

Volume 13 - Número 3
Julho - Setembro 2019

REVISTA

Fitos®

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

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Medicamentos da Biodiversidade

Helianthus annuus L



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



farmanguinhos
Instituto de Tecnologia em Fármacos



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

Presidente da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ): Nisia 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 Duraes Monteiro, FIOCRUZ

Editor de Desenvolvimento Edemilson Cardoso da Conceição, UFG

Editor de Inovação Glauco de Kruse Villas-Bôas, FIOCRUZ

Editores Associados

Emiliano de Oliveira Barreto, UFAL

Érica Speaglich, USP

Israel Felzenszwalb, UERJ

Ivanildes Vasconcelos Rodrigues, UFJF

João Paulo Viana Leite, UFV

Marcelo Neto Galvão, FIOCRUZ

Marcos Sorrentino, USP

Marisa Fernandes Mendes, UFRRJ

Paulo Rogério Lopes, UFPR

Rodolfo Santos Barboza, UFRJ

Editor Executivo

Rosane de Albuquerque dos Santos Abreu, FIOCRUZ

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, Uruguai

Maria Cristina Marcucci Ribeiro, UNIBAN, Brasil

Nilson do Rosário Costa, FioCruz, Brasil

Norma Albarello, UERJ, Brasil

Sarita Albagli, IBIC, Brasil

Ulysses Paulino de Albuquerque, UFPE, 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

Tel: +55 21 3348.5370 / +55 21 3348.5598

E-mail: revistafitos@far.fiocruz.br

Acesso on-line / On line Access

Artigos disponíveis em formatos PDF e HTML no endereço eletrônico:

www.revistafitos.far.fiocruz.br

Classificação CAPES-Qualis

Qualis B4 – Interdisciplinar, Medicina Veterinária e Odontologia

Qualis B5 – Biotecnologia, Ciências Agrárias, Ciências Ambientais, Engenharia II e Saúde Coletiva

Qualis C – Biodiversidade, Ciências Biológicas II, Ciências Biológicas III, Farmácia e Química

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

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

Volume 13, número 3

Julho - Setembro, 2019

APRESENTAÇÃO

Equipe Editorial

121

EDITORIAL

Contribuições ao debate sobre a avaliação da produção científica no Brasil

122-125

Fórum de Editores/Fiocruz – agosto/2019.

ARTIGO DE PESQUISA

Análise da qualidade técnica da redação de pedidos de patentes de fitoterápicos de interesse ao SUS

126-141

Analysis of the technical quality of phytotherapeutic patent applications of interest to SUS

Política e Gestão da Inovação

Rezende, Mayara de Azeredo; Oliveira, Ana Cláudia Dias de.

Anatomia foliar comparada de quatro espécies da família Lauraceae

142-162

Compared leaf anatomy of four species of the Lauraceae family

Botânica

Marques, Carlos Alexandre; Azevedo, Aristeia Alves.

A Rede de Inovação em Medicamentos da Biodiversidade/RedesFito sob o olhar da Educação popular: Estudo de caso de Arranjos Ecoprodutivos Locais na Cadeia produtiva de plantas medicinais

163-180

The Network of Innovation in Biodiversity Medications-RedesFito: the look of popular education: Case study of Local Ecoproduktive Arrangements in the medicinal plants production chain

Política e Gestão da Inovação

Burban, Mélanie; Monteiro, Maria da Conceição Nascimento.

Composição química, atividade antimicrobiana e antioxidante do óleo essencial de *Aniba parviflora* (Meisn) Mez.

181-191

Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil of *Aniba parviflora* (Meisn) Mez.

Química

Batista, Luana Travassos; Sarrazin, Sandra Laise Ferreira; De Moura, Valéria Mourão; Dos Santos, Ilia Gilmara Carvalho; Duvoisin Junior, Sérgio; Albuquerque, Patrícia Melchionna.

Efeito alelopático do extrato aquoso de folhas e caule de girassol sobre a germinação de milho e sorgo 192-199

Allelopathic effect of aqueous extract of sunflower leaves and stem on corn and sorghum germination

Botânica

Ribeiro, João Paulo Oliveira; Vasconcelos, Gustavo Maldini Penna de Valadares e; Parrella, Nádia Nardely Lacerda Durães; Silva, Amilton Ferreira da.

Estudo da influência da temperatura de secagem e solvente extrator na capacidade antioxidante de folhas *Plantago major* 200-211

Study of the influence of drying temperature and extractive solvent on the antioxidant capacity of *Plantago major* leaves

Química

Santos, Katlyn Bazoli dos; Tonin, Lilian Tatiani Dusman.

Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em duas comunidades da região serrana do Rio de Janeiro, Brasil 212-231

Ethnobotanical survey of medicinal plants in two communities in the hilly region of Rio de Janeiro, Brazil

Botânica

Boscolo, Odara Horta; Galvão, Marcelo Neto.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Normas para submissão e apresentação do manuscrito 232-243

Neste número a Revista Fitos publica sete artigos de pesquisa, sendo: (2) Política e Gestão da Inovação, (2) Botânica, (2) Química, (1) Etnobotânica.

Artigos publicados: **“A Rede de Inovação em Medicamentos da Biodiversidade/RedesFito sob o olhar da Educação popular: Estudo de caso de Arranjos Ecoprodutivos Locais na Cadeia produtiva de plantas medicinais”**. Este trabalho apresenta uma análise das RedesFito sob o olhar da Educação Popular em Arranjos Ecoprodutivos Locais/AEL, na Cadeia Produtiva de Plantas Medicinais nos AEL/Itapeva-Itaberá/SP e AEL/Prado/BA. Discutiu-se as RedesFito quanto a sua emancipação e poder de agir dos agricultores locais, que participaram da pesquisa de campo, durante a aplicação da Metodologia da Pesquisa-Ação-participante, com coleta de dados com entrevistas não diretivas aplicadas aos atores da duas cidades trabalhadas. **“Análise da qualidade técnica da redação de pedidos de patentes de fitoterápicos de interesse ao SUS”**. Este estudo avaliou a qualidade das redações de patentes de fitoterápicos de interesse ao SUS. Foi realizada uma triagem de espécies nativas da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (RENISUS) para pesquisa e análise crítica da redação de pedidos de patentes. **“Anatomia foliar comparada de quatro espécies da família Lauraceae”**. Estudou-se, neste artigo, a anatomia foliar de *Ocotea paulensis* Vatt., *Ocotea odorifera* (Vell.) J. G. Rohwer, *Nectandra lanceolata* Nees et Mart. ex Nees e *Nectandra rigida* (H.B.K) Nees, com o objetivo de identificar caracteres anatômicos que possam auxiliar na identificação destas espécies. A presença de tricomas, o tipo de estômato, a formação de periderme no pecíolo, os contrafortes na parede periclinal externa das células epidérmicas, a conformação do bordo foliar, a presença de hipoderme, a conformação do sistema vascular na nervura mediana e o padrão de venação apresentaram diferenças marcantes, possibilitando a separação das espécies. **“Composição química, atividade antimicrobiana e antioxidante do óleo essencial de *Aniba parviflora* (Meisn) Mez.”**. Neste estudo foram avaliados os óleos essenciais de *Aniba parviflora* (Meisn) Mez. (Lauraceae) quanto a sua constituição química, atividade antimicrobiana e antioxidante. **“Efeito alelopático do extrato aquoso de folhas e caule de girassol sobre a germinação de milho e sorgo”**. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito alelopático exercido pelo extrato aquoso de folhas e caule de girassol sobre a germinação de milho e sorgo. O teste foi realizado em Papel *Germitest*, com 4 repetições de 25 sementes do Híbrido BRS – 1060 (milho) e BRS – 506 (sorgo). **“Estudo da influência da temperatura de secagem e solvente extrator na capacidade antioxidante de folhas *Plantago major*”**. Neste estudo avaliou-se a influência da temperatura de secagem e solvente extrator na composição de fenóis totais, flavonoides e capacidade antioxidante das folhas da *Plantago major* (nome comum Brasileiro: Tansagem). O conteúdo de fenóis totais foi determinado pelo método Folin-Ciocalteu e de flavonoides com AlCl₃. A capacidade antioxidante foi determinada pelos métodos de sequestro do radical livre DPPH e ABTS⁺. **“Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em duas comunidades da região serrana do Rio de Janeiro, Brasil”**. Este artigo apresenta a retomada de antigos saberes de culturas passadas e a incorporação de novas práticas nos usos de plantas que tem possibilitado a revalorização da etnobotânica em muitas regiões do país, abrindo caminhos para o aproveitamento e a conservação de ecossistemas. Analisou-se, quantitativa e qualitativamente, o uso medicinal das espécies vegetais a partir dos saberes das comunidades de Galdinópolis e Rio Bonito/RJ.

A equipe editorial da Revista Fitos agradece a colaboração dos autores e espera que este conteúdo traga importantes contribuições aos leitores.

Equipe Editorial

Contribuições ao debate sobre a avaliação da produção científica no Brasil

Fórum de Editores/Fiocruz – agosto/2019

No âmbito da revisão do processo de avaliação dos programas de pós-graduação no Brasil, a Diretoria de Avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) estabeleceu novos critérios para classificação das revistas científicas no Qualis Periódicos (Ofício nº 6/2019-CGAP/DAV/CAPES). A metodologia propõe uma única classificação de referência para os periódicos (“Qualis Único”) a partir do uso combinado dos indicadores bibliométricos CiteScore (Scopus), Fator de Impacto (Web of Science) e h5 (Google Scholar). No caso de revistas científicas não indexadas nas bases Scopus e Web of Science, foi feito um modelo de regressão para estabelecer a relação do índice h5 com o CiteScore. A classificação se baseia no percentil em que o periódico está situado em cada base, segundo categoria temática. Esse percentil está dividido em oito grupos (a cada 12,5% do total), sendo possível alterar a classificação de até 30% dos periódicos.

A premissa da adoção de um único critério para avaliação de periódicos científicos é questionável, considerando as profundas diferenças entre as áreas acadêmicas na produção e divulgação do conhecimento, o que gera resultados desastrosos a periódicos já consolidados em suas áreas de atuação. Além disso, o processo careceu de maior transparência e participação da comunidade acadêmica envolvida. Cabe também situar o contexto no qual essa proposta é formulada.

A avaliação da pesquisa, certamente essencial, é permeada por interesses de diferentes atores 1,2: grandes grupos empresariais, pequenas editoras, grupos e centros de pesquisa, organizações reguladoras e financiadores. Ressalta-se que o mercado da publicação científica está entre os mais lucrativos do mundo. A editora Elsevier, por exemplo, teve margem de lucro de 36% em 2010, maior do que as empresas Apple, Google e Amazon 3. O pagamento de taxas de publicação e assinaturas de revistas científicas representa 45% das fontes de financiamento, cabendo, ao setor público, 31% 4.

No Brasil, a Capes possui papel fundamental na avaliação dos periódicos, que, por sua vez, serve à avaliação dos programas de pós-graduação, repercutindo no financiamento e na disponibilidade de bolsas para discentes. Essa função tem sido pautada pelo uso de indicadores bibliométricos, construídos para finalidades não relacionadas à avaliação da qualidade da produção científica.

A incorporação desses indicadores favorece a priorização de temas de interesse da política científica de países do hemisfério norte (Estados Unidos e Reino Unido, principalmente) e o ajuste do conteúdo publicado por revistas científicas de países não hegemônicos 5, ao que gera citações em bases bibliográficas internacionais. A publicação em inglês, necessária para esse objetivo, afasta a ciência produzida no Brasil dos leitores não especializados. Também dificulta o importante papel dos periódicos na disponibilização de conhecimentos científicos atualizados para apoiar a formação nos diversos níveis da

pós-graduação, inclusive nos mestrados profissionais, cujo impacto social, indispensável em determinadas áreas, não é passível de reconhecimento e avaliação por essas métricas.

O modelo de avaliação impulsionado por esses indicadores se baseia em um fetichismo da excelência ancorado na narrativa de escassez 6, que não se sustenta frente aos recursos da publicação eletrônica como os preprints [SciELO] e que inflaciona os preços das revistas científicas ditas de alto impacto (tal como a Lancet Infectious Diseases, cuja publicação de um artigo custava US\$ 5.000 em agosto de 2019; <http://www.thelancet.com/pb/assets/raw/Lancet/authors/tlid-info-for-authors.pdf>). Assim, estimula-se a competição predatória entre cientistas, entre programas de pós-graduação e entre periódicos.

Devemos ainda considerar as críticas coletivas feitas por cientistas aos indicadores bibliométricos, contidas nas orientações internacionais para a avaliação da produção científica, como a DORA (San Francisco Declaration on Research Assessment) 7 e o manifesto de Leiden, definido na 19a International Conference on Science and Technology Indicators (<http://sti2014.cwts.nl>) 8. Duas grandes limitações são destacadas pela DORA: o fator de impacto pode ser manipulado, e, mesmo dentro da mesma revista científica, os artigos têm número de citações extremamente variado. Já o manifesto de Leiden alerta sobre os danos ao sistema científico do uso pervasivo e inadequado desses indicadores, propondo dez princípios para orientar a avaliação da ciência.

À luz dos 10 princípios presentes nesse manifesto, comentamos a proposta da Capes:

(1) A avaliação quantitativa deve dar suporte à avaliação qualitativa especializada – a questão do Qualis deveria ser definida após o estabelecimento de um modelo qualitativo de avaliação;

(2) Medir o desempenho de acordo com a missão da instituição, do grupo ou do pesquisador – a política de incentivo à pós-graduação deve condicionar a avaliação; a padronização de um indicador único aprofunda a desigualdade entre regiões e entre áreas do conhecimento, tornando-se um empecilho real à política de incentivo à pós-graduação;

(3) Proteger a excelência da pesquisa localmente relevante – preservando o pluralismo e a relevância para a sociedade, não subordinando a avaliação à publicação em periódicos indexados nas bases selecionadas;

(4) Manter a coleta de dados e os processos analíticos abertos, transparentes e simples – as bases de dados utilizadas para a classificação inicial e a classificação das revistas científicas pelas áreas devem ser abertamente disponibilizadas;

(5) Permitir que os avaliados verifiquem os dados e as análises – a partir dos dados brutos disponibilizados, deve ser possível realizar análises comparativas e estudo do impacto da proposta nas diferentes áreas de conhecimento;

(6) Considerar as diferenças entre áreas nas práticas de publicação e citação – o “Qualis Único” impede a seleção de um conjunto mais amplo de indicadores, não permitindo que as distintas áreas definam aqueles que lhes são mais adequados. Além disso, a classificação baseada apenas em indicadores bibliométricos prejudica as revistas científicas novas e os artigos publicados em língua portuguesa;

(7) Basear a avaliação de pesquisadores individuais no juízo qualitativo da sua carreira – princípio esse que pode ser estendido a instituições, programas e grupos de pesquisa, e deve considerar o conjunto da produção ao longo do tempo, e não apenas nos dois ou três anos incluídos nos indicadores;

(8) Evitar solidez mal colocada e falsa precisão – cabendo questionar a precisão de pontos de corte de 12,5%;

(9) Reconhecer os efeitos sistêmicos da avaliação e dos indicadores – devemos lembrar que tais aspectos condicionam não só o financiamento, mas a condução dos programas de pós-graduação para atender a esse critério, seja obrigando alunos a terem artigos aceitos antes de serem diplomados, seja diminuindo o número de artigos publicados nos periódicos para aumentar os indicadores, seja a adequação dos programas ao critério proposto, incluindo ou excluindo docentes, ou mesmo estimulando a publicação em periódicos melhor classificados, mesmo que fora do core da área de conhecimento;

(10) Examinar e atualizar os indicadores regularmente – orientação atendida pela Capes, ainda que não debatida de forma coletiva.

Alguns problemas imediatos na aplicação da proposta da Capes já foram identificados. A definição da área-mãe – área da pós-graduação com maior número de artigos publicados na revista – é fortemente influenciada, no caso de campos do conhecimento de natureza interdisciplinar, pela área com maior número de programas de pós-graduação e alunos. Na área da saúde coletiva, 11 periódicos foram imediatamente realocados, e mais alguns estão em processo, indicando a fragilidade do critério “objetivo” adotado. Em outras áreas do conhecimento, marcadamente interdisciplinares, as revistas científicas têm sido classificadas em áreas-mãe impróprias, resultado de uma contabilidade automática, que não considera sua identidade e público-alvo.

A alocação de revistas científicas que não constam nas bases Scopus e Web of Science, a partir do uso do h5 (Google Scholar), reconhecidamente mais inclusivo, é também problemática. Apesar das limitações já apontadas, basear, em uma correlação de apenas 0,5, a alocação de periódicos não constantes das demais bases indexadoras implica em mais decisões ad hoc.

Ressaltando que a função das medidas de citação só se justifica em longo prazo 9: como comparar o impacto de um artigo que foi publicado nos dois (ou três) anos anteriores e citado no ano de referência com um artigo que recebeu citações ao longo de 20 anos? Por que limitar a avaliação aos indicadores cuja intenção é estimular uma sempre crescente competição pelos veículos ditos de maior impacto e com escopo temporal limitado? Outros indicadores cientométricos podem contribuir para avaliar os periódicos. A avaliação da inclusão de periódicos na base SciELO 10 é um critério de qualidade e privilegia as publicações em acesso aberto, importante condição da produção científica nacional. O total de citações que um periódico recebeu no ano, também disponível no Google Scholar, sendo independente do ano de publicação, reflete o impacto acumulado da revista na comunicação científica. Diversas medidas altimétricas estão disponíveis, por exemplo, o número de downloads de artigos no SciELO.

É possível antecipar consequências da proposta: drenagem de artigos para áreas com periódicos nas classes A1 e A2 (cujas taxas de publicação são razoáveis); diminuição da submissão de artigos oriundos de programas de pós-graduação bem avaliados, com mais recursos, para pagar publicação nas revistas científicas das grandes editoras internacionais; restrição do financiamento das revistas científicas, num processo de “mais para quem tem mais”. Estimula-se a competição em vez da solidariedade entre pares, bem como o esvaziamento de revistas científicas recentes.

