmacol Biochem Behav**. 2003; 75: 651-659. ISSN 0091-3057. [\[CrossRef\]](#).
5. Amaral F. **Técnicas de aplicação de óleos essenciais: terapias de saúde e beleza**. 256p. ISBN: 9788522122141.
6. Simões CMO, Schenkel EP, de Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. **Farmacognosia - do produto natural ao medicamento**. 1<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 502p. ISBN: 9788582713594.
7. National Association for Holistic Aromatherapy. **What is aromatherapy?** [\[Link\]](#)
8. Farrar AJ, Farrar FC. Clinical Aromatherapy. **Nurs Clin North Am**. 2020; 55(4): 489-504. ISSN 0029-6465. [\[CrossRef\]](#).
9. Bakkali F, Averbeck S, Averbeck D, Idaomar M. Biological effects of essential oils – a review. **Food Chem Toxicol**. 2008; 46(2): 446-475. [\[CrossRef\]](#).

10. Buckle J. **Clinical aromatherapy: essential oils in healthcare**. 3<sup>a</sup> ed. St. Louis, MO: Elsevier, 2014. 432p. ISBN: 9780702054402.
11. Reis D, Jones T. Aromatherapy: using essential oils as a supportive therapy. **Clin J Oncol Nurs**. 2017; 21(1): 16-19. ISSN 1092-1095. [[CrossRef](#)].
12. **Comex Stat**. [[Link](#)].
13. What is UN Comtrade? **United Nations International Trade Statistics Knowledge base**. [[Link](#)].
14. Rozza AL, Moraes Tde M, Kushima H *et al*. Gastroprotective mechanisms of *Citrus lemon* (Rutaceae) essential oil and its majority compounds limonene and  $\beta$ -pinene: involvement of heat-shock protein-70, vasoactive intestinal peptide, glutathione, sulfhydryl compounds, nitric oxide and prostaglandin E<sub>2</sub>. **Chem Biol Interact**. 2011; 189(1-2): 82-89. ISSN 0009-2797. [[CrossRef](#)].
15. Dosoky NS, Setzer WN. Biological Activities and Safety of *Citrus* spp. Essential Oils. **Int J Mol Sci**. 2018; 19(7): 1966. ISSN 1422-0067. [[CrossRef](#)].
16. Zu Y, Yu H, Liang L, Fu Y, Efferth T, Liu X *et al*. Activities of ten essential oils towards *Propionibacterium acnes* and PC-3, A-549 and MCF-7 cancer cells. **Molecules**. 2010; 15(5): 3200-3210. ISSN 1420-3049. [[CrossRef](#)].
17. Yavari Kia P, Safajou F, Shahnazi M, Nazemiyeh H. The effect of lemon inhalation aromatherapy on nausea and vomiting of pregnancy: a double-blinded, randomized, controlled clinical trial. **Iran Red Crescent Med J**. 2014; 16(3): e14360. ISSN 2074-1804. [[CrossRef](#)].
18. Akpinar B. The effects of olfactory stimuli on scholastic performance. **Ir J Educ**. 2005; 36: 86-90. ISSN 0883-0355.
19. Gomes SP, Favero S. Assessment of the insecticidal potential of *Eucalyptus urograndis* essential oil against *Rhodnius neglectus* Lent (Hemiptera: Reduviidae). **Neotrop Entomol**. 2013; 42(4): 431-435. ISSN 1678-8052. [[CrossRef](#)].
20. Oliveira FN, Fortes GA, Paula JR, Ferri PH, Santos SC. Seasonal influence on the essential oil of *Eucalyptus microcorys*. **Nat Prod Commun**. 2014; 9(4): 575-580. ISSN 1934-578X.
21. Pinheiro REE, Chaves TP, Melo ES, Ali S, Ali SW, Umer M *et al*. Modulatory-antibiotic activity of the essential oil from *Eucalyptus citriodora* against MDR bacterial strains. **Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)**. 2020; 66(4): 60-64. ISSN 1165-158X.
22. Cermelli C, Fabio A, Fabio G, Quaglio P. Effect of eucalyptus essential oil on respiratory bacteria and viruses. **Curr Microbiol**. 2008; 56(1): 89-92. ISSN 1432-0991. [[CrossRef](#)].
23. Boukef MK. **Médecine traditionnelle et pharmacopée, les plantes dans la médecine traditionnelle tunisienne**. 1986: Agence de Coopération Culturelle et Technique. ISBN: 9290280859.
24. Chagas AC, Oliveira MC, Giglioti R *et al*. Efficacy of 11 Brazilian essential oils on lethality of the cattle tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Ticks Tick Borne Dis**. 2016; 7(3): 427-432. ISSN 1877-959X. [[CrossRef](#)].
25. Kumar P, Mishra S, Malik A, Satya S. Insecticidal properties of *Mentha* species: A review. **Ind Crops Prod**. 2011; 34: 802-817. ISSN 0926-6690. [[CrossRef](#)].
26. Park YJ, Baek SA, Choi Y, Kim JK, Park SU. Metabolic Profiling of Nine *Mentha* Species and Prediction of Their Antioxidant Properties Using Chemometrics. **Molecules**. 2019; 24(2): 258. ISSN 1420-3049. [[CrossRef](#)].