Esse processo ocorre associado a um contexto de diminuição dos recursos e de produção de um descrédito da ciência 11, no qual evidências científicas são equiparadas às observações de um único indivíduo.

Considerando as críticas e os debates sobre o tema, faz-se necessário refletir até quando adotaremos classificações que pouco contribuem para avaliar a qualidade da produção de conhecimento.

Referências

1. de Camargo Jr. KR. Big publishing and the economics of competition. **Am J Public Health** 2014; 104:8-10.
2. Guédon J-C. **Future of scholarly publishing and scholarly communication: report of the expert group to the European Commission**. [\[CrossRef\]](#). Acesso em: 03 ago 2019.
3. Buranyi S. Is the staggeringly profitable business of scientific publishing bad for science? **The Guardian** 2017; 27 jun. [\[Link\]](#).
4. Lawson S, Gray J, Mauri M. Opening the black box of scholarly communication funding: a public data infrastructure for financial flows in academic publishing. **Open Library of Humanities**. 2016; 2:e10.
5. Losego P, Arvanitis R. **La science dans les pays non hégémoniques**. **Revue d'Anthropologie des Connaissances**. 2008; 2(3):334-42.
6. Moore S, Neylon C, Paul Eve M, Paul O'Donnell D, Pattinson D. "Excellence R Us": university research and the fetishisation of excellence. **Palgrave Commun**. 2017; 3:16105.
7. San Francisco Declaration on Research Assessment. [\[Link\]](#). Acesso em: 03 ago 2019.
8. Hicks D, Wouters P, Waltman L, de Rijcke S, Rafols I. Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. **Nature News**. 2015; 520:429.
9. Rabóczkay T. Significado real do número de citações de um artigo científico. **Jornal da USP**. 2019; 26 jul. [\[Link\]](#).
10. SciELO Brasil. **Seleção de Periódicos da Coleção SciELO Brasil**. [\[Link\]](#). Acesso em: 09 ago 2019.
11. Proctor R, Schiebinger LL, editors. **Agnology: the making and unmaking of ignorance**. Stanford: Stanford University Press. 2008.

Cadernos de Saúde Pública
História, Ciências, Saúde – Manguinhos
Memórias do Instituto Oswaldo Cruz
Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde
Revista Fitos
Trabalho, Educação e Saúde
Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia

Análise da qualidade técnica da redação de pedidos de patentes de fitoterápicos de interesse ao SUS

Analysis of the technical quality of phytotherapeutic patent applications of interest to SUS

10.32712/2446-4775.2019.802

Rezende, Mayara de Azeredo¹; Oliveira, Ana Cláudia Dias de².

¹Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Tecnologia em Fármacos (Farmanguinhos), Centro de Inovação em Medicamentos da Biodiversidade (CIBS). Avenida Comandante Guarany, 447, Prédio 10, CEP 22775-903, Jacarepaguá, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

²Associação Brasileira da Indústria de Química Fina, Biotecnologia e suas Especialidades (ABIFINA), Av. Churchill, 129, CEP 20020-050, Centro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

*Correspondência: rezendema@hotmail.com.

Resumo

O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade das redações de patentes de fitoterápicos de interesse ao SUS. Para isso, foi realizada uma triagem de espécies nativas da Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (RENISUS) para pesquisa e análise crítica da redação de pedidos de patentes de fitoterápicos. O estudo demonstrou que das 72 patentes, 68 não cumpriam o requisito de novidade e 63 não continham atividade inventiva. A maioria possuía relatório descritivo e reivindicações inadequadas; ainda, os pedidos traziam inovações incrementais e não radicais; verificou-se que os pedidos tendiam apenas a disponibilizar os fitomedicamentos, ocasionando uma correlação negativa para técnicas inovadoras; ainda, apenas 17 das 72 patentes discorriam sobre a prevenção de alguma patologia e não apresentavam o risco e a segurança do fitoterápico.

Palavras-chave: Redação. Patentes. Fitoterápicos. SUS.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the quality of herbal medicine patent wording of interest to SUS. For this, a screening of native species of the National List of Medicinal Plants of Interest to SUS (RENISUS) was performed for research and critical analysis of the writing of patent applications for herbal medicines. The study showed that of the 72 patents, 68 did not meet the novelty requirement and 63 contained no inventive step and most had inadequate description and claims; also requests brought incremental innovations; it was found that requests tended only to provide the herbal medicines, causing a negative correlation for innovative techniques; still, only 17 of the 72 patents discoursed on the prevention of any disease and did not present the risk and

safety phytomedicine. The data show that open innovation can be an outlet for the accumulation of green technologies added to the product, resulting in transfer of technology to various industries, promoting socioeconomic and environmental sustainable developments.

Keywords: Composing. Patents. Herbal medicines. SUS.

Introdução

O Brasil compõe um dos 11 países megabiodiversos de grande valor real e potencial, megabiodiversidade essa utilizada de forma tradicional através da fitoterapia que favorece a Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) dos produtos fitoterápicos. Assim, o Brasil desperta crescente interesse de vários setores pelos recursos biológicos do país para realizar a bioprospecção, aumentando a competitividade, tecnologia e o desenvolvimento do país ^[1,2].

A fitoterapia tem sido bastante utilizada como alternativa terapêutica para enfermidades de baixo e médio grau. E há, desde 2006, políticas como as Práticas Integrativas e Complementares no Sistema Único de Saúde (SUS) e a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) que estimulam a utilização dos fitoterápicos ^[3,4].

Em 2009, o Ministério da Saúde (MS) publicou a Relação Nacional de Plantas Medicinais de interesse ao SUS (RENISUS), que é uma lista composta de 71 espécies de plantas medicinais, com a intenção de promover o desenvolvimento de PD&I sobre estas espécies vegetais, que comprovem não só a eficácia e a segurança de sua utilização, como também promove o estímulo do desenvolvimento de sua cadeia produtiva ^[2,5].

Com o avanço tecnológico e normativo sobre os fitoterápicos, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou a RDC n° 26, de 13 de maio de 2014, que dispõe sobre 2 categorias de fitoterápicos, o medicamento fitoterápico (MF) e o produto tradicional fitoterápico (PTF), os quais podem ser produtos industrializados obtidos de matéria-prima ativa vegetal (exceto substâncias isoladas, com finalidade médica) ^[6].

Com o aumento da demanda de fitoterápicos pela população e pelo mercado, seja pelo alto custo de medicamentos ou por falta de alternativas, a biopirataria é uma grande lacuna, a qual se faz necessário um sistema de proteção para as categorias de fitoterápicos ^[1].

Entretanto, apesar da existência da biopirataria, muitos fitoterápicos brasileiros são casos de sucesso em inovação e comercialização, como Acheflan do laboratório Aché, os quais podem ser protegidos, em sua maioria, pelo sistema de patentes no Brasil, através da Lei de Propriedade Industrial (LPI) n° 9.279/96 ^[7,8].

A patente é definida como um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos titulares, ou outras pessoas físicas ou jurídicas, detentoras de direito sobre criação ^[2,9].

No Brasil, a produção de fitoterápicos pode se beneficiar de proteção intelectual, direta ou indiretamente através do sistema de patentes de acordo com a LPI, e, no caso, podem ser patenteados os processos de obtenção de extratos ou compostos químicos ativos fitoterápicos, assim como as composições contendo extratos ou moléculas isoladas de fitoterápicos ^[7].

Em vários países é possível o patenteamento do extrato de plantas e talvez por isso haja tantos casos de patenteamento de produtos da biodiversidade brasileira fora do Brasil, apesar de as misturas de fitoterápicos não poderem ser patenteadas com o mesmo grau de segurança de um medicamento sintético, pois muitas vezes não se sabe as relações de atividade da estrutura e o mecanismo biológico de ação não é único [10].

Para que uma patente tenha condições de ser concedida, a busca por anterioridade é importante, pois facilita em qual aspecto o produto poderá ser patenteado e quais outras invenções já foram realizadas a respeito, além de poder proporcionar melhorias ao produto pleiteado. Ainda, alguns requisitos na redação do pedido devem ser cumpridos. Dessa forma, atividade inventiva, aplicabilidade industrial e novidade, segundo a LPI, são requisitos mínimos obrigatórios para a concessão de uma patente. Além disso, existem os requisitos técnicos formais na estrutura da patente que são avaliados: requerimento, relatório descritivo, reivindicações, desenhos (quando necessário) e resumo [6].

No entanto, apesar de existirem Instruções Normativas (IN) n° 30 e 31/13 do INPI que indicam o modelo de escrita da redação de patentes, a qualidade da escrita das redações para produtos fitoterápicos, bem como, a orientação sobre o que é ou não patenteável, não são seguidas à risca [11,12].

A redação técnica da patente de fitoterápico demonstra, em grande maioria, a falta de conhecimento específico de quem as escreve. Corroborando com essa afirmação, o ex-procurador e vice-presidente do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), Mauro Maia, ressaltou a importância de dar tratamento diferenciado às patentes de medicamentos em geral. Segundo ele, aproximadamente 80% (oitenta por cento) dos pedidos de patentes para medicamentos que chegam ao INPI são indeferidos [13].

A partir dessa afirmação, o trabalho teve como objetivo analisar a qualidade técnica da redação dos pedidos de patentes de produtos fitoterápicos de plantas medicinais nativas listadas pela RENISUS.

Material e Método

O estudo é caracterizado pelo método descritivo quantitativo-qualitativo e foi realizado nas dependências do Instituto Tecnológico de Fármacos (ITF) – Farmanguinhos, vinculado à Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ).

Foi realizada, a partir da lista de plantas medicinais de interesse ao SUS (RENISUS), a seleção das plantas medicinais nativas através do sítio eletrônico <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>> Flora Brasil, utilizando-se o nome científico da planta – ex. “*Glycine max*”.

A partir dessa seleção das plantas nativas que estão na RENISUS, foi realizada a busca por anterioridade em base de dados como SciELO, PubMed/Medline, Cochrane Library, Scopus, Banco de Teses e Dissertações de cada planta nativa selecionada. A pesquisa foi realizada entre o período de 1996-2016, utilizando-se o nome científico de cada planta em títulos e resumos com o objetivo de verificar a existência de produtos que já constassem anteriormente ao pedido da patente. Além disso, foram tabuladas as finalidades dos produtos para cada planta nativa no intuito de se identificar a utilização terapêutica para as plantas selecionadas.

Para a avaliação dos documentos de patentes dos fitoterápicos foi realizada a pesquisa através do sistema de patentes do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) em sítio eletrônico específico, <https://www.inpi.gov.br>. Foram pesquisados os pedidos de patentes de fitoterápicos depositados no Brasil no período de 1996-2016, com base na Classificação Internacional de Patentes (CIP) do grupo A61K35/78 (preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas e, mais especificamente, preparações medicinais contendo materiais de constituição indeterminadas ou seus produtos de reação, derivados de plantas). Para análise do andamento dos pedidos de patentes contendo as plantas nativas da RENISUS, as categorias de despachos publicados referentes aos pedidos de patentes foram acessadas na base de dados do INPI com despachos atualizados até 30 de maio de 2016.

A partir da seleção foi criada uma lista de checagem sendo avaliados os seguintes parâmetros: 1) Exame técnico da redação (requisitos da Lei da Propriedade Industrial – novidade, atividade inventiva, aplicabilidade industrial e suficiência descritiva); 2) Análise estrutural da redação (título, relatório descritivo – campo técnico, estado da técnica, problemas do estado da técnica, objetivo da invenção, solução do problema, vantagens da invenção, descrição detalhada da invenção, reivindicações); 3) Tipos de inovação (radical / incremental); 4) Natureza do pedido de patente (*natureza material* – medicamentos, equipamentos, procedimentos médicos e cirúrgicos, sistema de transporte, sistemas gerenciais/organizacionais; *Propósito* – prevenção, tratamento; *Estágio de difusão* – futura, experimental, investigacional, estabelecida, obsoleta; *Impacto* – eficácia, efetividade, risco, segurança).

Foram atribuídas aos dados as seguintes proporções: presentes ou adequados receberam o número “1” e os itens inadequados ou ausentes receberam o número “2”. Da lista formada, foram feitas as médias e a partir disso, as correlações ilustradas em gráficos e tabelas. Os dados foram compilados e plotados em tabelas no software Excel, versão 2010.

Resultados e Discussão

Triagem e busca de anterioridade das plantas nativas do Brasil a partir da lista da RENISUS

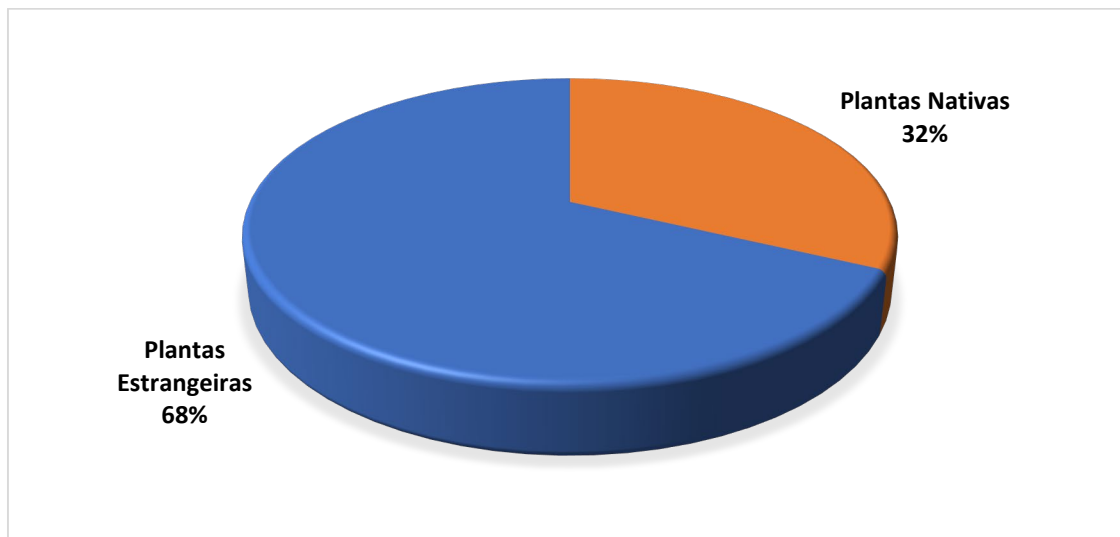
A partir da seleção pelo sítio eletrônico da Flora do Brasil, verificou-se que dentre as 71 (setenta e uma) espécies de plantas medicinais de interesse para o SUS listadas na RENISUS, apenas 23 (vinte) são plantas medicinais nativas do Brasil (**TABELA 1**), representando cerca de 32% (trinta e dois por cento) do total das plantas contidas na lista da RENISUS, conforme demonstra o **GRÁFICO 1**.

TABELA 1: Plantas medicinais nativas contidas na RENISUS.

Nº	Plantas Medicinais (RENISUS)	Nº	Plantas Medicinais (RENISUS)
1	<i>Anacardium occidentale</i>	13	<i>Eugenia uniflora</i>
2	<i>Apuleia férrea</i>	14	<i>Lippia sidoides</i>
3	<i>Arrabidaea chica</i>	15	<i>Maytenus spp</i>
4	<i>Baccharis trimera</i>	16	<i>Mikania spp</i>
5	<i>Bauhinia spp</i>	17	<i>Orbignya speciosa</i>
6	<i>Carapa guianensis</i>	18	<i>Portulaca pilosa</i>
7	<i>Casearia sylvestris</i>	19	<i>Schinus terebinthifolius</i>
8	<i>Copaifera spp</i>	20	<i>Solidago microglossa</i>
9	<i>Cordia spp</i>	21	<i>Stryphnodendron adstringens</i>

10	<i>Costus spp</i>	22	<i>Uncaria tomentosa</i>
11	<i>Croton spp</i>	23	<i>Vernonia spp</i>
12	<i>Eleutherine plicata</i>		

GRÁFICO 1: Distribuição setorial de plantas nativas *versus* plantas exóticas /naturalizadas contidas na RENISUS.



A partir desses resultados, realizou-se a busca por anterioridade das 23 plantas medicinais nativas contidas na RENISUS conforme metodologia citada.

Foi encontrado o total de 4.205 artigos totais para as 23 plantas medicinais nativas da RENISUS. Em relação à quantidade de artigos publicados por planta medicinal, a *Copaifera spp* (968 artigos publicados) foi a planta medicinal que mais se destacou, seguido de *Anacardium occidentale* (944 artigos publicados), *Carapa guianensis* (494 artigos publicados), *Casearia sylvestris* (378 artigos publicados), e, posteriormente, da *Uncaria tomentosa* (372 artigos). Os dados da **TABELA 2** demonstram o quantitativo encontrado de artigos científicos por planta medicinal nativa contida na RENISUS.

TABELA 2: Total de artigos publicados e os efeitos/produtos estudados por planta medicinal nativa contida na RENISUS.

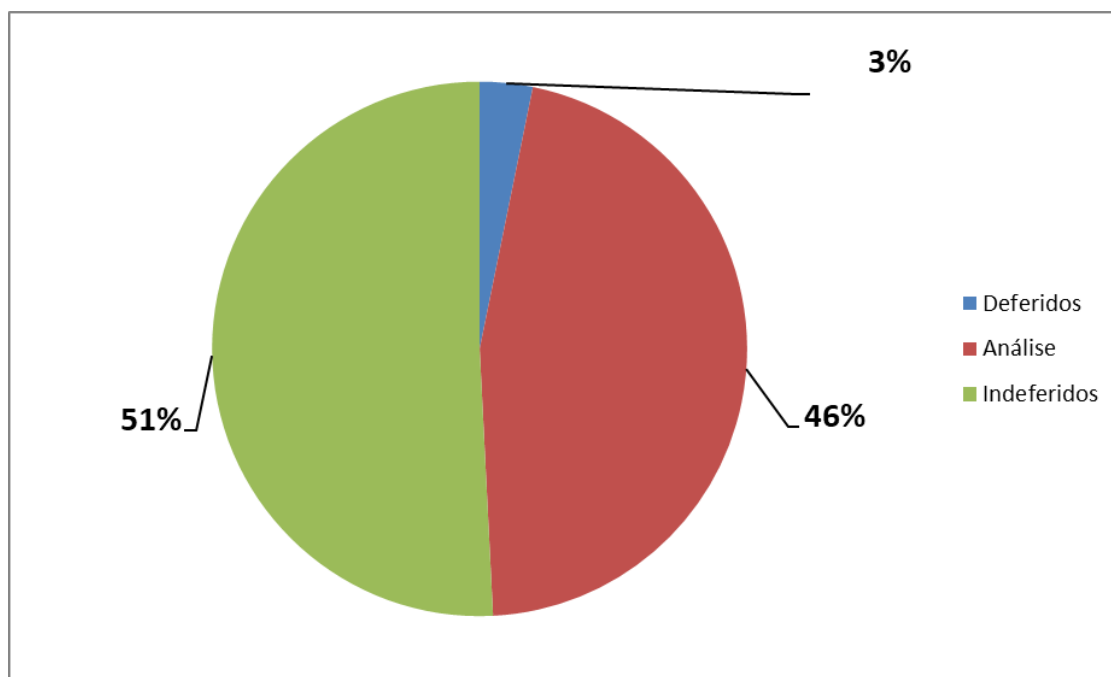
Nº	Nome Científico	Conhecimentos Científicos	Total de publicações
1	<i>Anacardium occidentale</i>	antioxidante; antimicrobiana; antiparasitária; hipoglicemiante; anti-recênica; antimalárica; anti-tumoral;	944
2	<i>Apuleia férrea</i>	NT	0
3	<i>Arrabidaea chica</i>	anti-inflamatório; anti-tumoral; antiangiogênica; anti-fúngica;	36
4	<i>Baccharis trimera</i>	anti-inflamatório; hipoglicemiante; antiparasitária;	82
5	<i>Bauhinia spp</i>	anti-inseticida; anti-microbiana; hipolipêmica;	47
6	<i>Carapa guianensis</i>	Antiplasmoidal;	494
7	<i>Casearia sylvestris</i>	Quimiopreventivo;	378
8	<i>Copaifera spp</i>	Imunomodulatório; anti-inflamatório;	968
9	<i>Cordia spp</i>	antimicrobiana;	6
10	<i>Costus spp</i>	antiasmático;	22
11	<i>Croton spp</i>	anti-inflamatório; anti-fúngico; anti-mutagênica;	101

12	<i>Eleutherine plicata</i>	anti-parasitário;	8
13	<i>Eugenia uniflora</i>	hipoglicemiante; anti-fúngica; antioxidante;	69
14	<i>Lippia sidoides</i>	anti-inflamatória; anti-fúngica; anti-parasitária;	279
15	<i>Maytenus spp</i>	analgésica; anti-ulcerogênica; anti-inflamatória;	61
16	<i>Mikania spp</i>	antibacteriana;	79
17	<i>Orbignya speciosa</i>	antiparasitário; antinociceptivo;	18
18	<i>Portulaca pilosa</i>	antioxidante; antitumoral; antimicrobiana, antiulcerogênico;	0
19	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anti-fúngica; anti-inflamatória;	128
20	<i>Solidago microglossa</i>	hepatoprotetor; anti-microbiano; antioxidante;	4
21	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	antioxidante; antimutagênico; anti-parasitária; anti-fúngica;	106
22	<i>Uncaria tomentosa</i>	anti-inflamatório; anti-fúngico; anti-tumoral; imunomodulatória; antioxidante;	367
23	<i>Vernonia spp</i>	antibacteriana;	8

Da busca por pedidos de patentes: base de dados do INPI

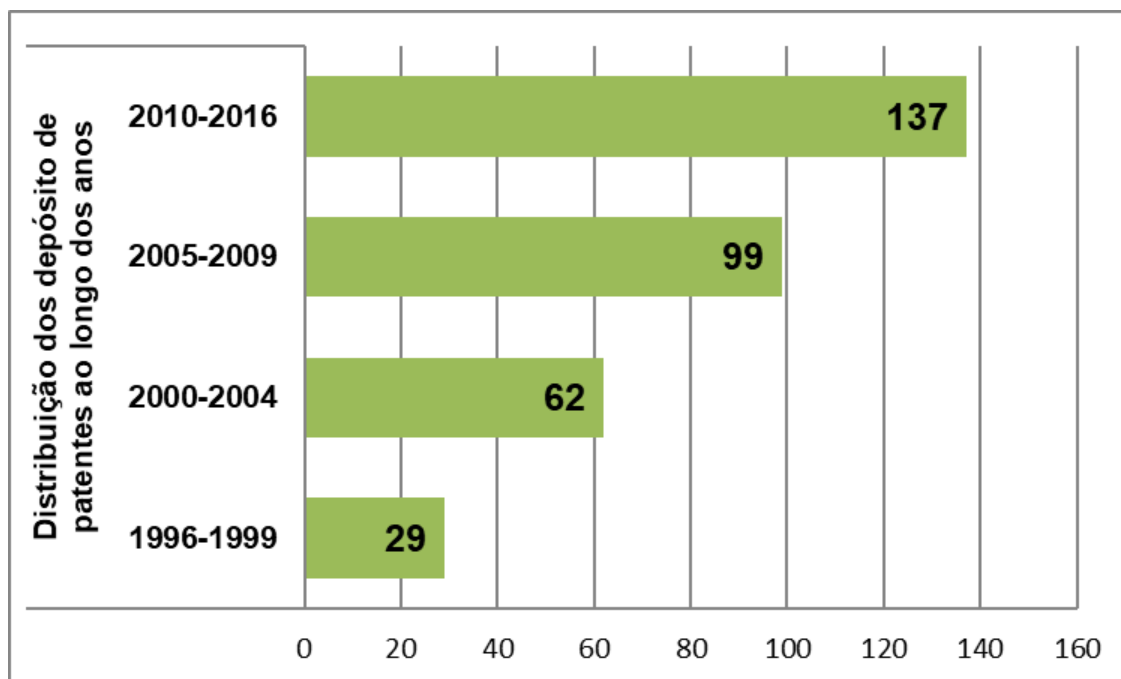
A partir da triagem das plantas nativas do Brasil contidas na RENISUS iniciou-se a avaliação dos pedidos de patentes, mas para que isso acontecesse foi necessária a realização das buscas desses pedidos. Pela base de dados do INPI, encontrou-se um total de 72 pedidos depositados, dentre eles 1 patente concedida (pedido deferido – 3%), 26 pedidos indeferidos (pedido não concedido – 51%) e 45 em análise (pedido em andamento – 46%), como denota o **GRÁFICO 2** (análise em porcentagem).

GRÁFICO 2: Análise dos pedidos de patentes incluindo as plantas medicinais relacionadas na RENISUS.



Após a definição do *status* do pedido de patentes, foi verificada a distribuição dos depósitos dos pedidos de patentes de fitomedicamentos, conforme demonstrado no **GRÁFICO 3**.

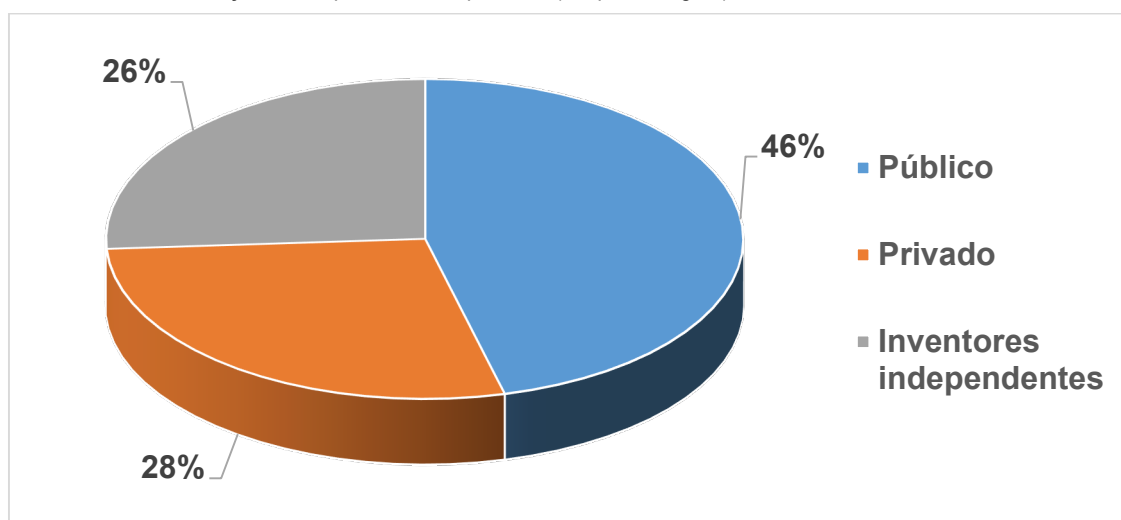
GRÁFICO 3: Distribuição dos depósitos dos pedidos de patentes de fitomedicamentos.



Observa-se que há um aumento significativo de depósitos dos pedidos a partir do período 2005-2009 e 2010-2016.

Adicionalmente, foram verificados os setores/atores que depositaram os pedidos de patentes de fitomedicamentos no período estipulado. Classificou-se como setor “PÚBLICO” caso o depositante fosse uma Instituição de Ciência, Tecnologia e Inovação, instituições e órgãos públicos em geral; “PRIVADO” caso o depositante fosse de empresas nacionais ou transnacionais; “INVENTOR INDEPENDENTE”, caso o depositante fosse autônomo, isto é, não estivesse vinculado a nenhum setor anteriormente citado (GRÁFICO 4).

GRÁFICO 4: Classificação dos depositantes de patentes (em porcentagem).



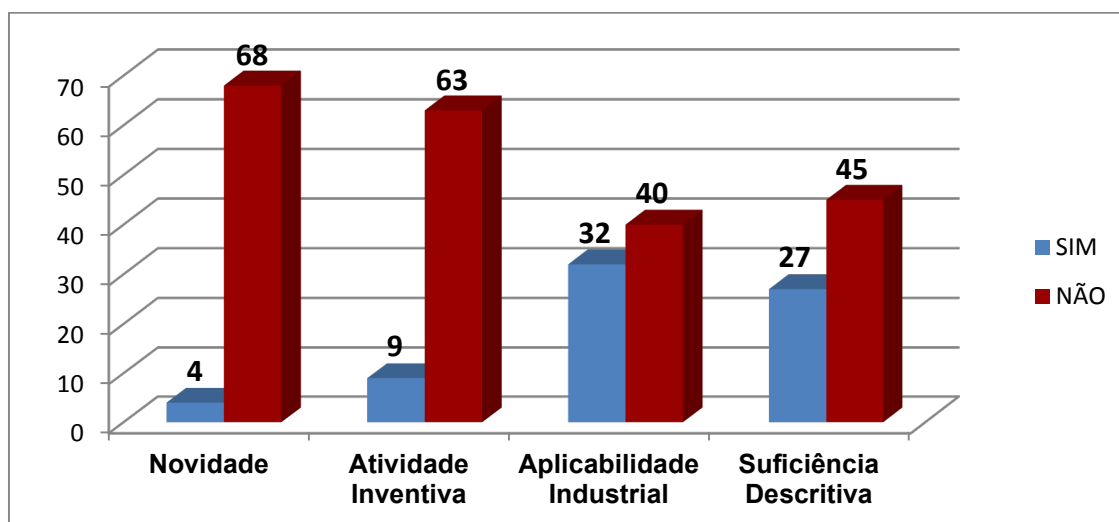
Os dados demonstram que a maioria dos depositantes (46%) são de instituições públicas; 28% são de origem privado e os 26% são de origem “INVENTORES INDEPENDENTES”. A partir dessas informações

gerais, iniciou-se a análise da redação dos pedidos de patentes para fitoterápicos das plantas nativas contidas na RENISUS.

Análise da redação de patentes de fitomedicamentos oriundos das plantas nativas do Brasil

Para realização dessa etapa foi criado um formulário com objetivo de avaliar as variáveis dos pedidos de patentes, conforme demonstrado na metodologia. Iniciou-se a análise através do Bloco I. Neste bloco, o objetivo foi avaliar se o pedido de patente continha os três requisitos básicos: novidade, atividade inventiva e aplicabilidade industrial, conforme a LPI determina. Ainda, foi avaliada se havia ou não suficiência descritiva, pois se compreende que, para a concessão de uma patente, seja necessário que toda a invenção esteja descrita de forma que se possa, na íntegra, reproduzi-la. O **GRÁFICO 5** demonstra a análise do exame técnico da redação.

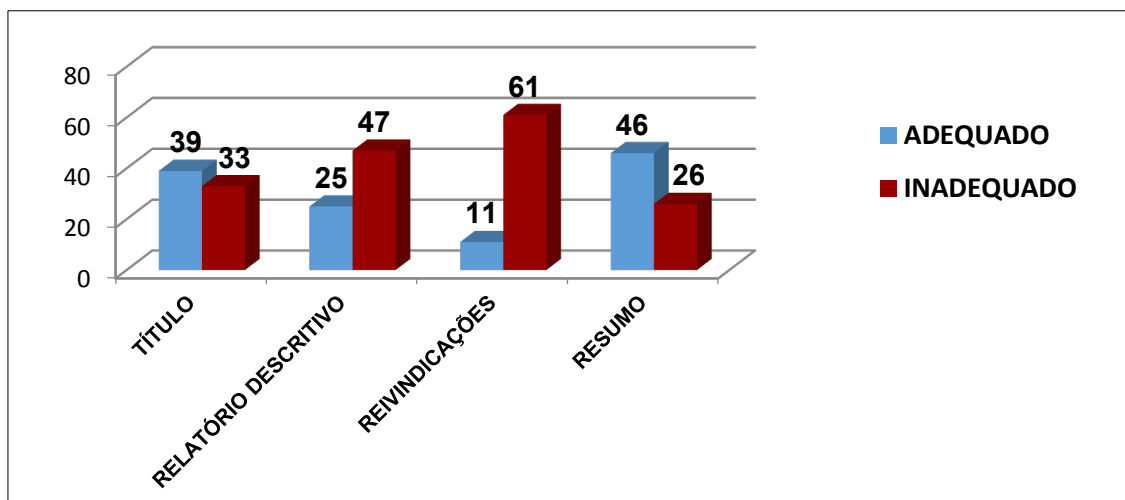
GRÁFICO 5: Exame técnico da redação.



Conforme o **GRÁFICO 5**, dos 72 pedidos de patentes para fitoterápicos, 68 não apresentavam novidade, 63 não apresentavam atividade inventiva, 40 não apresentavam metodologia reprodutível, interferindo na aplicabilidade industrial e 45 não possuíam suficiência descritiva.

A seguir, no Bloco II, foram analisados os pedidos quanto à análise estrutural da redação (**GRÁFICO 6**), seguindo a ordem de escrita do documento, conforme as instruções normativas 30/13 e 31/13 do INPI: título, relatório descritivo (campo técnico, estado da técnica, problemas do estado da técnica, problemas do estado da técnica, objetivo da invenção, descrição detalhada da invenção), reivindicações (independentes e dependentes) e resumo.

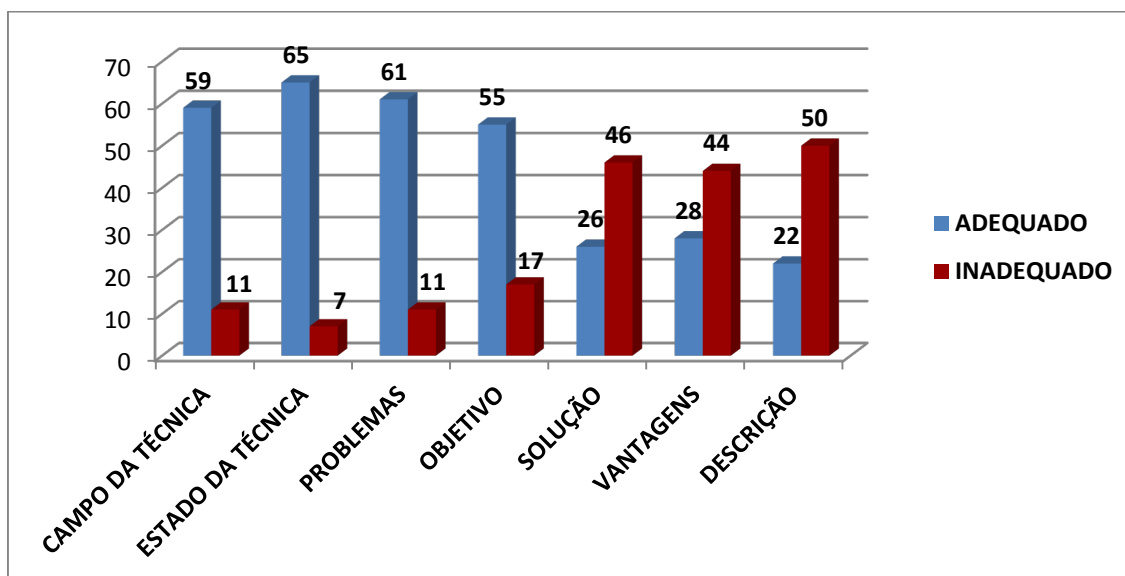
GRÁFICO 6: Análise estrutural da redação de patentes.



Observa-se que há 47 e 61 inadequações em relação ao relatório descritivo e reivindicação, respectivamente. Foi observado também que, em relação ao título e ao resumo, foram encontradas 39 e 46 adequações, respectivamente.

No intuito de avaliar os elementos essenciais do relatório descritivo obtidos desses pedidos de patentes de fitomedicamentos foi elaborado o **GRÁFICO 7**.

GRÁFICO 7: Análise do relatório descritivo em suas partes essenciais.