27. Pazinato R, Volpato A, Baldissera MD *et al*. *In vitro* effect of seven essential oils on the reproduction of the cattle tick *Rhipicephalus microplus*. **J Adv Res**. 2016; 7(6): 1029-1034. ISSN 2090-1232. [[CrossRef](#)].
28. Huang XF, Chang KF, Lee SC *et al*. Extract derived from *Cedrus atlantica* acts as an antitumor agent on hepatocellular carcinoma growth *in vitro* and *in vivo*. **Molecules**. 2020; 25(20): 4608. ISSN 1420-3049. [[CrossRef](#)].
29. Dakir M, El Hanbali F, Mellouki F *et al*. Antibacterial diterpenoids from *Cedrus atlantica*. **Nat Prod Res**. 2005; 19(7): 719-722. ISSN 1478-6427. [[CrossRef](#)].
30. Martins DF, Emer AA, Batisti AP, Donatello N, Carlesso MG, Mazzardo-Martins L *et al*. Inhalation of *Cedrus atlantica* essential oil alleviates pain behavior through activation of descending pain modulation pathways in a mouse model of postoperative pain. **J Ethnopharmacol**. 2015; 175: 30-38. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)].
31. Rodrigues KA, Dias CN, do Amaral FM, Moraes DF, Mouchrek Filho VE, Andrade EH *et al*. Molluscicidal and larvicidal activities and essential oil composition of *Cymbopogon winterianus*. **Pharm Biol**. 2013; 51(10): 1293-1297. ISSN 1388-0209. [[CrossRef](#)].
32. de Mello V, Prata MC, da Silva MR, Daemon E, da Silva LS, Guimarães Fdel G *et al*. Acaricidal properties of the formulations based on essential oils from *Cymbopogon winterianus* and *Syzygium aromaticum* plants. **Parasitol Res**. 2014; 113(12): 4431-4437. ISSN 1432-1955. [[CrossRef](#)].
33. Silva CF, Moura FC, Mendes MF, Pessoa FLP. Extraction of citronella (*Cymbopogon nardus*) essential oil using supercritical co<sub>2</sub>: experimental data and mathematical modeling. **Braz J Chem**. 2011; 28(2): 343-350. ISSN 1678-4790. [[CrossRef](#)].
34. Devi K, Patar L, Modi MK, Sen P. An insight into structure, function, and expression analysis of 3-Hydroxy-3-Methylglutaryl-CoA reductase of *Cymbopogon winterianus*. **Bioinform Biol Insights**. 2017; 11. ISSN 1177-9322. [[CrossRef](#)].
35. Nakahara K, Alzoreky N, Yoshihashi T, Nguyen T. Chemical composition and antifungal activity of essential oil from *Cymbopogon nardus* (Citronella Grass). **JARQ**. 2003; 37(4): 249-252. ISSN 2185-8896. [[CrossRef](#)].
36. WebMD. **Citronella Oil**. [[Link](#)].
37. Abe S, Sato Y, Inoue S, Ishibashi H, Maruyama N, Takizawa T *et al*. Anti-*Candida albicans* activity of essential oils including Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) oil and its component, citral. **Japan J Med Mycol**. 2003; 44(4): 285-91. ISSN 0916-4804. [[CrossRef](#)].
38. Tyagi AK, Malik A. Morphostructural damage in food-spoiling bacteria due to the lemon grass oil and its vapour: SEM, TEM, and AFM investigations. **Evid Based Compl Altern Med**. 2012; 2012. ISSN 1741-4288. [[CrossRef](#)].
39. Negrelle RRB, Gomes EC. *Cymbopogon citratus* DC. Stapf: chemical composition and biological activities. **Rev Bras PI Med**. 2006; 9(1): 80-92. ISSN 1983-084X.
40. Silva Cde B, Guterres SS, Weisheimer V, Schapoval EE. Antifungal activity of the lemongrass oil and citral against *Candida* spp. **Braz J Infect Dis**. 2008; 12(1): 63-66. ISSN 1413-8670. [[CrossRef](#)].
41. Tyagi AK, Malik A. Liquid and vapour-phase antifungal activities of selected essential oils against *Candida albicans*: microscopic observations and chemical characterization of *Cymbopogon citratus*. **BMC Complement Altern Med**. 2010; 10: 65. ISSN 1472-6882. [[CrossRef](#)].
42. Boukhatem MN, Kameli A, Ferhat MA, Saidi F, Tayebi K. The food preservative potential of essential oils: is lemongrass the answer? **J Verbr Lebensm**. 2013; 9(1): 1-9. ISSN 1661-5751. [[CrossRef](#)].

43. Cabrera DC, Gomes GL, Flach A, da Costa LA, Rosa GR, de Moura NF. Evaluation of climatic factors on the yield and chemical composition of the essential oil of *Myrocarpus frondosus*. **Nat Prod Res**. 2015; 29(7): 667-70. ISSN 1478-6427. [[CrossRef](#)].
44. Ao Y, Satoh K, Shibano K, Kawahito Y, Shioda S. Singlet oxygen scavenging activity and cytotoxicity of essential oils from rutaceae. **J Clin Biochem Nutr**. 2008; 43(1): 6-12. ISSN 0912-0009. [[CrossRef](#)].
45. Sarrou E, Chatzopoulou P, Dimassi-Theriou K, Therios I. Volatile constituents and antioxidant activity of peel, flowers and leaf oils of *Citrus aurantium* L. growing in Greece. **Molecules**. 2013; 18(9): 10639-10647. ISSN 1420-3049. [[CrossRef](#)].
46. Yu L, Yan J, Sun Z. D-limonene exhibits anti-inflammatory and antioxidant properties in an ulcerative colitis rat model via regulation of iNOS, COX-2, PGE2 and ERK signaling pathways. **Mol Med Rep**. 2017; 15(4): 2339-2346. ISSN 1791-3004. [[CrossRef](#)].
47. Roberto D, Micucci P, Sebastian T, Graciela F, Anesini C. Antioxidant activity of limonene on normal murine lymphocytes: relation to H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> modulation and cell proliferation. **Basic Clin Pharmacol Toxicol**. 2010; 106(1): 38-44. ISSN 1742-7843. [[CrossRef](#)].
48. Russo R, Cassiano MG, Ciociaro A, Adornetto A, Varano GP, Chiappini C *et al*. Role of D-Limonene in autophagy induced by bergamot essential oil in SH-SY5Y neuroblastoma cells. **PLoS One**. 2014; 9(11): e113682. ISSN 1932-6203. [[CrossRef](#)].
49. Rombolà L, Amantea D, Russo R, Adornetto A, Berliocchi L, Tridico L *et al*. Rational basis for the use of bergamot essential oil in complementary medicine to treat chronic pain. **Mini Rev Med Chem**. 2016; 16(9): 721-728. ISSN 1875-5607. [[CrossRef](#)].
50. Filomena L, Ilari S, Giancotti LA, Morabito C, Malafoglia V, Gliozzi M *et al*. The protective role of bergamot polyphenolic fraction on several animal models of pain. **PharmaNutrition**. 2016; 4: S35-S40. ISSN 2213-4344. [[CrossRef](#)].
51. Sakurada T, Mizoguchi H, Kuwahata H, Katsuyama S, Komatsu T, Morrone LA *et al*. Intraplantar injection of bergamot essential oil induces peripheral antinociception mediated by opioid mechanism. **Pharmacol Biochem Behav**. 2011; 97(3): 436-443. ISSN 0091-3057. [[CrossRef](#)].
52. Boukhatem MN, Kameli A, Ferhat MA, Saidi F, Mekarnia M. *Rose geranium* essential oil as a source of new and safe anti-inflammatory drugs. **Libyan J Med**. 2013; 8: 22520. ISSN 1819-6357. [[CrossRef](#)].
53. Zeljkovic SC, Maksimović M. Antioxidant activity of essential oil and aqueous extract of *Pelargonium graveolens* L'Her. **Food Control**. 2012; 23(1): 263-267. ISSN 0956-7135. [[CrossRef](#)].
54. Hsouna A, Hamdi N. Phytochemical composition and antimicrobial activities of the essential oils and organic extracts from *Pelargonium graveolens* growing in Tunisia. **Lipids Health Dis**. 2012; 11(1): 167. ISSN 1476-511X. [[CrossRef](#)].
55. Jinukuti MG, Giri A. Antimicrobial activity of phytopharmaceuticals for prevention and cure of diseases. **Ann Phytomed**. 2013; 2(2): 28-46. ISSN 2393-9885.
56. Boukhatem MN, Kameli A, Saidi F. Essential oil of Algerian rose-scented geranium (*Pelargonium graveolens*): chemical composition and antimicrobial activity against food spoilage pathogens. **Food Control**. 2013; 34(1): 208-213. ISSN 0956-7135. [[CrossRef](#)].
57. Sociedade Nacional de Agricultura. **Óleos essenciais: uma fonte de divisas a ser mais explorada no Brasil**. 2017. [[Link](#)].

---

**Histórico do artigo | Submissão:** 29/03/2021 | **Aceite:** 07/12/2021 | **Publicação:** 31/01/2022

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Bieski IGC, Santos JLU, Ferreira ML, Garcia PC *et al*. Potencial econômico e terapêutico dos óleos essenciais mais utilizados no Brasil. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; Supl(1): 125-137. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1203>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.



# Uma revisão do uso da aromaterapia no controle da ansiedade ocasionada pela pandemia da Covid-19

A review of the use of aromatherapy in the control of anxiety caused by Covid-19 pandemic

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1169>

Heredia-Vieira, Silvia Cristina<sup>1\*</sup>; Souza, Claudionora Neves Alves de<sup>1</sup>; Matias, Rosemary<sup>1</sup>; Facco, Gilberto Gonçalves<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Anhanguera-Uniderp, Avenida Alexandre Herculano, 1400, Taquaral Bosque, CEP 79035-470, Campo Grande, MS, Brasil.

\*Correspondência: [silviacristina\\_85@hotmail.com](mailto:silviacristina_85@hotmail.com).

## Resumo

A Aromaterapia pode ser utilizada para o controle da ansiedade, uma das doenças que se intensificou em tempos de pandemia da Covid-19, causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2). Neste contexto, o objetivo desta revisão é registrar o que há na literatura recente sobre uso da Aromaterapia como Prática Integrativa e Complementar (PIC) no controle da ansiedade ocorrente como consequência da Covid-19. Foi realizada uma busca nas bases de dados PubMed, Web of Science e SciELO de trabalhos publicados entre os anos de 2019 e 2021, utilizando-se os descritores: Covid-19, saúde mental, ansiedade, óleos essenciais, Práticas Integrativas e Complementares e Aromaterapia, de forma isolada ou combinada. De acordo com esta revisão, não há estudos usando a Aromaterapia para prevenção e/ou cura da ansiedade acarretada pela pandemia da Covid-19. No entanto, há registros do potencial ansiolítico dos óleos essenciais, os quais melhoram o bem-estar do paciente. O óleo essencial da lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill.) é o mais descrito para uso na Aromaterapia, com potencial ansiolítico. Os óleos essenciais podem ser indicados para o controle da ansiedade, como uma PIC, mas sempre sob orientação de um profissional de saúde.

**Palavras-chave:** Óleos essenciais. Coronavírus. Práticas Integrativas e Complementares. SARS-CoV-2.

## Abstract

Aromatherapy can be used to control anxiety, an intensified disease during Covid-19 pandemic, caused by the new coronavirus (SARS-CoV-2). In this context, the aim of this review is to register what is found in the recent literature on the use of Aromatherapy as a Complementary and Integrative Practice (CIP) in the control of anxiety as a consequence of the Covid-19. A search was carried out in the databases of PubMed, Web of Science and SciELO, including articles published between the years 2019 and 2021 and using the following descriptions isolated or combined: Covid-19, mental health, anxiety, essential oils, Complementary and Integrative Practices and Aromatherapy. According to this review, there are no studies using Aromatherapy to prevent and/or cure anxiety caused by Covid-19 pandemic. However, there are

reports of the anxiolytic potential of essential oils, which improve the patient's wellbeing. Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) essential oil is the most described for anxiolytic potential. Essential oils can be indicated for anxiety control, as a CIP, but always with the orientation of a health professional.

**Keywords:** Essential oils. Coronavirus. Complementary and Integrative Practices. SARS-CoV-2.

---

## Introdução

A doença causada pelo vírus emergente SARS-coronavírus-2 (SARS-CoV-2) ficou conhecida como Covid-19. Sua onda de infecção iniciou no final de 2019, na província chinesa Wuhan, de onde se espalhou rapidamente para o mundo todo, tornando-se emergência internacional de Saúde Pública. O aumento de casos e a disseminação global foi motivo para a Organização Mundial da Saúde (OMS) decretar o estado de pandemia em março de 2020. A transmissão ocorre basicamente via mucosas aéreas, por contato próximo de pessoa a pessoa. Alguns indivíduos são assintomáticos, outros apresentam sintomas leves a moderados e há os casos severos, em que o sistema respiratório é comprometido gravemente, podendo levar ao óbito<sup>[1]</sup>.

A velocidade com que ocorreu a transmissão do vírus entre as pessoas desde o início do surto da Covid-19 é o que preocupou a OMS, já que houve aumento expressivo no número de pacientes em estado crítico necessitando de internação hospitalar. Para conter esse contágio, foram difundidas medidas sanitárias na maioria dos países, como o distanciamento e isolamento social, uso de máscaras e higienização das mãos. Porém, essas medidas resultaram em drásticas mudanças na vida social da população, impactando diretamente na saúde mental, o que pôde ser notado pelos quadros de tristeza, ansiedade, depressão, transtornos de estresse nos pacientes pós-tratamento da Covid-19, dentre muitas outras alterações emocionais e também físicas, como, por exemplo, o ganho de peso, já que houve mudanças de hábitos alimentares<sup>[2-4]</sup>.