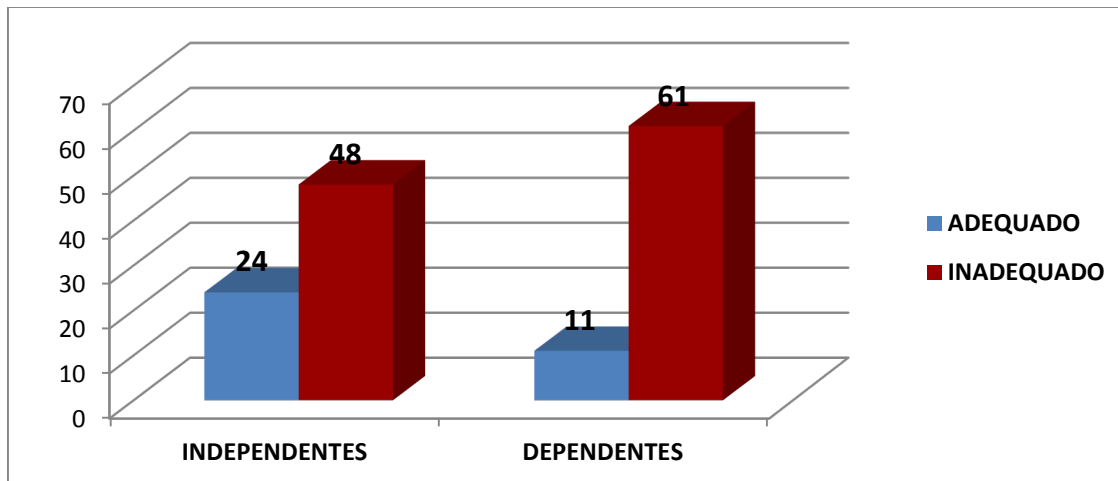


Os achados denotam inadequações em relação ao campo da técnica, ao estado da técnica, aos problemas do estado da técnica e ao objetivo da invenção, ou seja, a parte inicial do relatório descritivo parece estar inadequada. No entanto, a solução, vantagens e descrição tendem à inadequação, demonstrando que os inventores podem apresentar dificuldade na composição da parte resolutive do seu invento ou na forma de demonstrar as inovações trazidas pela tecnologia pleiteada.

Como descrito anteriormente, as reivindicações dos pedidos de patentes também se apresentaram inadequadas. Dessa forma, no intuito de analisar minuciosamente as reivindicações, as mesmas foram

desmembradas em reivindicações independentes – descrevem a invenção em seu conceito integral, e dependente - definem detalhamentos destas últimas e devem conter uma indicação de dependência a essa(s) reivindicação(ões), conforme apresenta o **GRÁFICO 8**.

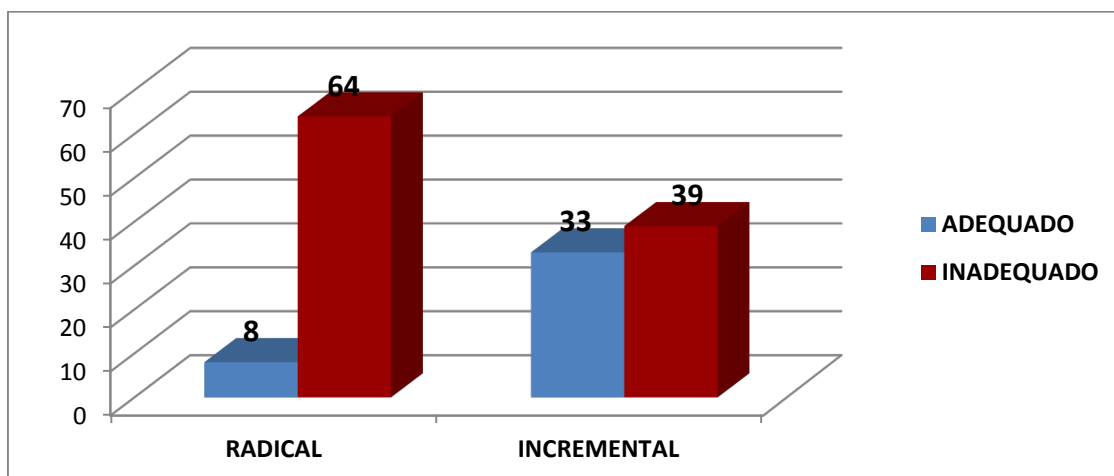
GRÁFICO 8: Análise das partes essenciais das reivindicações.



Os dados demonstram que há uma inadequação na escrita de ambos os desdobramentos da reivindicação, no entanto, pode-se observar no que tange a reivindicação independente que ainda se consegue traçar um limiar melhor de adequação que a reivindicação dependente. Ressaltou-se que ao analisar o contexto, observa-se que a grande maioria dos pedidos deseja a concessão de patentes dos extratos de plantas, bem como, suas frações, o que sabemos não ser permitido pela LPI.

Em seguida, foram analisados os tipos de inovação – radical ou incremental que os pedidos se propunham através dos fitomedicamentos, demonstrados no **GRÁFICO 9**.

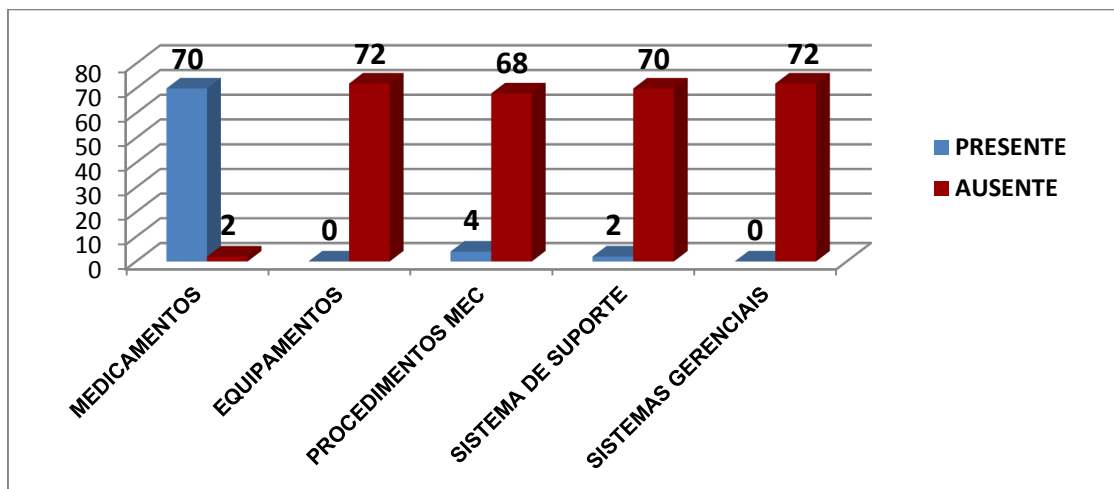
GRÁFICO 9: Análise quanto os tipos de inovações propostas.



Os achados demonstram que há uma inadequação quanto à inovação radical e não há diferença substancial em relação a inovação incremental. Esse resultado era esperado, visto que não foram observadas, na análise, invenções realmente inovadoras, porém, apenas um pedido de patente, em especial, conseguiu introduzir inovação radical e incremental em seu contexto. Há uma correlação decrescente em relação à inovação radical dos pedidos de patentes ao passo que na inovação incremental há uma correlação crescente.

Também foi avaliado o pedido de patente em relação à natureza do objeto patentário, conforme demonstra o **GRÁFICO 10**.

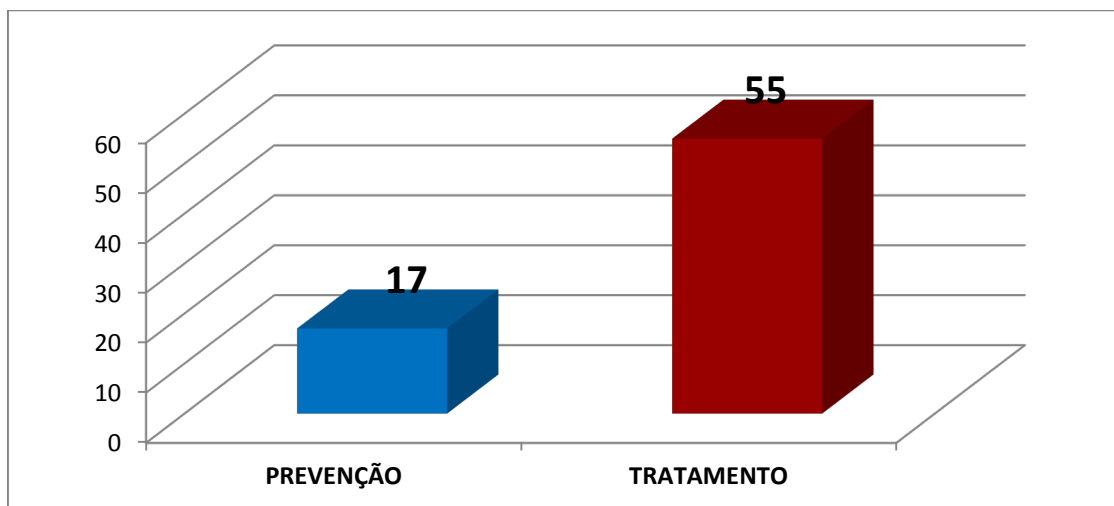
GRÁFICO 10: Análise dos pedidos de patentes quanto à natureza material



Como os dados demonstram há uma tendência dos pedidos de patentes serem apenas para medicamentos. Apenas a patente deferida apresentou, além da introdução de medicamentos, procedimentos médicos e cirúrgicos com a tecnologia apresentada.

Observada a tendência dos pedidos somente para medicamentos, foi analisado o contexto com o propósito – tratamento ou prevenção, conforme demonstra o **GRÁFICO 11**.

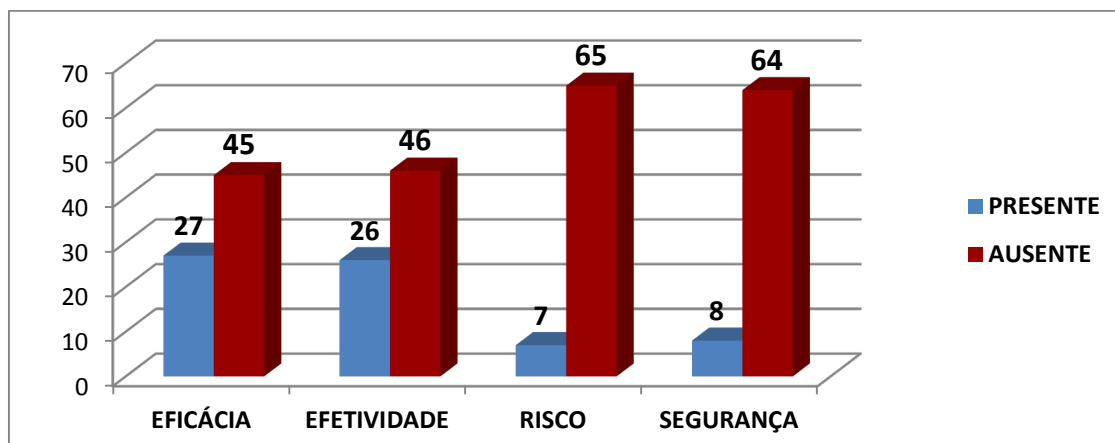
GRÁFICO 11: Análise dos pedidos de patentes quanto ao propósito.



Os pedidos de patentes analisados demonstram uma ausência de fitomedicamentos em termos preventivos e mais uma tendência aos pedidos relacionados ao tratamento das patologias.

O último item avaliado foi em relação ao impacto da eficácia, efetividade, risco e segurança desses medicamentos, como demonstra o **GRÁFICO 12**.

GRÁFICO 12: Análise dos pedidos de patentes quanto ao impacto.



Os resultados demonstraram que a maioria dos pedidos de patentes de fitomedicamentos não trazia os itens de eficácia, efetividade, risco e segurança.

O Brasil tem quase um terço da flora mundial representada em dez biomas com uma biodiversidade exuberante. Entretanto, muito pouco tem sido realizado para transformar esse potencial em vantagem competitiva, em produtos patenteáveis, principalmente se considerarmos o desenvolvimento como forma de inserção social e de proteção e manutenção desses ecossistemas ^[14].

Como alternativa, a fitoterapia vem sendo amplamente utilizada e com ela políticas públicas como PNPIC, PNPMF, bem como, atualizações na regulação do registro de produtos para melhorar o uso dos fitoterápicos, bem como, garantir que esses recursos finitos não se esgotem através do uso sustentável.

Ainda, o Ministério da Saúde mantém uma lista de plantas de interesse terapêutico, a Relação Nacional de Plantas de Interesse para o SUS (RENISUS), a qual elenca 71 espécies de plantas de uso medicinal popular e que carece de maiores investigações. As plantas com suas indicações validadas farão parte da RENAFITO, que é a Relação Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos que subsidiarão a prescrição de fitoterápicos no âmbito dos serviços de saúde do SUS, um dos objetivos da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) e uma das ações presentes do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF).

No entanto, a triagem das plantas nativas a partir da RENISUS revelou um número reduzido de plantas medicinais nativas, apenas 23 espécies, o que corrobora com o fato de que o Brasil detém uma megabiodiversidade que precisa ser explorada de forma sustentável.

A busca por anterioridade de produtos/técnicas de obtenção obtidos dessas espécies também demonstrou que há uma versatilidade nos efeitos terapêuticos das espécies de plantas nativas contidas na RENISUS, corroborando com grande potencial que a biodiversidade brasileira dispõe para aumentar o parque industrial na área.

Quanto à análise dos pedidos de patentes para fitoterápicos, é importante ressaltar que os pedidos foram obtidos na base de dados do INPI, e que foram avaliados os pedidos de patentes dos fitomedicamentos oriundos das plantas medicinais nativas do Brasil que foram depositados depois de 1996 (pois as patentes

farmacêuticas só foram instituídas depois desse ano) e até janeiro de 2016, levando-se em consideração o período de sigilo de 18 meses.

Os resultados demonstraram que a maioria dos pedidos (51%) encontrava-se indeferidos e, aproximadamente 46% dos pedidos se encontravam em processo de análise, o que corrobora com algumas hipóteses: 1) o pedido pode ter exigência; 2) está no “backlog” – estoque de pedidos de patentes para exame; 3) o requisitante não pagou a anuidade para manter a patente em análise e o INPI pode estar aguardando o prazo para manifestação do mesmo; 4) o requisitante pode ter desistido do pedido.

Em relação à distribuição dos depósitos dos pedidos de patentes de fitomedicamentos, foi observado que o número de pedidos cresceu entre os períodos de 2006-2016. Acredita-se que esse aumento pode ter sido influenciado pelo surgimento da política e do programa de plantas medicinais e fitoterápicos, bem como, pela Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares e, ainda, pelo aumento do setor industrial e o interesse acadêmico por estudar plantas medicinais como alvo terapêutico e obtenção de produto através das interações entre os diversos atores.

Quanto a classificação dos depositantes de patentes, o setor público se destacou, sendo responsável por aproximadamente 46% dos depósitos de pedidos de patentes. Isso pode significar que o setor público pesquisa e desenvolve mais produtos naturais, e tende a ser (instituições de ensino, pesquisa) detentor da maioria dos depósitos de patentes. Cabe destacar que muitas patentes antigas eram depositadas em nome dos inventores, o que, atualmente, estão sendo transferidas para as universidades.

Dentre os requisitos de patenteabilidade, como novidade, atividade inventiva e aplicabilidade industrial, primordiais para a concessão de patentes, os requisitos de novidade e atividade inventiva indicaram nos resultados as maiores lacunas. A aplicabilidade industrial, apesar também de apresentar dados que denotam disparidade, não demonstrou tanta diferença e a suficiência descritiva, fundamental para a reprodução da invenção, apresentou uma diferença considerável.

Esses dados corroboram com a afirmação de Paranaguá e Reis^[9] quanto ao patenteamento de alguns produtos e processos que pode colidir com o requisito da atividade inventiva, na medida em que há uma relação por mais tênue entre descoberta e inventividade. Os argumentos referentes à proibição do patenteamento de descobertas ressaltam, por exemplo, que as inovações biológicas carecem de capacidade inventiva, originando-se da manipulação ou recombinação de materiais genéticos preexistentes ou, ainda, do isolamento de produtos e substâncias que ocorrem na natureza, tratando-se, portanto, de descobertas, e não de invenções.

Ainda, no âmbito científico, definir quando uma descoberta científica passa a ser considerada uma invenção e pode ser patenteada é questão bastante controversa. Deve-se ter sempre em mente que as patentes constituem exceções ao princípio da livre concorrência e da livre circulação de conhecimento, sendo, portanto, recomendáveis interpretações restritivas por parte dos examinadores de patentes e julgadores em geral^[9].

Os dados denotaram, ainda, inadequações principalmente em dois critérios: relatório descritivo e reivindicações. Acredita-se que essas partes são essenciais no pedido de patente, pois a primeira descreve a invenção na qual se deseja patentear, ou seja, se acaso há esquecimento de denotar algo ou ainda, a redação não estando correta, pode acarretar na não concessão e ainda, na falta de informações técnicas para o leitor e avaliador. Por sua vez, a outra parte, das reivindicações é mais essencial ainda, pois nelas

estarão contidas as proteções que se deseja atribuir ao compêndio de invenções. Por exemplo, se deseja patentear um medicamento fitoterápico inovado, é preciso descrevê-lo totalmente e nas reivindicações não pode faltar nenhum escopo de proteção. Caso esqueça, por exemplo, de uma substância essencial, tal parte do invento estará sem proteção, isto é, o invento não foi protegido completamente.