A ansiedade, principalmente de pessoas jovens, já estava sendo considerada como a doença do século, mesmo antes da pandemia da Covid-19 e, com a nova rotina de vida, essa doença se agravou. Trabalhar de forma remota, o uso excessivo dos meios tecnológicos, ter medo de pessoas próximas adoecerem, não ter contato com a família por medo do contágio, ter sintomas parecidos com o do novo coronavírus e a velocidade com que as informações foram transmitidas pelas redes sociais foram alguns dos fatores que acarretaram no agravamento dos sintomas de ansiedade. A população passou, com isso, a buscar formas de aprender a lidar com essas situações, procurando, por exemplo, por atendimentos psicológicos *online*<sup>[5,6]</sup> e tratamentos psiquiátricos. Porém, a medicina integrativa, que vê não só a enfermidade, mas o indivíduo como um todo, recomenda combinar diferentes práticas, como uma alimentação equilibrada, prática de exercícios físicos<sup>[7]</sup> e até mesmo o uso de Práticas Integrativas e Complementares (PICs).

A medicina integrativa e as PICs têm como foco a prevenção e recuperação da saúde através de práticas seguras e eficazes, além da visão acolhedora que se dá ao paciente, integrando o vínculo terapêutico ao ambiente e à sociedade ao qual o mesmo se encontra. A Aromaterapia é uma Prática Integrativa e Complementar (PIC) que, desde 2006, tem sido incentivada, pela OMS, para ser utilizada no Sistema Único de Saúde (SUS), no Brasil. As PICs podem atuar no tratamento integrativo e complementar de sintomas físicos leves a moderados e psicológicos, como a ansiedade acarretada pela Covid-19<sup>[8]</sup>. Na Aromaterapia, são usadas substâncias aromáticas presentes nas plantas medicinais, as quais são capazes de, através do

olfato, estimular o sistema límbico cerebral, ativando diversas funções, como as que reduzem os sintomas de ansiedade, trazendo equilíbrio ao organismo<sup>[9,10]</sup>.

Este trabalho trata de uma revisão de literatura sobre o uso da Aromaterapia para tratamento da ansiedade em momento de pandemia pela Covid-19.

## **Covid-19**

O SARS-CoV-2 é um grande vírus com uma fita de RNA positiva, que serve diretamente para síntese proteica, favorecendo maior velocidade na geração de novas cópias de vírus na célula infectada, além de um nucleocapsídeo helicoidal, uma estrutura composta pelo ácido nucleico. Possui um invólucro proteico, o capsídeo, com proteínas Spike ou Proteínas S, uma espícula glicoproteica, que se associam a receptores celulares (enzima conversora de angiotensina 2 - ECA2) presentes nas células humanas, para mediar a infecção de suas células-alvo, o que torna sua infecção mais fácil. Seu nome se deve a espículas (estruturas proeminentes) presentes em sua superfície, o que lhe dá a aparência de uma coroa solar (corona em latim)<sup>[8,11,12]</sup>.

Após a infecção pelo SARS-CoV-2, o período de incubação varia de 2 a 14 dias. Os sintomas incluem febre, tosse, dor de garganta, falta de ar, fadiga e mal-estar. Muitas pessoas são assintomáticas, enquanto outras têm sintomas leves a moderados, indicando que o sistema imune consegue combater o vírus de forma eficaz. No entanto, em algumas pessoas, geralmente idosos e aquelas com comorbidades, pode progredir para pneumonia, Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) e disfunção de múltiplos órgãos<sup>[12]</sup>.

## **Ansiedade em tempos de pandemia**

Além dos impactos na saúde física, a pandemia pela Covid-19 tem causado problemas de saúde mental nas pessoas, independente do país onde vivam, e esses impactos parecem ser mais duradouros do que os físicos. Em estudo realizado nos Estados Unidos<sup>[4]</sup>, dentre os entrevistados, aproximadamente 41% relataram pelo menos uma condição adversa de saúde mental ou comportamental, incluindo 31% com sintomas de ansiedade e transtorno depressivo; 26% relacionados a traumas e estresses; 13% com início ou aumento do uso de medicações e 11% considerando o suicídio.

O isolamento social durante a pandemia gerou problemas de saúde física e emocional. A ansiedade, por exemplo, ocorre tanto no isolamento quanto na reabertura ou o afrouxamento das restrições, envolvendo tristeza por perder o que passamos a apreciar durante o bloqueio (por exemplo, tempo para a família), e/ou raiva por saber que algumas pessoas não estão seguindo as regras de saúde pública propostas. Há o caso dos profissionais de saúde que precisam se cuidar para cuidarem dos pacientes e de suas famílias, o que também gera alto nível de ansiedade<sup>[13,14]</sup>. Daí, a importância de as entidades responsáveis pela saúde pública investirem esforços para prevenir e tratar os impactos na saúde mental da população. Prioridade deve ser dada aos profissionais de saúde da linha de frente, jovens adultos, minorias raciais/étnicas e cuidadores<sup>[13]</sup>. Além disso, é importante estar atento ao quadro clínico dos pacientes acometidos pela doença, uma vez que estudos revelaram que o estresse e distúrbios emocionais comprometem o sistema imunológico e podem contribuir negativamente com o sistema respiratório do paciente<sup>[15,16]</sup>.

## Medicina integrativa e Aromaterapia

A saúde brasileira conta com os benefícios da medicina integrativa desde a década de 1980. As PICs têm sido utilizadas na Atenção Primária à Saúde, tanto para prevenir, quanto para tratar diversas patologias, sendo normalmente associadas à medicina tradicional. Elas apresentam abordagens holísticas, em que o paciente é o centro do tratamento, ou seja, considera-se não só a doença, mas também os aspectos psicoemocionais, sociais, espirituais, dentre outros<sup>[17]</sup>.

A Aromaterapia é uma PIC em que são utilizados os óleos essenciais (OEs), produzidos pelas plantas medicinais, na forma tópica, por inalação e, em alguns países, por ingestão oral, mas sempre sob orientação de um profissional da saúde. Os OEs têm propriedades químicas complexas, são voláteis e com aromas característicos e únicos para cada espécie. Possuem efeito sobre as membranas mucosas do trato respiratório e afetam o sistema límbico. Nos casos de convalescências de ansiedades por infecções virais, o uso da Aromaterapia se correlaciona com a autopercepção de bem-estar, com a aderência a comportamentos saudáveis e com a melhora do sono, portanto, a Aromaterapia pode ser benéfica na Covid-19, tanto nos sintomas causados por ela, quanto nos impactos da saúde mental<sup>[18,19]</sup>.