O relatório descritivo é dividido em campo técnico, estado da técnica, problemas, objetivo, solução, vantagens e descrição. Os resultados desses estudos revelaram que os inventores tenderam à adequação da escrita do campo técnico, estado da técnica, problemas e objetivo. No entanto, ao apresentar a sua novidade dentro do escopo da solução/vantagens e descrição, o número de inadequações foi quase que superior ao número de adequações da primeira parte do relatório descritivo, corroborando para o fato que o inventor pode estar tendo dificuldade no embasamento dos seus dados. Na última parte do relatório descritivo, a invenção deve ser descrita de forma consistente, precisa, clara e suficiente, o que quer dizer que deve conter todos os detalhes necessários para que um técnico na área possa reproduzir o objeto.

As reivindicações independentes são aquelas que visam à proteção de características técnicas essenciais e específicas da invenção em seu conceito integral. As reivindicações dependentes são aquelas que incluem todas as características de outra(s) reivindicação(ões) anterior(es) e definem detalhamentos dessas características adicionais que não sejam consideradas características essenciais da invenção, devendo conter uma indicação de dependência a essa(s) reivindicação(ões). Ambas devem ter o preâmbulo e a expressão “caracterizado por”. Os resultados demonstraram que ambos os tipos de reivindicações não estavam adequadas, demonstrando possível vulnerabilidade do escopo de proteção do invento.

Outro fator importante que foi analisado é em relação à inovação radical e à inovação incremental. A inovação radical é representada por um produto ou processo que apresenta mudanças drásticas nas características de desempenho ou custo, isto é, criam mercados ou transformam mercados existentes, de forma disruptiva. A inovação incremental reflete as melhorias em produtos ou em linhas de produtos. Geralmente, representa avanços nos benefícios percebidos pelo consumidor e não modifica de forma expressiva a forma como o produto é consumido ou modelo de negócio, mas pode trazer um impacto imensurável para os negócios. Dessa forma, analisar os tipos de inovação em um pedido de patentes é de suma importância.

Dos resultados obtidos nesse quesito, houve pouquíssimos pedidos de patentes para fitoterápicos que apresentassem um pedido contendo inovação radical, o que já era esperado, posto que a maioria dos pedidos tratasse de cópia reprodutível de artigos científicos.

Quanto à natureza dos pedidos de patentes, em sua maioria, apresentava o medicamento como recurso patenteável, excluindo-se materiais inovadores, técnicas e processos de obtenção. Além disso, a maioria dos pedidos de patentes para fitoterápicos apresentou um discurso para tratamento de patologias e não como algo profilático (prevenção) de patologias. E, mesmo descrevendo todo o processo de obtenção, em grande parte dos pedidos, os inventores não souberam reproduzir os estudos de eficácia, segurança, efetividade e risco de forma contundente. Em sua maior parte, os pedidos de patentes não apresentaram todos os estudos de comprovação dos requisitos mínimos, demonstrando não saberem transpor os dados para o pedido.

Ainda, é importante destacar que a maioria das redações apresentava frases como: “o produto é 100% natural, logo, não contém efeitos colaterais”. O que, na verdade, não é um fato verídico, tendo em vista que

por se tratar de um medicamento, seja ele de origem natural ou sintético, pode apresentar riscos os quais devem estar relatados no pedido de patente, e que, se for 100% natural, não seria patenteável pela LPI, denotando o despreparo dos inventores em relação à redação das patentes para fitoterápicos.

Conclusão

As patentes são necessárias para aumentar a competição e estimular a produtividade industrial. Dentro do contexto de patentes oriundas de plantas medicinais, o Brasil tem produtos de sucesso que podem ser tomados como exemplo para estimular o mercado.

O presente estudo procurou demonstrar a qualidade técnica das redações de patentes de medicamentos contendo plantas medicinais nativas de interesse do SUS.

Apesar do avanço nos aspectos regulatórios que tangem os fitoterápicos, sobretudo as políticas públicas, têm-se evoluído positivamente para alcançar um equilíbrio entre o acesso ao patrimônio genético, proteção aos biomas, repartição de benefícios de forma equitativa através da Pesquisa e Desenvolvimento com fitoterápicos.

A triagem de espécies nativas da RENISUS evidenciou que o número de espécies de plantas nativas é ínfimo diante de um país megabiodiverso, carecendo de maiores estímulos a produção de produtos oriundos da biodiversidade brasileira.

A partir da análise da RENISUS conseguiu-se avaliar as questões mais pertinentes da parte da propriedade intelectual sobre os fitoterápicos. Apenas uma patente foi concedida a um medicamento fitoterápico inovador. Essa análise também demonstrou uma questão crucial, que os erros inerentes às redações de patentes para fitoterápicos mais comuns estão no relatório descritivo e dentro dele, solução do problema, vantagens da invenção e descrição detalhada da técnica; e, as reivindicações, ora não articuladas com o relatório descrito, ora, sem proteger o produto como um todo.

Dessa forma, é necessário uma educação continuada e cursos que possibilitem ao inventor total entendimento sobre a escrita da redação do pedido de patente. Faz-se necessário também maior aporte tecnológico, promovendo inovações de fatos radicais que acompanhem o crescimento científico e tecnológico no âmbito dos fitoterápicos.

Referências

1. França E, Vasconcellos AG. Patentes de fitoterápicos no Brasil: uma análise do andamento dos pedidos no período de 1995-2017. **Cad Cien Tecnol**. 23 jan. 2019; 35(3):329–359. [\[Link\]](#).
2. Rezende MA. Elaboração de um manual de boas práticas a partir da meta-análise de fitomedicamentos. **Monografia apresentada no Curso de Especialização Lato sensu em Gestão da Inovação em Fitomedicamentos**. Rio de Janeiro: Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização); Instituto Tecnológico de Fármacos; Fundação Oswaldo Cruz; Rio de Janeiro, 207p, 2016. [\[Link\]](#).
3. Brasil. Ministério da Saúde. **Portaria nº 971**, de maio de 2006. Aprova as Práticas Integrativas e complementares. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Acesso em: 10 fev. 2019. [\[Link\]](#).

4. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Decreto nº 5.813**, de 22 de junho de 2006. Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. Acesso em: 10 fev. 2015. [\[Link\]](#).
5. Brasil. Ministério da Saúde. Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse do SUS - RENISUS. Brasília: DF, 2009. Acesso em: 20 abr. 2019. [\[Link\]](#).
6. Brasil. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC Nº 26**, de 13 de maio de 2014. Dispõe sobre o registro de medicamentos fitoterápicos e o registro e a notificação de produtos tradicionais fitoterápicos. Brasília: ANVISA, 2014. Acesso em: 15 fev. 2019. [\[Link\]](#).
7. Oliveira ACD. Inovação em fitoterápicos: uma corrida de obstáculos para acesso a recursos genéticos. **Rev Factos**. 2011; 5(30). [\[Link\]](#).
8. Brasil, Congresso Nacional. **Lei nº9.279**, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 ago. 1996. Acessado em: 01 dez. 2015. [\[Link\]](#).
9. Paranaguá P, Reis R. Patentes e Criações Industriais. **Editora FGV**, 1ª edição. Rio de Janeiro. 150p. 2009. ISBN 978-85-225-0745-0.
10. Alves FNR. Desafio para a inovação em fitomedicamentos no contexto da indústria farmacêutica nacional. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2005; 1(1):18-29.
11. Brasil. INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Instrução Normativa nº30/2013**, de 04 de dezembro de 2013. Estabelecimento de normas gerais de procedimentos para explicitar e cumprir dispositivos da Lei de Propriedade Industrial – **Lei nº9.279**, de 14 de maio de 1996, no que se refere às especificações dos pedidos de patentes. Poder Executivo, Brasília, DF, 04 dez. 2013. Acessado em: 03 dez. 2016. [\[Link\]](#).
12. Brasil. INPI. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. **Instrução Normativa nº31/2013**, de 04 de dezembro de 2013. Estabelecimento de normas gerais e procedimentos para explicitar e cumprir objetivos da Lei de Propriedade Industrial – **Lei nº9.279**, de 14 de maio de 1996, no que se refere às especificações formais dos pedidos de patente. Poder Executivo, Brasília, DF, 04 dez. 2013. Acessado em 03 dez, 2016. [\[Link\]](#).
13. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. ANVISA. 2009. **Patentes de Medicamentos em Discussão**. Acessado em: 03 dez. 2016. [\[Link\]](#).
14. Gottlieb OR, Kaplan MA, Borin MRMB. Biodiversidade: um enfoque químico-biológico. **Editora UFRJ**, Rio de Janeiro: 1996. [\[Link\]](#).

Histórico do artigo | **Submissão**: 31/05/2019 | **Aceite**: 02/10/2019 | **Publicação**: 08/11/2019

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

Como citar este artigo: Rezende MA, Oliveira ACD. Análise da qualidade técnica da redação de pedidos de patentes de fitoterápicos de interesse ao SUS. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2019; 13(3): 126-141. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/802>>. 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.



Anatomia foliar comparada de quatro espécies da família Lauraceae

Compared leaf anatomy of four species of the Lauraceae family

10.32712/2446-4775.2019.771

Marques, Carlos Alexandre ^{1*}; Azevedo, Aristeia Alves².

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ, *Campus Nilópolis*. R. Coronel Délio Menezes Porto, 1045, Centro, CEP 26530-060, Nilópolis, RJ, Brasil.

²Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Vegetal, *Campus Universitário*, Edifício CCB II – Cento de Ciências Biológicas II, CEP 36570-900, Viçosa, MG, Brasil.

*Correspondência: carlos.alexandre@ifrj.edu.br.

Resumo

Estudou-se a anatomia foliar de *Ocotea paulensis* Vatt., *Ocotea odorifera* (Vell.) J. G. Rohwer, *Nectandra lanceolata* Nees et Mart. ex Nees e *Nectandra rigida* (H.B.K) Nees, com o objetivo de identificar caracteres anatômicos que possam auxiliar na identificação destas espécies. A presença de tricomas, o tipo de estômato, a formação de periderme no pecíolo, os contrafortes na parede periclinal externa das células epidérmicas, a conformação do bordo foliar, a presença de hipoderme, a conformação do sistema vascular na nervura mediana e o padrão de venação apresentaram diferenças marcantes, possibilitando a separação das espécies, baseada nestes caracteres.

Palavras-chave: Anatomia foliar. Taxonomia. Lauraceae. *Nectandra*. *Ocotea*.

Abstract

The leaf anatomy of *Ocotea paulensis* Vatt., *Ocotea odorifera* (Vell.) J. G. Rohwer, *Nectandra lanceolata* Nees et Mart. ex Nees and *Nectandra rigida* (H.B.K) Nees was made, in order to identify anatomical characters that may assist in the identification of these species. The presence of trichomes, the type of stomata, the formation of the periderm in the petiole, the buttresses in the outer periclinal wall of the epidermal cells, the leaf edge conformation, the presence of hypodermis, the vascular system conformation in the median rib and venation pattern showed marked differences, allowing species separation based on these traits.

Keywords: Leaf anatomy. Taxonomy. Lauraceae. *Nectandra*. *Ocotea*.

Introdução

A família Lauraceae distribui-se ao longo das florestas tropicais e subtropicais do planeta, sendo formada por 49 gêneros e 2.500-3.000 espécies^[1] que se destacam pelo grande número de espécies economicamente importantes. No Brasil, a família é representada por 22 gêneros e cerca de 390 espécies^[2] ocorrendo em diversos tipos vegetacionais. Vattimo^[3] mencionou a presença de espécies de *Ocotea* Aubl., em Santa Catarina e no Paraná. Foi citada^[4], também, a presença de espécies de *Nectandra* Rol. ex Rottb. e *Ocotea* Aubl., no bioma Cerrado. Na região amazônica, espécies pertencentes aos gêneros *Ocotea* Aubl. e *Aniba* Aubl. têm sido descritas como medicinais, com destaque para espécies como *Aniba duckei* Kosterm., cujo óleo essencial alcança alto valor comercial, conforme mencionado por Marques^[5]. Em Minas Gerais, a ocorrência de espécies de Lauraceae tem sido registrada em vários trabalhos^[6-9] com registro de 7 gêneros e 17 espécies, no município de Viçosa^[10], 11 gêneros e 15 espécies, no Parque Estadual do Rio Doce^[11]. Dentre as espécies comumente encontradas em Minas Gerais, *Nectandra lanceolata* Nees et Mart. ex Nees é usada em marcenaria, construção civil e na fabricação de papel^[12]. Já *Nectandra rigida*, (H.B.K) Nees, é reconhecida pela presença de alcaloides, lignanas, neolignanas, com destaque para o desidrodieldroeuogenol que possui atividade citotóxica e antitumoral^[13]. Da mesma forma, *Ocotea odorifera*, a “canela-sassafrás”, é uma espécie já consagrada pelo uso medicinal^[5], sendo usada no tratamento de reumatismos, artroses, tosses e doenças-da-gota^[14], mas que pode ser facilmente confundida com a espécie *Ocotea paulensis* Vatt.

Em Lauraceae, alguns gêneros são considerados muito próximos, o que dificulta a separação das espécies. Um típico exemplo dessa dificuldade reside nos gêneros *Ocotea* Aubl., *Nectandra* Aubl. e *Pleurothyrium* Nees, que Kostermans reuniu em um único gênero (*Ocotea* Aubl.), baseado na posição das lojas das anteras^[15]. *Nectandra* Aubl. e *Ocotea* Aubl. também são considerados, por outros autores^[15,16,1] muito próximos, sendo diferenciados pela presença de lóculos das anteras arranjadas em 2 pares superpostos em *Ocotea* Aubl. e pela presença de lóculos das anteras arranjadas em arco em *Nectandra* Aubl..

Desde Solereder^[17], a anatomia foliar tem fornecido contribuições reconhecidamente importantes à taxonomia. Com relação à família Lauraceae, Vattimo^[3] menciona que a folha é um órgão importante na identificação dos gêneros dessa família, merecendo um estudo detalhado, não só quanto à venação, mas também quanto à forma e presença de pilosidade. Além disso, os caracteres da epiderme como tipos de estômatos e tricomas e o padrão de venação foliar também têm sido utilizados para auxiliar na separação de espécies de Lauraceae^[18-20].

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo estudar a anatomia foliar comparada de *Ocotea paulensis* Vatt., *Ocotea odorifera* (Vell.) J. G. Rohwer, *Nectandra lanceolata* Nees et Mart. ex Nees e *Nectandra rigida* (H.B.K) Nees, ocorrentes em fragmentos florestais no município de Viçosa e no Parque Estadual do Rio Doce – MG, buscando identificar caracteres anatômicos confiáveis que possam auxiliar de forma segura na identificação dessas espécies.

Materiais e Métodos

Foram estudadas quatro espécies da família Lauraceae ocorrentes em fragmentos florestais no município de Viçosa, Zona da Mata Mineira^[10] e no Parque Estadual do Rio Doce (PERD), localizado entre os municípios de Timóteo, Marliéria e Dionísio, no Vale do Aço-MG^[21]. As coletas do material botânico, em

Viçosa, foram realizadas durante os anos de 1999 e 2000, tendo sido coletados 2–3 espécimes para cada espécie, nas seguintes localidades: trecho de mata localizado na área do Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (UFV); Horto do departamento de Biologia Vegetal da UFV; Mata do Chaves, localizada no distrito de Silvestre e trecho de mata localizado no Sítio Palmital.

Os materiais botânicos estudados foram coletados em trilhas nas respectivas áreas de estudo e, após herborização, foram incorporados ao Herbário do departamento de Biologia Vegetal da UFV (VIC 18452, VIC 18454, VIC 18463, VIC 18583, VIC 24072, VIC 25052, VIC 26030, VIC 28177).

Foram processadas amostras das regiões proximal, mediana e distal do pecíolo; da região mediana da lâmina foliar e ainda das regiões basal e mediana da nervura mediana. Para os estudos anatômicos, foram coletadas folhas completamente expandidas do 3º ao 5º nós a partir do ápice do ramo, nos ramos mais basais da copa. As amostras foram fixadas em FAA, preparado com etanol 50%, sendo desidratadas em série etílica crescente^[22] e, posteriormente, emblocadas em Historesina, conforme instruções do fabricante (Leica). Secções transversais e longitudinais foram obtidas ao micrótomo rotativo, nas espessuras de 8-15 µm e, em seguida, coradas utilizando-se a combinação Azul de Astra–Fucsina básica, seguindo os procedimentos usuais^[23]. Os materiais botânicos também foram seccionados manualmente com o auxílio de um micrótomo de mesa, sendo posteriormente corados através da mesma combinação de corantes. Os cortes foram montados entre lâmina e lamínula, usando-se Bálsamo do Canadá sintético, seguindo-se a metodologia usual para montagem de lâminas permanentes. Para a realização dos testes histoquímicos foram utilizados Floroglucina, para verificar a presença de lignina, Lugol, para amido, Sudam III para lipídios ou óleos essenciais e Vermelho de rutênio para substâncias pécticas^[22].

Para a observação das epidermes e do padrão de venação, foi feita a dissociação das epidermes pela mistura de Jeffrey por 24–48 horas^[22], diafanização dos fragmentos foliares, segundo a técnica de Stritmatter^[24], sendo posteriormente corados com fucsina básica. Para a confecção de lâminas de material macerado, utilizou-se mistura de Jeffrey por 48–72 horas^[22], sendo também corados com fucsina básica. A terminologia utilizada para a descrição do padrão de venação seguiu a nomenclatura de Hickey^[25]. Para a classificação dos estômatos, utilizou-se a terminologia referida por Wilkinson^[26]. Os materiais estudados foram documentados ao microscópio fotônico Olympus AX-70. Para observações ao microscópio eletrônico de varredura, seguiu-se a metodologia usual^[27].

Resultados e Discussão

Ocotea paulensis Vatt.

Nos espécimes coletados no Parque Estadual do Rio Doce (PERD) observou-se, na porção proximal do pecíolo, epiderme unisseriada e glabra, com cutícula espessa. Subjacente à epiderme, ocorre um colênquima angular, seguido por células do parênquima fundamental, onde se encontram pequenos braquiesclereídes aleatoriamente dispersos (**FIGURAS 1 e 2**) e células secretoras que armazenam conteúdo possivelmente mucilaginoso, por não terem reagido positivamente ao teste com Sudam III e por terem reagido ao vermelho de rutênio. O sistema vascular forma um arco com extremidades voltadas para o centro, sendo a porção central proeminente, além de algumas fibras perivasculares que, nesta região, ocorrem em número pequeno (**FIGURA 2**). Na porção mediana, o sistema vascular pode se fragmentar em três pequenos arcos, podendo separados por algumas células parenquimáticas (**FIGURA 3**). Na porção

distal, observam-se as mesmas características, mas fibras e braquiesclereídes por vezes podem ser encontradas em maior número (**FIGURA 4**). Os espécimes coletados da Mata do Chaves apresentam diferenças. Nas porções proximal e mediana, podem ocorrer tricomas tectores unicelulares pequenos. O número de braquiesclereídes e fibras tornam-se maior. Na porção distal, o sistema vascular forma um “V” aberto (**FIGURA 5**).

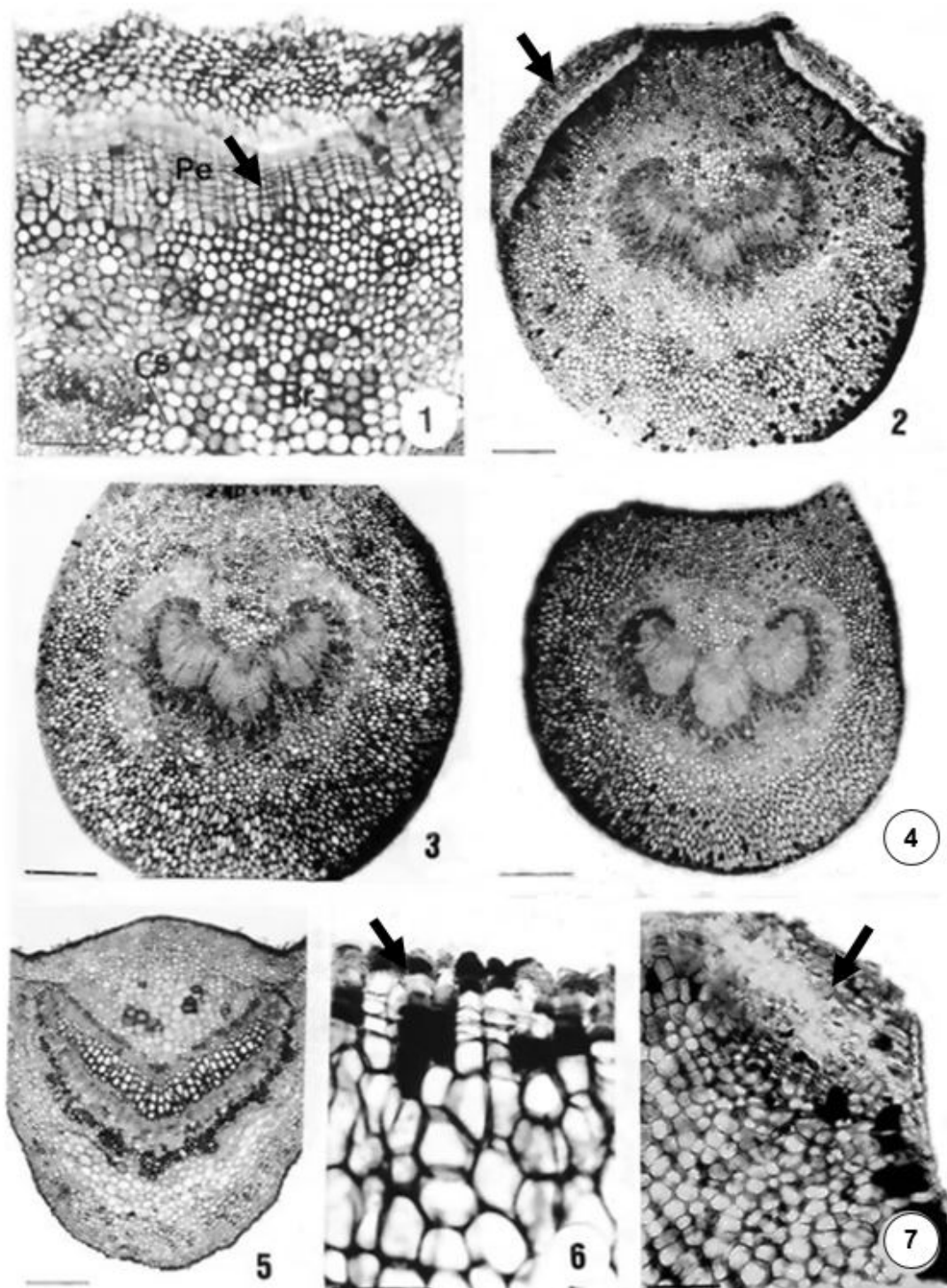
Nos materiais coletados, em ambas as localidades se observou, no estrato subjacente à epiderme, divisões periclinais sucessivas ocorrendo, inicialmente, em regiões isoladas (**FIGURA 6**). Estas divisões estendem-se a outras regiões, até formar uma faixa contínua em toda a superfície adaxial que, por vezes, alcança as superfícies laterais do pecíolo. Não foram observadas divisões de células na face abaxial. As camadas de células resultantes dessas divisões sucessivas são originadas tanto em direção à epiderme (para fora) quanto em direção ao parênquima clorofiliano (para dentro). Na etapa subsequente, ocorre o rompimento da epiderme (**FIGURA 7**) que, a partir daí, dá lugar a uma periderme (**FIGURA 1**). Forma-se assim, um novo felogênio que empurra para fora parte do colênquima e a periderme anteriormente formada (**FIGURA 8**). A periderme, nesta espécie, forma uma estrutura contínua que parte dos ramos e chega até as porções proximal e mediana do pecíolo. Na porção distal, não se observa a formação de tal estrutura.

Na lâmina foliar a epiderme é unisseriada e glabra, na face adaxial (**FIGURA 9**). Na face abaxial, ocorrem estômatos paracíticos que apresentam espessamento parietal nas células subsidiárias (**FIGURA 10**). Nos materiais da Mata do Chaves, ocorrem ainda tricomas tectores unicelulares (**FIGURA 10**). Nos espécimes do PERD, o sistema vascular possui a conformação de um traço contínuo (**FIGURA 11**). Já no material da Mata do Chaves, forma um arco atenuado circundado por fibras perivasculares (**FIGURA 12**). Subjacente à epiderme, em ambas as faces, ocorrem 7–8 estratos de colênquima, cujas paredes das células podem ser lignificar (**FIGURA 11**). O bordo foliar é reforçado internamente por células do esclerênquima (**FIGURA 13**).

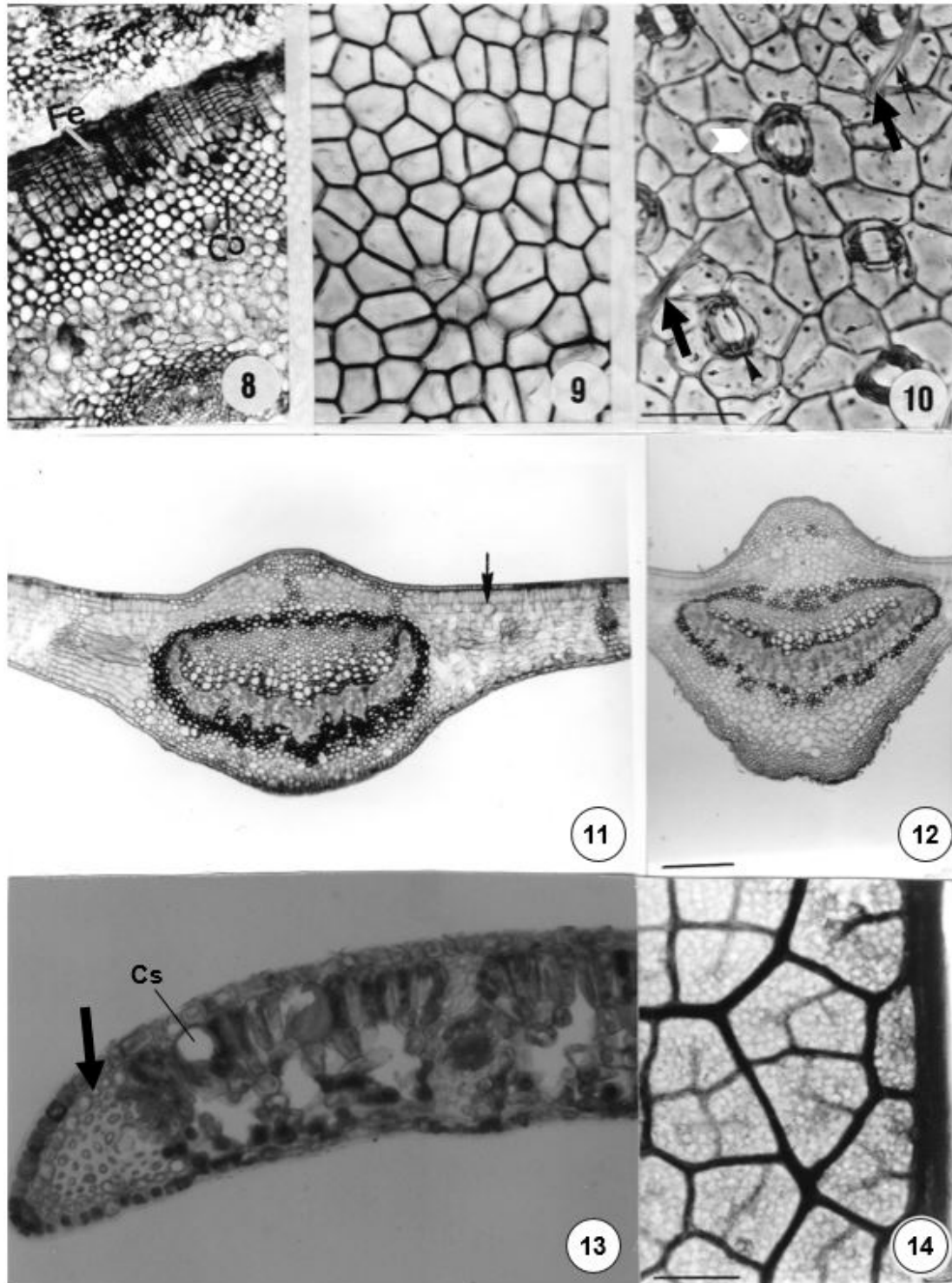
No mesofilo, o parênquima paliádico possui 1-2 estratos e o parênquima lacunoso, 6–7 (**FIGURA 13**). Ocorrem ainda feixes vasculares circundados por células de esclerênquima que formam extensões de bainha, além de células secretoras em meio ao parênquima (**FIGURA 13**).

O padrão de venação é do tipo camptódromo-broquidódromo, com aréolas ortogonais formadas por 4-7 lados desiguais (**FIGURA 14**), terminações simples ou com 2-4 ramificações. As nervuras se ramificam até a sétima ordem. Junto às fibras, ocorrem ainda tricoesclereídes que também envolvem nervuras. A venação marginal é do tipo fimbrial (**FIGURA 14**).

FIGURAS 1-7: Secções transversais do pecíolo em *Ocotea paulensis*. Fig 1. Detalhe da periderme na porção proximal, em secção transversal: Br - braquiesclereíde; Cs - células secretoras de mucilagem; Pe – periderme; região onde ocorrem divisões periclinais sucessivas das células subepidérmicas (seta). Barra 150 μm . Fig. 2. Porção proximal, mostrando a conformação do sistema vascular e a periderme na face adaxial (seta). Barra 350 μm . Fig. 3. Porção mediana, onde se observa a conformação do sistema vascular. Barra 350 μm . Fig. 4. Porção distal, material do PERD. Barra 350 μm . Fig. 5. Porção distal, material da Mata do Chaves. Barra 400 μm . Fig. 6. Início da formação da periderme, a partir de divisões no estrato subepidérmico (seta). Barra 50 μm . Fig. 7. Etapa onde os estratos subepidérmicos rompem a epiderme (seta). Contraste de fase. Barra 100 μm .



FIGURAS 8-14: *Ocotea paulensis*. Fig. 8. Detalhe da periderme completamente desenvolvida no pecíolo. Fe – felogênio; Co – colênquima. Barra 150 μm . Fig. 9. Vista frontal da epiderme adaxial. Barra 100 μm . Fig. 10. Epiderme abaxial, evidenciando tricomas unicelulares (seta) e estômatos (▶). Barra 50 μm . Fig. 11–12. Secção transversal da nervura mediana mostrando, respectivamente, os materiais do PERD e da mata do Chaves. Barra 250 μm . Fig. 13. Secção transversal da lâmina foliar, mostrando o mesófilo com células secretoras (Cs) e o bordo foliar fibroso (seta). Barra 300 μm . Fig. 14. Padrão de venação. Barra 300 μm .



***Ocotea odorifera* (Vell.) J. G. Rohwer**

O pecíolo apresenta epiderme unisseriada, glabra. Subjacente à epiderme, observa-se o colênquima e, mais internamente, parênquima, em cujas células podem ocorrer pequenos cristais ou grãos de amido. As células oleíferas que reagem positivamente ao Sudam III, ocorrem aleatoriamente em meio às demais células parenquimáticas, sendo que nas proximidades do arco que integra o sistema vascular, essas células parenquimáticas possuem arranjo mais frouxo, com espaços intercelulares. Na porção proximal, o sistema vascular forma um arco com extremidades voltadas para o centro (**FIGURA 15**), acompanhado por fibras perivasculares. Na porção mediana, o sistema vascular forma três pequenos arcos com extremidades voltadas para o centro.

Na camada subjacente à epiderme, na face adaxial, também ocorrem divisões periclinais formando uma periderme com 4–5 estratos celulares. Por vezes, há o rompimento da epiderme em decorrência desse crescimento, porém, não forma uma estrutura contínua (**FIGURA 16**). Na porção distal, o sistema vascular pode voltar a formar um arco (**FIGURA 17**) ou formar um “V” aberto com extremidades eretas com braquiesclereídes (**FIGURA 18**) e fibras perivasculares junto ao floema. Algumas fibras podem ser septadas e outras conter amido (**FIGURA 24**).

Na região da nervura mediana, ocorre colênquima em 5-6 estratos na face adaxial e 2-3 na face abaxial. O sistema vascular forma um traço contínuo, acompanhado por fibras que circundam o sistema vascular (**FIGURA 21**), além de tricoesclereídes que acompanham as nervuras e também integram as extensões de bainha, junto com as fibras (**FIGURAS 23 e 26**).

Na lâmina foliar a epiderme é uniestratificada, glabra. Na face adaxial, a epiderme apresenta cutícula espessa e células com paredes anticlinais sinuosas no material do Jardim Botânico da UFV (**FIGURA 19**). Algumas células epidérmicas podem conter contrafortes. Na face abaxial ocorrem estômatos paracíticos (**FIGURA 20**), formados por pequenas células-guarda que ficam encobertas pelas células subsidiárias.

O mesofilo apresenta parênquima paliádico em 2 estratos e lacunoso em 7-8, com espaços intercelulares pequenos e células secretoras de óleo essencial (**FIGURA 22**). Os feixes vasculares são, em geral, circundados por tricoesclereídes e fibras que se estendem em direção à epiderme nas duas faces. Circundando essas células, pode ocorrer uma bainha de células parenquimáticas. O bordo foliar é levemente fletido em direção à face abaxial, reforçado internamente por células esclerenquimáticas, tal como visto em *O. paulensis*.

O padrão de venação é do tipo camptódromo-broquidódromo, com nervuras que se ramificam até a sexta ordem, aréolas ortogonais com 4-7 lados desiguais e terminações simples ou com 2-6 ramificações (**FIGURA 25**). A nervura marginal é do tipo fimbrial (**FIGURA 27**).