## Material e Métodos

Realizou-se estudo observacional de revisão bibliográfica do uso da Aromaterapia no tratamento da ansiedade em diferentes bases de dados (PubMed, Web of Science, e SciELO) utilizando-se os descritores: Covid-19, saúde mental, ansiedade, óleos essenciais, Práticas Integrativas e Complementares e Aromaterapia. Os descritores foram utilizados de forma isolada ou combinados (uso do operador booleano AND). Foram considerados artigos publicados tanto em português, quanto em inglês, além de também terem sido consideradas monografias disponíveis em sites de Associações da área da saúde.

Os critérios de inclusão dos artigos foram os temas de interesse, os quais foram avaliados pela presença dos descritores no título, resumo ou nas palavras-chave, além do ano de publicação (2019 a 2021). Quando não se teve acesso ao artigo completo ou quando os descritores não estavam presentes nos itens citados, os mesmos não foram incluídos na revisão.

## Resultados e Discussão

A medicina integrativa, que tem como características o foco no indivíduo e em seu contexto, pode ser uma proposta para tratamentos de sintomas da Covid-19. Quando se considera que pode haver um desequilíbrio não só na saúde física, mas também na vital do indivíduo, percebe-se que atos tão simples podem fazer a diferença no tratamento dos mesmos, como o de passar um tempo na natureza ou tomar banhos relaxantes ou ainda usar técnicas como a Aromaterapia, as quais podem promover respostas parassimpáticas<sup>[8,13]</sup>. O uso da Aromaterapia, no Brasil, ganhou força com a publicação, pelo Ministério da Saúde, da Portaria nº 702 em 21 de Março de 2018, inserindo a prática dentro da PNPIC (Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares) no âmbito do SUS<sup>[20]</sup>. Embora não haja ainda nenhuma terapia específica baseada em evidências para Covid-19, há registros do uso de OEs como PIC para prevenir ou curar a ansiedade, melhorando o bem-estar do paciente.

O óleo essencial (OE) extraído das flores da *Lavandula angustifolia* Mill. (lavanda) foi o mais citado para o tratamento e prevenção da ansiedade a partir da leitura dos trabalhos publicados entre 2019 e 2021. Esse OE é bastante estudado cientificamente por agir nos sintomas de ansiedade, depressão e estresse e por melhorar a qualidade do sono das pessoas. Na composição química do OE de *L. angustifolia* há substâncias como o acetato de linalina, cariofileno e linalol, as quais são capazes de aumentar o efeito do ácido gama aminobutírico na amígdala e resultar em efeitos narcóticos e sedativos similares aos dos benzodiazepínicos. Em estudo realizado com pacientes com câncer, submetidos à quimioterapia, constatou-se que eles tinham nível médio de ansiedade e baixa qualidade do sono. O uso de 3 gotas do OE de *L. angustifolia* inalado todas as noites melhorou a qualidade do sono e reduziu a ansiedade e não apresentou efeitos adversos. Essa prática poderia ser usada por enfermeiros oncológicos como um tratamento complementar<sup>[19]</sup>. O OE de *L. angustifolia* também foi administrado, a 2%, por meio de máscaras de oxigênio, em mulheres, antes de se submeterem a biópsia de mama, e elas relataram redução dos sentimentos negativos<sup>[19]</sup>.

Além do OE de lavanda, vários autores, citados por<sup>[18]</sup>, descreveram os seguintes OEs, das respectivas espécies e partes da planta, usados em Aromaterapia como calmantes, para reduzir a ansiedade ou como sedativos (TABELA 1).

**TABELA 1:** Plantas com óleos essenciais usadas em Aromaterapia.

Nome científico e popular da espécie aromática	Parte da planta da qual o OE foi extraído	Indicação terapêutica/Literatura
<i>Laurus nobilis</i> L.- louro	Folhas	Calmante
<i>Salvia sclarea</i> L. - sálvia esclareia	Folhas	Antidepressivo e calmante por suscitar sentimentos de relaxamento
<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert - camomila	Inflorescências	Calmante e sedativo
<i>Pelargonium x asperum</i> Ehrh. ex Willd. ou <i>P. graveolens</i> L'Her - gerânio	Flores	Reduzir a ansiedade, estimular o relaxamento e como sedativo
<i>Jasminum sambac</i> L.; <i>J. grandiflorum</i> L. - jasmim	Flores	Calmante e antidepressivo
<i>Citrus aurantium</i> var. <i>amara</i> - laranja amarga	Flores	Antidepressivo, calmante e sedativo
<i>Rosa damascena</i> ; <i>R. damascena</i> var. <i>alba</i> - rosa	Flores	Antidepressivo, calmante e redução da ansiedade
<i>Cananga odorata</i> Hook. F. & Thomson - ylang-ylang	Flores	Antidepressivo e calmante
<i>Citrus bergamia</i> Risso et Poiteau - bergamota	Cascas dos frutos	Antidepressivo, calmante, para reduzir a ansiedade e sedativo
<i>Citrus limonum</i> L. - limão siciliano	Frutos	Antidepressivo e para reduzir a ansiedade
<i>Citrus reticulata</i> L. - tangerina	Frutos	Antidepressivo, para reduzir a ansiedade e como sedativo
<i>Citrus sinensis</i> L. - laranja	Frutos	Antidepressivo e para reduzir a ansiedade
<i>Cedrus atlantica</i> (Endl.) Manetti ex Carrière - cedro do atlas	Folhas e cascas dos caules	Calmante

<i>Boswellia carteri</i> Birdwood - olíbano	Resina do caule	Reduzir a ansiedade e como sedativo
<i>Santalum album</i> L. - sândalo	Cascas dos caules	Antidepressivo e sedativo
<i>Vetiveria zizanioides</i> (L.) Nash ex Small - capim vetiver	Raízes	Calmante e sedativo
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf. - capim limão	Folhas	Antidepressivo

Fonte: vários autores citados por <sup>[18]</sup>.

As PICs, como a Aromaterapia, também podem ser utilizadas na recuperação de pacientes com níveis leves a moderados de Covid-19 para redução dos traumas. O alto potencial terapêutico do OE de *L. angustifolia*, por exemplo, foi relatado na convalescença dos impactos causados por essa doença devido aos seus efeitos redutores de estresse e pelo poder ansiolítico<sup>[2]</sup>. Os autores recomendam várias estratégias da medicina integrativa, dentre elas, a Aromaterapia, por melhorar a função pulmonar, reduzir o estresse e melhorar a qualidade do sono.

## Conclusão

O uso da Aromaterapia pelo seu potencial calmante e sedativo, especialmente com *Lavandula officinalis*, poderia ser uma proposta no tratamento integrativo e complementar da ansiedade acarretada pela Covid-19, mas sempre sob orientação de um profissional de saúde.

## Referências

1. WHO (2020). **What are the symptoms of COVID-19?** (World Health Organization). [online]. [acesso 28 jan. 2021]. Disponível em: [\[Link\]](#).
2. Portella CFS, Ghelman R, Abdala CVM, Schweitzer MC. Evidence map on the contributions of traditional, complementary and integrative medicines for health care in times of COVID-19. **Integr Med Res.** 2020; 9(3): 100473. [\[CrossRef\]](#).
3. Verticchio DFR, Verticchio NM. Os impactos do isolamento social sobre as mudanças no comportamento alimentar e ganho de peso durante a pandemia do COVID-19 em Belo Horizonte e região metropolitana, Estado de Minas Gerais, Brasil. **Res Soc Develop.** 2020; 9(9): e460997206. [\[CrossRef\]](#) [\[Link\]](#).
4. Czeisler ME, Lane RI, Petrosky E, Wiley JF, Christensen A, Njai R *et al.* Mental health, substance use, and suicidal ideation during the COVID-19 pandemic – United States. **Morb Mortal Weekly Report.** 2020; 69(32): 1049-1057. [\[CrossRef\]](#).
5. Ribeiro EG, Souza EL, Nogueira JO, Eler R. Saúde mental na perspectiva do enfrentamento à COVID - 19: manejo das consequências relacionadas ao isolamento social. **Rev Enferm Saúde Colet.** 2020; 4(2): 47-57. ISSN 2448-394X. [\[Link\]](#).
6. Xu C, Zhang X, Wang Y. Mapping of health literacy and social panic via web search data during the COVID-19 public health emergency: infodemiological study. **J Med Internet Res.** 2020; 22(7): e18831. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
7. Alschuler L, Chiasson AM, Horwitz R, Sternberg E, Crocker R, Weil A *et al.* Integrative Medicine Considerations for Convalescence from Mild-to-Moderate COVID-19 Disease. **Explore.** 2020; Art. in press: 1-9. [\[CrossRef\]](#) [\[Link\]](#).

8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS: atitude de ampliação de acesso** / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. 2ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2015. 96 p. il. ISBN 978-85-334-2146-2. [\[Link\]](#).
9. Tesser CD, Sousa IMC, Nascimento MC. Práticas integrativas e complementares na atenção primária à saúde brasileira. **Saúde Deb.** 2018; 42 (spe1): 174-188. [\[CrossRef\]](#).
10. Brasil. Ministério da Saúde. **Portaria N° 702**, de 21 de março de 2018. Altera a Portaria de Consolidação nº 2/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para incluir novas práticas na Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares - PNPIC. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de março de 2018. [online]. [acesso 31 jan. 2021]. Disponível em: [\[Link\]](#).
11. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, Krüger N, Herrler T, Erichsen S *et al.* SARS-CoV-2 cell entry depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. **Cell.** 2020; 181(2): 271-280.e8. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
12. LAI – Liga Acadêmica de Infectologia. **Coronavírus: características, fisiopatogenia, mapa mental e mais.** [online]. [acesso 31 jan. 2021]. Disponível em: [\[Link\]](#).
13. Lee-Baggley D, Thakrar S. Helping patients and health care providers through the COVID-19 pandemic: empirically based tips and strategies to manage mental and physical health. **Nephrol Nurs J.** 2020; 47(6): 511-521. [\[PubMed\]](#).
14. Shen Y, Zhan Y, Zheng H, Liu H, Wan Y, Zhou W. Anxiety and its association with perceived stress and insomnia among nurses fighting against COVID-19 in Wuhan: a cross-sectional survey. **J Clin Nurs.** 2021. Art. in press: 1-33. [\[CrossRef\]](#).
15. Rajkumar RP. Ayurveda and COVID-19: where psychoneuroimmunology and the meaning response meet. **Brain Beh Immun.** 2020; 87: 8-9. [\[CrossRef\]](#).
16. Kim SW, Su KP. Using psychoneuroimmunity against COVID-19. **Brain Beh Immun.** 2020; 87: 4-5. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
17. Seifert G, Jeitler M, Stange R, Michalsen A, Cramer H, Brinkhaus B *et al.* The Relevance of Complementary and Integrative Medicine in the COVID-19 Pandemic: A Qualitative Review of the Literature. **Front Med** 2020; 7: 587749. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#).
18. Farrar AJ, Farrar FC. Clinical Aromatherapy. **Nurs Clin North Am.** 2020; 55(4): 489-504. [\[PubMed\]](#).
19. Ozkaraman A, Dugum O, Yilmaz H, Yesilbalkan O. Aromatherapy: the effect of lavender on anxiety and sleep quality in patients treated with chemotherapy. **Clin J Oncol Nurs.** 2018; 22(2): 203-210. [\[Crossref\]](#).
20. ABRAROMA. **Ingestão de óleos essenciais – posicionamento da ABRAROMA.** [online]. [acesso 31 jan. 2021]. Disponível em: [\[Link\]](#).

---

**Histórico do artigo** | **Submissão:** 11/03/2021 | **Aceite:** 22/12/2021 | **Publicação:** 31/01/2022

**Conflito de interesses:** O presente artigo não apresenta conflitos de interesse.

**Como citar este artigo:** Heredia-Vieira SC, Souza CNA, Matias R, Facco GG. Uma revisão do uso da aromaterapia no controle da ansiedade ocasionada pela pandemia da Covid-19. **Rev Fitos.** Rio de Janeiro. 2022; Supl(1): 138-144. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1169>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

**Licença CC BY 4.0:** Você está livre para copiar e redistribuir o material em qualquer meio; adaptar, transformar e construir sobre este material para qualquer finalidade, mesmo comercialmente, desde que respeitado o seguinte termo: dar crédito apropriado e indicar se alterações foram feitas. Você não pode atribuir termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam outros autores de realizar aquilo que esta licença permite.



## Revista Fitos

e-ISSN: 2446-4775 e ISSN: 1808-9569

Endereço: Av. Comandante Guarany, 447, Jacarepaguá, CEP 22775-903, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Telefone: 21- 3348.5598

E-mail: [revistafitos@far.fiocruz.br](mailto:revistafitos@far.fiocruz.br).

[Visualizar versão vigente online](#)

Última atualização: 31/03/2021

A Revista Fitos (Farmanguinhos/Fiocruz) é um periódico interdisciplinar de publicação trimestral que tem por objetivo publicar artigos científicos originais sobre Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Biodiversidade e Saúde.

### 1. A Revista Fitos aceita artigos para as seguintes seções

**1.1. Perspectiva:** Análises de temas conjunturais, de interesse imediato e sobre a importância do tema, em geral a convite dos Editores, com o máximo de 2.200 palavras e até seis (6) referências.

**1.2. Debate:** Análise de temas relevantes do campo da Inovação, Biodiversidade e Saúde. A publicação é acompanhada por comentários críticos assinados por pesquisadores conceituados, convidados a critério da editoria, seguida de resposta do autor do artigo principal, com o máximo de 6.000 palavras e 5 ilustrações.

**1.3. Artigo de pesquisa:** Inclui estudos descritivos, de abordagens qualitativas e/ou quantitativas, incluindo os de pesquisa básica com animais de laboratório, estudos controlados e randomizados, caso-controle e transversais, outros. Texto com, no máximo, 6.000 palavras (excluindo tabelas/ figuras e referências) e, no máximo, trinta (30) referências. Artigos que relatam ensaios clínicos (clinical trials) deverão informar adesão ao CONSORT (<http://www.consort-statement.org/>) e ter cadastro em um dos Registros de Ensaios Clínicos listados pela Organização Mundial da Saúde ou no *National Institute of Health* (NIH) ([www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov)). Em casos de submissão de estudos observacionais, solicita-se adesão aos guias do STROBE (<https://www.strobe-statement.org/index.php?id=strobe-home>) para a reparação do manuscrito.

**1.4. Revisão:** Avaliações críticas e ordenadas da literatura sobre temas pertinentes ao escopo da Revista Fitos, incluindo os tipos de revisões–narrativas, integrativas, sistemáticas e meta-análises. Os autores destes últimos, devem incluir no corpo do manuscrito o número do registro do protocolo da revisão no PROSPERO (<http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/>). Para a elaboração do manuscrito os autores devem seguir as normas propostas pelo PRISMA (<http://www.prisma-statement.org/>). Autores podem também submeter à Equipe Editorial Científica uma proposta de artigo de revisão, com um roteiro. Se aprovado, o autor pode desenvolver o roteiro e submetê-lo para publicação. Artigos de revisão devem limitar-se a 8.000 palavras (excluindo tabelas/ figuras e referências) e, no máximo, quarenta (40) referências atuais.

**1.5. Relato de Experiência:** Descrição de experiência que contribua de forma relevante para a área de atuação, contextualizado, com objetividade e aporte teórico, incluindo resumo, introdução com marco teórico e objetivo(s), metodologia, descrição da experiência, discussão, agradecimento (quando houver). Texto contendo até 6.000 palavras e, no máximo, vinte (20) referências e, até quatro (4) figuras. As figuras podem ser organizadas sob a forma de prancha. Cada prancha será considerada como uma figura.

**1.6. Comunicação Breve:** Relato de resultados preliminares de pesquisa, ou ainda, de estudos originais que possam ser apresentados como revisão ou na estrutura de artigo, mas de forma sucinta, com o máximo de 1.700 palavras e até cinco (5) referências.

**1.7. Monografia de Planta(s) Medicinal(is):** Visam agrupar, padronizar e sistematizar o conhecimento das características e propriedades das plantas medicinais para orientar o registro em órgãos de regulamentação. Texto contendo até 3.500 palavras e, no máximo, vinte (20) referências.

**1.8. Resenha:** resenha crítica de livro, dissertações, teses e outros, publicado nos últimos dois anos com, no máximo, 1.200 palavras.

**1.9. Carta ao Editor:** Comentários com conteúdo crítico construtivo acerca de material previamente publicado na Revista Fitos. Deve ser diretamente submetida aos Editores Associados. Texto com até 700 palavras e, no máximo, seis (6) referências bibliográficas. Sempre que possível, uma resposta dos autores será publicada junto a carta. Editoriais e comentários são encomendados a autoridades em áreas específicas. O Conselho Editorial também analisa propostas de comentários submetidas espontaneamente.

## 2. Processo de Avaliação/Revisão por pares (“peer review”)

2.1. O conteúdo integral publicado na Revista Fitos (Farmanguinhos/Fiocruz) passa pelo processo de revisão por pares (*Peer review*). Inicialmente os manuscritos submetidos são direcionados aos editores científicos, para avaliação inicial quanto ao atendimento das normas requeridas para envio dos originais e o mérito do trabalho, decidindo assim, sobre a aprovação de sua submissão, com ou sem alterações. Na sequência, o artigo é enviado para um processo de avaliação por pares, duplo-cega, selecionados de um cadastro de revisores de instituições nacionais e internacionais. Após receber os pareceres dos avaliadores, os Editores Científicos/Associados decidirão pela aceitação do manuscrito sem modificações, pela devolução aos autores com sugestões de modificações ou pela rejeição. Os Editores Científicos/Associados têm a responsabilidade de reencaminhar o artigo aos autores para esclarecimentos, tantas vezes quanto necessário, e, a qualquer momento, por decisão dos Editores o documento pode ter sua recusa determinada. Cada nova versão é analisada pelos Editores Científicos, que detém o poder da decisão final.

## 3. Normas para submissão e apresentação do manuscrito

3.1. A Revista Fitos publica artigos científicos inéditos e originais, que não estejam em avaliação simultânea em nenhum outro periódico, cuja identificação fará com que o manuscrito seja desconsiderado para publicação.

3.2. Não há cobrança de taxas para submissão, avaliação e publicação dos artigos.

3.3. São aceitos manuscritos em português, inglês e espanhol.

3.4. Todos os artigos são publicados em formato PDF e HTML.

3.5. O conteúdo integral da Revista Fitos de livre acesso, está disponibilizado no site <http://www.revistafitos.far.fiocruz.br/>, com licença de publicação CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

3.6. Os manuscritos deverão ser acompanhados pelo Termo de Cessão de Direitos Autorais preenchido e assinado individualmente, por todos os autores, e inserido no sistema no momento da sua submissão. [Baixe aqui o Termo](#).

## 4. Formatação do Manuscrito

4.1. O manuscrito deve ser redigido com fonte Arial tamanho 12, em folha configurada em tamanho A4, com espaço 1,5 e margem de 3 cm de cada um dos lados, incluindo as referências bibliográficas e títulos/legendas de tabelas e ilustrações.

4.2. O arquivo deverá apresentar-se em formato digital, extensão “doc” ou “docx”. Arquivos em Adobe® PDF format (.pdf files) não serão aceitos.

4.3. No cabeçalho, antes do Título deve ser informado a seção: perspectiva, debate, artigo de pesquisa, revisão, relato de experiência, comunicação breve, monografia de planta(s) medicinal(is), resenha, carta ao editor.

4.4. A organização do manuscrito deve seguir a ordem: título, resumo em português, resumo em inglês, texto, agradecimentos, referências bibliográficas, tabelas (cada tabela completa, com título e legendas, inseridas no corpo do texto), figuras (cada figura completa, com título e legendas, inseridas no corpo do texto). Para mais informações, [consultar Seções dos manuscritos](#).

4.5. O Título e os Subtítulos, em negrito, deverá ter a primeira palavra escrita com a primeira letra maiúscula.

4.6. Não serão aceitas notas de rodapé.

4.7. Siglas devem ser escritas por extenso, quando aparecem a primeira vez no texto, incluindo Resumo e Abstract.

## 5. Fontes de Financiamento

5.1. Os autores devem declarar todas as fontes de financiamento ou suporte, institucional ou privado de auxílio à pesquisa.

## 6. Conflito de Interesses

6.1. Caso haja conflito de interesse, que envolva o manuscrito, este deverá ser informado no formulário de submissão.

## 7. Colaboradores e ORCID

7.1. Especificar as contribuições individuais de cada autor na elaboração do artigo. Os critérios de autoria devem basear-se nas deliberações do ICMJE, que estabelece o seguinte: o reconhecimento da autoria deve estar baseado em contribuição substancial relacionada aos seguintes aspectos: 1. Concepção e projeto ou análise e interpretação dos dados; 2. Redação do artigo ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual; 3. Aprovação final da versão a ser publicada; 4. Ser responsável por todos os aspectos do trabalho na garantia da exatidão e integridade de qualquer parte da obra. Essas quatro condições devem ser integralmente atendidas. ([Tutorial](#))

Todos os autores deverão informar o número de registro do ORCID no cadastro de autoria do artigo. Não serão aceitos autores sem registro.

7.2. Os autores mantêm o direito autoral da obra, concedendo à Revista Fitos o direito de primeira publicação.

## 8. Agradecimentos

8.1. Opcionais.

8.2. Devem ser breves e objetivos. Somente devem ser mencionadas as pessoas ou instituições que contribuíram significativamente para o estudo, mas que não tenham preenchido os critérios de autoria.

## 9. Referências

9.1. As referências devem ser numeradas e ordenadas na sequência das citações no texto. As citações no texto devem ser identificadas por algarismos arábicos, entre chaves e sobrescritos. Seguir a sequência da numeração das citações, também, nas tabelas, caso haja.

9.2. Devem ser formatadas no estilo Vancouver, também conhecido como o estilo *Uniform Requirements*.

9.3. Artigos aceitos para publicação, mas ainda não publicados podem ser citados desde que seja feita a indicação da revista e que o respectivo artigo está na pré-publicação em "Ahead of Print".

9.4. Os títulos dos periódicos devem ser abreviados conforme recomenda o Index Medicus; uma lista com suas respectivas abreviaturas pode ser obtidas através da publicação da NLM "List of Serials Indexed for Online Users", disponível no endereço [www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lsiou.html](http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lsiou.html). Para visualizar alguns exemplos do modelo adotado pela Revista Fitos. Para mais informações, [consulte o documento "Exemplos de Referências"](#).

## 10. Nomenclatura Científica

Para os nomes científicos devem ser seguidas as regras de nomenclatura botânica e zoológica, bem como as abreviaturas e convenções específicas.

### 10.1. Nomenclatura Botânica

Os nomes científicos de plantas devem ser escritos de acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Botânica, sem abreviaturas no resumo/abstract e no corpo do texto, para cada espécie citada pela primeira vez, mas quando várias espécies pertencerem ao mesmo gênero basta citar apenas para a primeira (por exemplo, *Mentha piperita* e *M. acuta*). A autoria da espécie (por exemplo, L., Opiz) é necessária apenas na seção de Metodologia, de acordo com o The International Plant Names Index ([www.ipni.org](http://www.ipni.org)) e com a Flora do Brasil 2020 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>). Cultivares ou variedades devem ser correlacionados ao nome científico (por exemplo, *Ximenia americana* var. *inermis*). Os autores devem informar na Metodologia/Material e Métodos o espécime e número do *voucher* de referência das plantas utilizadas ou outro material examinado.

## 11. Ética e Integridade em Pesquisa

12.1. Os manuscritos de pesquisas envolvendo animais e/ou seres humanos deverão ser acompanhados do Certificado de Aprovação de um Comitê de Ética em Pesquisa, emitidos pela instituição de origem do(s) autor(es), cujo número do protocolo deverá ser citado no texto.

12.2. As autorizações para acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado devem ser apresentadas e citadas no corpo do texto quando pertinente.

Antes de submeter o manuscrito é importante que o(a)s autore(a)s observem/verifiquem:

a) **estilo científico**: deve ser informativo, racional, baseado em dados concretos, onde podem ser aceitos argumentos de ordem subjetiva, desde que explanados sob um ponto de vista científico;

b) **vocabulário técnico**: a comunicação científica deve ser feita com termos comuns, que garantam a objetividade da comunicação. Porém, deve ser observado que cada área científica possui seu vocabulário técnico próprio;

c) **correção gramatical**: a observação da correção do texto deve ser feita com cuidado, evitando-se o uso excessivo de orações subordinadas em único parágrafo, o excesso de parágrafos, lembrando que cada parágrafo encerra uma pequena ideia defendida no texto, logo, encerrada a ideia, muda-se o parágrafo.

d) **testar todos os hiperlinks das referências**; passando o mouse por cima dos hiperlinks verifique se os endereços informados estão corretos ([Tutorial](#));

e) **realizar o checklist** para fazer a verificação final. [Baixe aqui o checklist](#).

Finalizamos, lembrando que a submissão do manuscrito só será aceita se o mesmo atender plenamente à Instrução aos Autores.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz