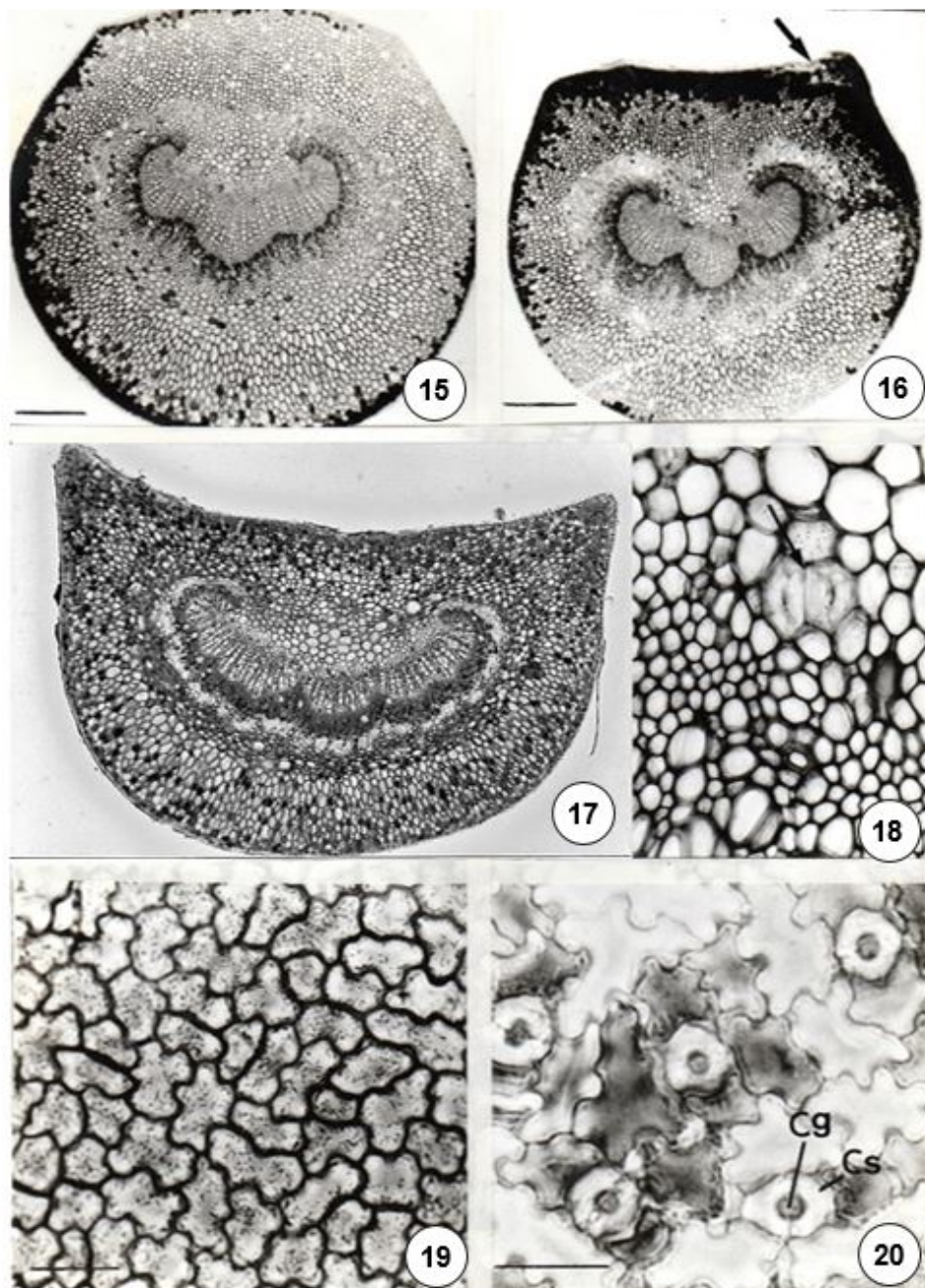
***Nectandra lanceolata* Nees et Mart. ex Nees**

O pecíolo possui epiderme uniestratificada com tricomas tectores unicelulares, tais como os que também são vistos na lâmina foliar (**FIGURA 28**), podendo ser eretos, curvos, bifurcados ou em forma de gancho. Subjacente à epiderme, em ambas as faces, pode-se encontrar o colênquima. No parênquima ocorrem células oleíferas e outras de conteúdo possivelmente mucilaginoso, por não reagirem ao Sudam III e por reagirem positivamente ao vermelho de Rutênio e ao Azul de Astra (**FIGURA 29**). Nas porções proximal e

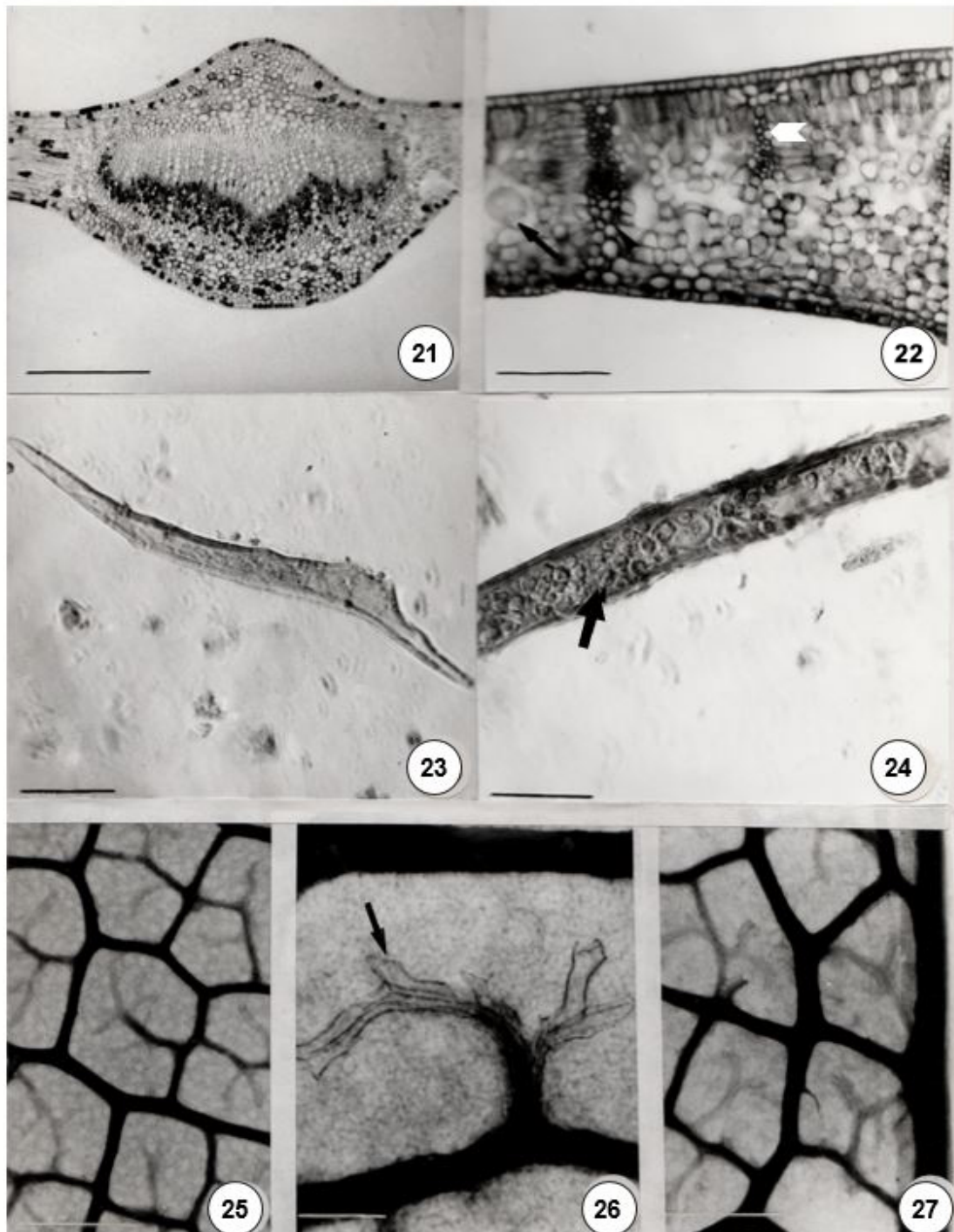
mediana, o sistema vascular forma um arco com extremidades voltadas para o centro (**FIGURA 29**) e, na porção distal, pode formar um arco com as extremidades eretas.

Na nervura mediana, da lâmina foliar, o feixe vascular forma um arco com extremidades eretas, circundado por fibras perivasculares (**FIGURA 34**), sendo algumas destas visivelmente gelatinosas. As camadas subepidérmicas também apresentam colênquima em 4-5 estratos no material do horto da UFV (**FIGURA 34**).

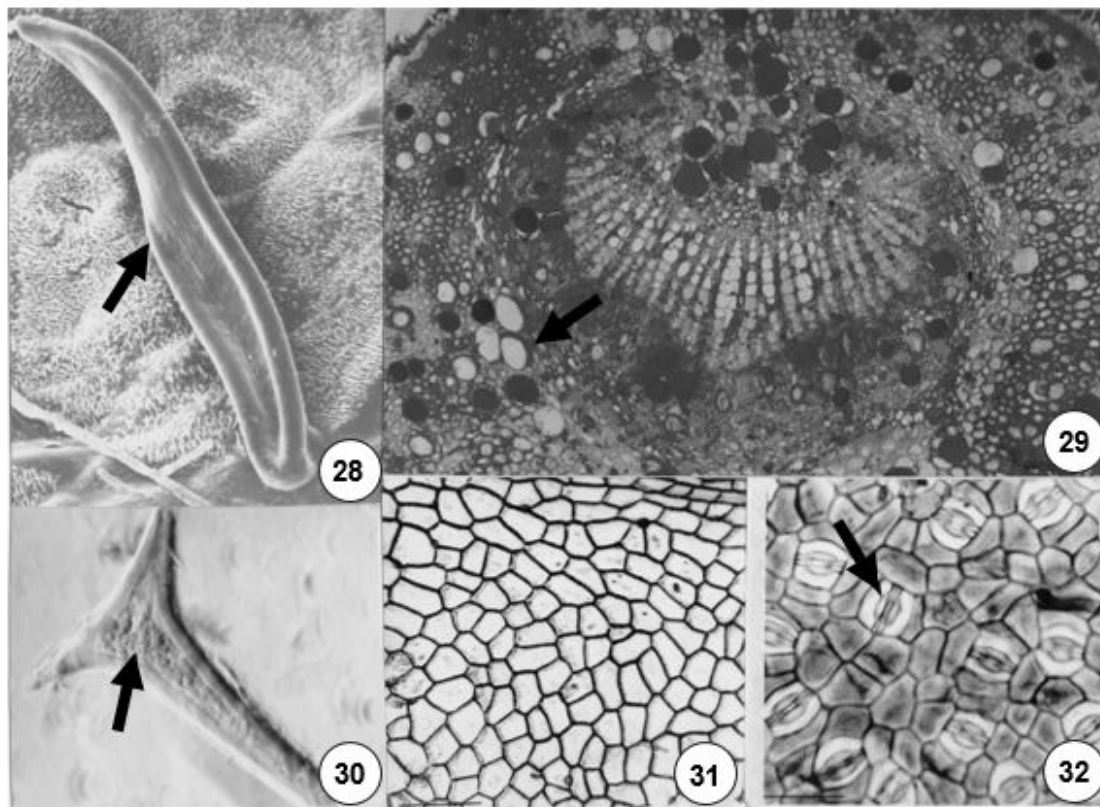
FIGURAS 15-20: *Ocotea odorifera*. Fig. 15. Porção proximal do pecíolo. Barra 300 μ m. Fig. 16. Porção mediana, mostrando a formação da periderme nos estratos subepidérmicos, rompendo a epiderme na face adaxial (seta). Barra 300 μ m. Fig. 17. Porção distal do pecíolo. Barra 400 μ m. Fig. 18. Detalhe do pecíolo, mostrando braquiesclereídes junto ao feixe vascular (seta). Barra 150 μ m. Fig. 19. Vista frontal da epiderme adaxial. Barra 50 μ m. Fig. 20. Epiderme abaxial em vista frontal com estômatos paracíticos. Cs – células subsidiárias, Cg – células-guarda. Barra 20 μ m.



FIGURAS 21-27: *Ocotea odorifera*. Fig. 21. Secção transversal da nervura mediana. Barra 300 µm. Fig. 22. Secção transversal da lâmina foliar, mostrando uma célula secretora de mucilagem (seta) e extensões de bainha (▶). Barra 350 µm. Fig. 23. Tricoesclereíde em detalhe. Contraste de fase diferencial. Barra 25 µm. Fig. 24. Fibra contendo amido (seta). Contraste de fase diferencial. Barra 30 µm. Fig. 25-27. Padrão de venação. Fig. 25. Aréolas ortogonais em detalhe. Barra 250 µm. Fig. 26. Tricoesclereíde em detalhe (seta), em uma terminação vascular. Barra 100 µm. Fig. 27. Venação marginal em detalhe. Barra 50 µm.

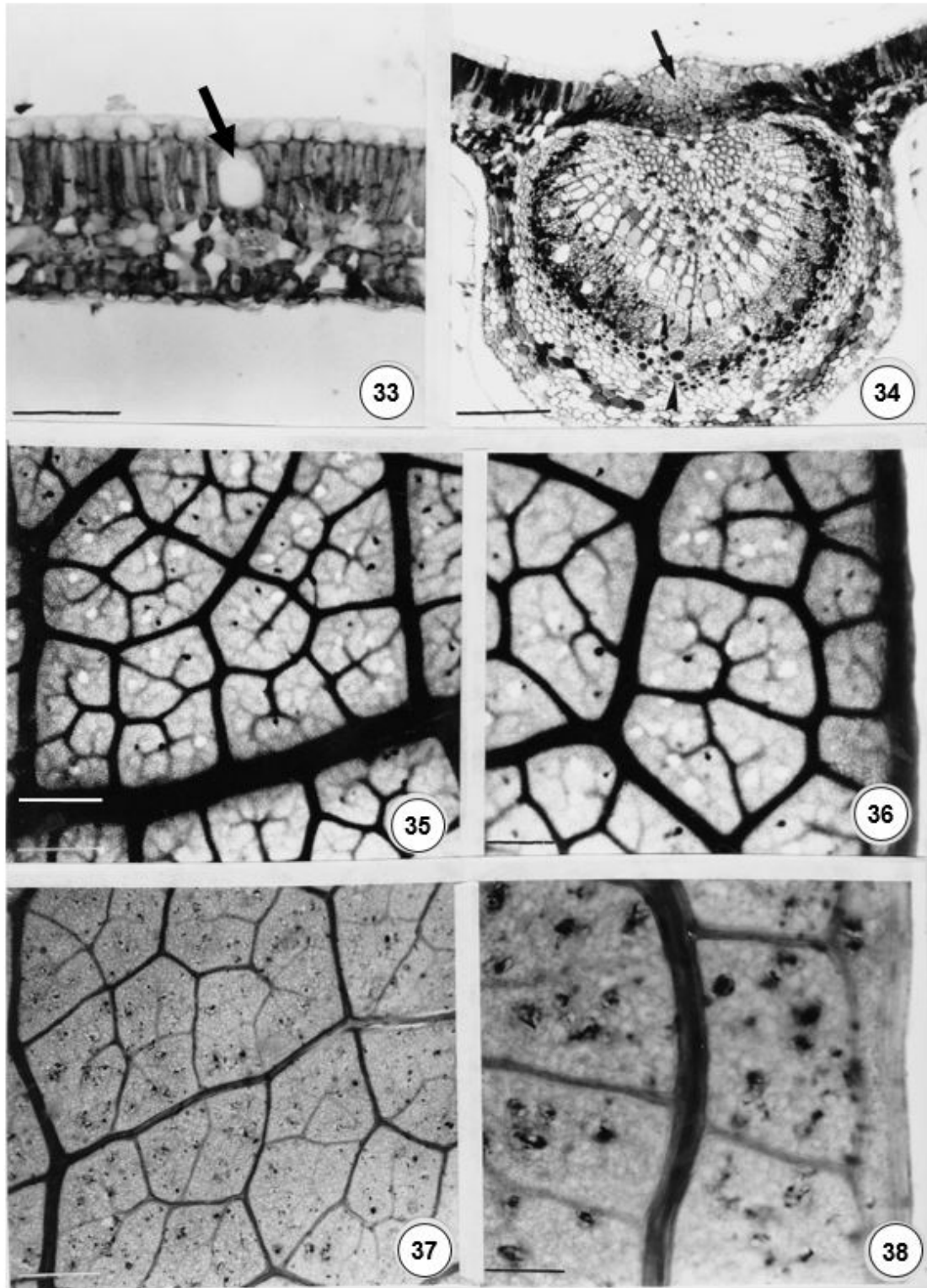


FIGURAS 28–32: *Nectandra lanceolata*. Fig. 28. Detalhe da epiderme, mostrando um tricoma tector (seta) em microscopia eletrônica de varredura. Barra 5 μm . Fig. 29. Aspecto das porções proximal e mediana do pecíolo, onde ocorrem células secretoras de óleo essencial e mucilagem (seta). Barra 250 μm . Fig. 30. Tricoesclereíde contendo amido (seta). Contraste de fase. Barra 25 μm . Fig. 31. Epiderme adaxial em vista frontal, na lâmina foliar. Barra 100 μm . Fig. 32. Estômatos graminóides na epiderme abaxial (seta). Barra 50 μm .



Na lâmina foliar a epiderme é unisseriada com alguns tricomas tectores unicelulares (**FIGURA 28**). Os tricomas localizam-se principalmente na face abaxial, onde também ocorrem estômatos paracíticos, muito semelhantes aos do tipo graminóide (**FIGURA 32**). As células epidérmicas possuem paredes anticlinais retas (**FIGURA 31**). Os feixes vasculares são circundados por fibras e tricoesclereídes que integram extensões de bainhas. As células externas a essa bainha podem conter cristais prismáticos, ráfides e amido. O parênquima paliçádico possui 1-2 estratos, sendo o primeiro estrato formado por células muito alongadas e o lacunoso, 4-5. Células secretoras distribuem-se em meio ao parênquima paliçádico e lacunoso (**FIGURA 33**). O bordo é levemente fletido para face abaxial, formado por 2 estratos subepidérmicos de células parenquimáticas e células esclerenquimáticas em grupo, tal como nas espécies anteriormente descritas.

FIGURAS 33-38: *Nectandra lanceolata*. Fig. 33. Secção transversal da lâmina foliar, mostrando uma célula secretora de óleo essencial (seta). Barra 100 µm. Fig. 34. Nervura mediana, em secção transversal, onde se observam o sistema vascular em arco, o colênquima na face adaxial (seta) e fibras gelatinosas (►). Barra 150 µm. Fig. 35-38. Aréolas e venação marginal, respectivamente nos materiais do horto da UFV e da mata do Palmital. Barra 250 µm.



O padrão de venação é do tipo camptódromo-eucamptódromo (**FIGURAS 35 e 36**), onde as nervuras de segunda ordem se encaminham em direção ao ápice foliar, mas não se anastomosam. Em raras ocasiões, algumas nervuras podem se anastomosar na porção basal da folha. As aréolas são ortogonais, em 4-7 lados desiguais, com nervuras ramificadas até sexta ordem e terminações simples ou com 2-5 ramificações e tricoescleréides (**FIGURA 30**) que integram as extensões de bainha. A nervura marginal é fimbrial, no material do horto da UFV (**FIGURAS 35 e 36**) e, no material da mata do Palmital, as nervuras marginais formam alças (**FIGURA 38**). Nesta espécie, a venação apresenta aspecto mais laxo (**FIGURAS 37 e 38**).

***Nectandra rigida* (H.B.K) Nees**

O pecíolo, na porção proximal, possui epiderme unisseriada. Recobrimo toda a superfície, ocorrem tricomas tectores unicelulares longos ou curtos, sinuosos ou na forma de gancho, por vezes com paredes espessadas, tal como os que também podem ser encontrados na lâmina foliar (**FIGURA 41**). Nos estratos subepidérmicos, ocorrem células oleíferas em meio às demais células parenquimáticas. O sistema vascular forma um arco com extremidades voltadas para o centro e porção central proeminente (**FIGURA 39**), além de fibras perivasculares. Na porção distal, o sistema vascular forma 3 arcos separados por células parenquimáticas, com fibras perivasculares em maior número nessa região (**FIGURA 40**).

A lâmina foliar apresenta epiderme unisseriada, com paredes anticlinais retas (**FIGURA 43**) e cutícula espessa, o que só pode ser observado em corte transversal. Os tricomas tectores são mais abundantes na epiderme abaxial (**FIGURA 41**), dificultando, inclusive, a visualização dos estômatos paracíticos que apresentam um espessamento parietal (**FIGURA 42**). Subjacente à epiderme adaxial, ocorre hipoderme em 1-2 camadas interrompidas por células do parênquima paliçádico e células oleíferas.

O parênquima paliçádico possui 2 estratos, sendo a primeira camada formada por células muito alongadas e o lacunoso, 4-5, com poucos espaços intercelulares, no material do PERD (**FIGURA 45**) e 3-4 no espécime da mata do Chaves. Em meio a essas células, podem-se encontrar células oleíferas. Os feixes vasculares são margeados por fibras e tricoescleréides (**FIGURA 50**), algumas células parenquimáticas podem conter amido. Na porção proximal da lâmina foliar, o bordo é revoluto, constituído internamente por células de parênquima e, por vezes, feixes vasculares, além de células oleíferas. Na região mediana da folha, o bordo deixa de ser revoluto, mas permanece completamente fletido para a face abaxial (**FIGURA 46**). O sistema vascular, na região mediana da lâmina foliar, possui a forma de arco. Frequentemente, pela existência de anastomoses das nervuras secundárias e pseudosecundárias com a nervura primária, pode adquirir a forma de 2 arcos. Um maior, que corresponde à nervura mediana e outro menor, correspondente à nervura pseudosecundária anastomosada (**FIGURA 44**).

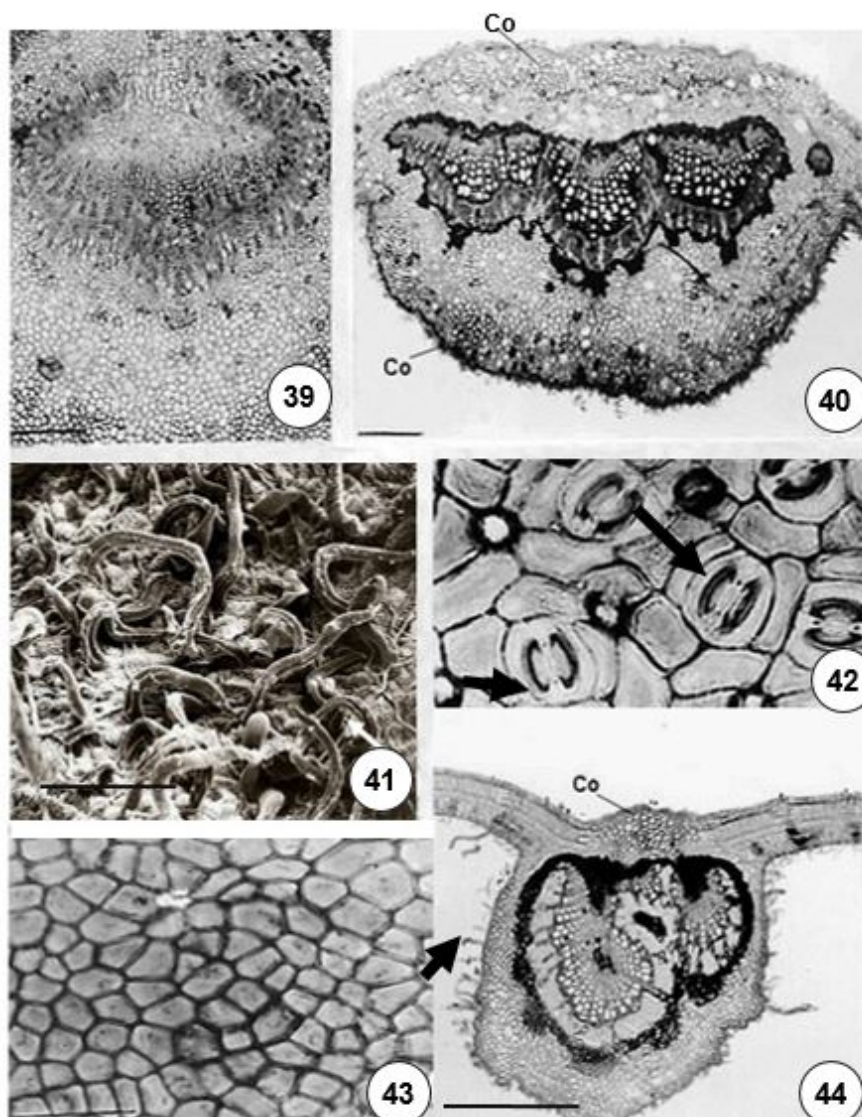
O padrão de venação é do tipo camptódromo-broquidódromo, com aréolas ortogonais em 3-5 lados desiguais, terminações simples ou com 2-4 ramificações (**FIGURAS 47 e 49**). As nervuras se ramificam até a sétima ordem. As nervuras marginais formam alças, resultantes da anastomose de nervuras secundárias, sem terminações ou ramificações (**FIGURA 48**). Em um dos espécimes da Mata do Chaves, a nervura marginal possui terminações simples, não ramificadas.

Na família Lauraceae, a semelhança dos caracteres morfológicos das estruturas vegetativas torna a identificação das espécies totalmente dependente da morfologia floral. Com isso, os estudos taxonômicos tornam-se problemáticos quando os órgãos reprodutivos estão ausentes^[28]. Estes autores utilizaram

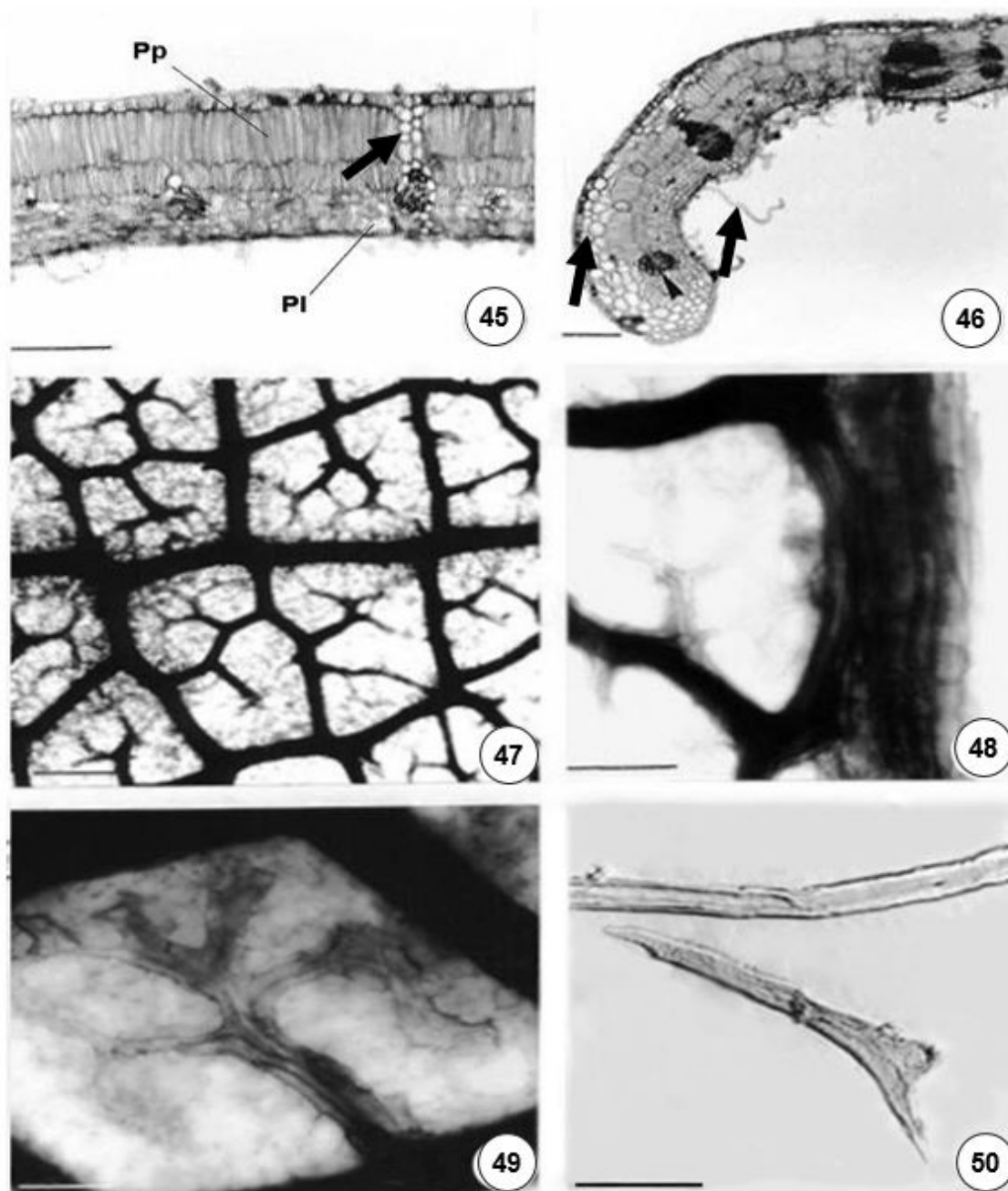
caracteres anatômicos do pecíolo, como conformação do sistema vascular e presença de colênquima e esclereídes para separar *Ocotea porosa*, *Ocotea pulchella*, *Ocotea tristis* e *Ocotea diospyrifolia*. No presente trabalho, os caracteres anatômicos do pecíolo mostraram-se muito homogêneos e não contribuíram para a separação das espécies estudadas.

Foi observada, em *Ocotea odorifera* e *Ocotea paulensis*, a formação de uma periderme na face adaxial do pecíolo. Não foi encontrada nenhuma referência, até o presente momento, que mencionasse a ocorrência desta estrutura em pecíolos de nenhuma outra espécie de Lauraceae. Portanto, este caráter pode ser extremamente importante para auxiliar na identificação destas espécies em relação às demais espécies do gênero. Recomenda-se, porém, a análise de espécimes de outras localidades para verificar a validade deste caráter, bem como a análise de outras espécies do gênero, a fim de verificar a presença ou ausência dessa estrutura.

FIGURAS 39–44: *Nectandra rigida*. Fig. 39. Detalhe do sistema vascular em arco com extremidades voltadas para o centro, observado nas porções proximal e mediana do pecíolo. Barra 250 μ m. Fig. 40. Porção distal do pecíolo. Co – colênquima. Barra 250 μ m. Fig. 41. Tricomas unicelulares longos na face abaxial da lâmina foliar, em microscopia eletrônica de varredura. Barra 5 μ m. Fig. 42. Vista frontal da epiderme abaxial, mostrando estômatos com espessamento parietal (seta). Barra 50 μ m. Fig. 43. Epiderme adaxial em vista frontal. Barra 50 μ m. Fig. 44. Secção transversal da nervura mediana, onde também se observam tricomas (seta). Barra 50 μ m.



FIGURAS 45–50: *Nectandra rigida*. Fig. 45. Secção transversal da lâmina foliar, mostrando extensões de bainha (seta). Pp – parênquima paliçádico; PI – parênquima lacunoso. Barra 100 µm. Fig. 46. Secção transversal do bordo na região mediana da lâmina foliar, onde se observam tricomas unicelulares (seta), a hipoderme (seta) e feixes vasculares (►). Barra 150 µm. Fig. 47. Aréolas em detalhe. Barra 250 µm. Fig. 48. Venação marginal na forma de alças. Barra 100 µm. Fig. 49. Terminação vascular em detalhe. Barra 50 µm. Fig. 50. Material macerado, mostrando um tricoescleréide (abaixo) e uma fibra (acima). Contraste de fase diferencial. Barra 50 µm.



Christophel et al.^[19] ressaltam a importância dos caracteres da epiderme para auxiliar na separação das espécies de Lauraceae. Nas espécies estudadas, caracteres como o tipo de estômato, a sinuosidade das paredes anticlinalis e a presença de contrafortes parietais apresentaram diferenças em *Ocotea paulensis* e *Ocotea odorifera* e não apresentaram variações em nenhum dos espécimes analisados. Segundo os mesmos autores observou-se, também, sinuosidade em células epidérmicas de *Beilschmiedia obtusifolia*. Porém, os autores não mencionam este caráter como parâmetro para a taxonomia. Moraes & Paoli^[20]

também observaram sinuosidade nas paredes de células epidérmicas em *Ocotea catharinensis* e *Cryptocaria moschata*, sendo que o grau de sinuosidade variou consideravelmente de uma folha para outra. Petzold^[29] afirma que a presença de células epidérmicas com paredes anticlinais retas é um caráter preponderante na família Lauraceae e a presença de células epidérmicas da face adaxial, com paredes onduladas, é importante para fins sistemáticos, por seu comportamento constante e por ocorrerem em menor número de espécies. Pyykkö^[30] correlaciona o grau de sinuosidade das paredes das células epidérmicas e a intensidade de luz, onde, no estrato superior da floresta, a pleno sol, observa-se paredes retas e, no estrato inferior, paredes fortemente onduladas.

Faggetter^[31] observou contrafortes parietais em *Endiandra kingsiana* e *Aiouea spp* (Lauraceae). Também se descreveram contrafortes^[32] nas paredes anticlinais e periclinais de *Beilschmiedia rigida* (Lauraceae). Observou-se a presença de contrafortes parietais em epidermes foliares de *Eugenia* (Myrtaceae), relatando que este caráter não expressa uma resposta às condições ambientais, uma vez que o material foi observado em espécies procedentes da restinga e da mata atlântica, mas que tais penetrações parietais podem estar relacionadas à absorção de água e nutrientes pela epiderme ou à saída de substâncias elaboradas^[33].

Avita & Inamdar^[34] descreveram a presença de estômatos paracíticos e anomocíticos em espécies de Lauraceae na Índia. Observou-se estômatos paracíticos e pericíticos em espécies de *Cinnamomum* ^[18]. Descreveram-se em *Cryptocaria moschata*, *Endlicheria paniculata* e *Ocotea catharinensis*, estômatos paracíticos sendo que, em *Cryptocaria moschata*, estes estômatos localizam-se em uma depressão^[20]. Barros et al.^[35] observaram estômatos paracíticos graminóides em *Ocotea divaricata* e Braga^[36] observou estômatos graminóides em *Ocotea opifera*. Entre as espécies estudadas, *Nectandra lanceolata* apresentou estômatos que podem ser denominados como paracíticos graminóides, considerando-se sua definição^[37], bem como a descrição dos trabalhos anteriormente mencionados^{[35][36]}. Metcalfe^[38] afirma que projeções digitiformes em espécies de Lauraceae podem dificultar a determinação do tipo de estômato. Nas espécies estudadas, foram encontrados estômatos com células-guarda parcialmente encobertas pelas projeções das células subsidiárias. Este fato merece atenção, pois pode levar a uma interpretação errônea, fazendo com que os estômatos sejam classificados como anomocíticos, quando na verdade são paracíticos, visto que, em vista frontal, por vezes não é possível visualizar as células-guarda.

Segundo Christophel et al.^[19] as espécies de Lauraceae descritas, até então, na literatura, apresentavam somente tricomas unicelulares, quando presentes. Vattimo^[39] menciona que, em *Ocotea paulensis*, as folhas e flores são glabras. Coe-Teixeira^[15] utiliza o caráter “folha glabra” na identificação de *Ocotea paulensis*. Contudo, folhas de *Ocotea paulensis*, coletadas no distrito de Silvestre, possuem tricomas unicelulares. Desta forma, torna-se necessária a análise de outros espécimes, inclusive depositados em herbários para verificar se a ausência de tricomas é um caráter válido na identificação desta espécie.

Para Metcalfe^[38], entre os gêneros de Lauraceae, o mesófilo apresenta 2-3 camadas de parênquima paliçádico. Em alguns espécimes de *Nectandra rigida*, houve variação no número de camadas do parênquima lacunoso, sendo que todas as espécies estudadas apresentam 1–2 estratos de parênquima paliçádico. Vogelmann & Martin^[40] afirmam que folhas submetidas a intensa radiação solar podem apresentar um aumento no número de camadas do parênquima paliçádico.

Coe-Teixeira^[41,15] separou *Nectandra lanceolata* e *Nectandra rigida* pela coloração, comprimento e largura das folhas e as espécies *Ocotea paulensis* e *Ocotea brachybotrya* pelo brilho da superfície foliar,

comprimento e largura das folhas. Sabe-se que os caracteres utilizados por Coe-Teixeira como tamanho e coloração das folhas, frequentemente podem variar entre indivíduos da mesma espécie, dependendo das condições ambientais as quais estas se encontram submetidas. Logo, a utilização desses caracteres na separação de duas espécies tem validade questionável. Nesse sentido, a utilização de dados que não variam de acordo com as condições ambientais, fornecidos pelo estudo anatômico, pode fornecer uma identificação mais segura.

Baas & Gregory^[42] afirmam que células secretoras de óleo e mucilagem podem ocorrer simultaneamente na mesma planta. As células de óleo ou mucilagem podem ser derivadas de iniciais idênticas e podem ainda substituir umas às outras^[43]. Afirma-se ainda que as células secretoras de mucilagem e óleo essencial são muito comuns nas Lauraceae^[44]. A ocorrência de células secretoras não constitui um bom caráter para ser aplicado na identificação de gêneros e espécies de Lauraceae, pois a presença destas estruturas ocorre amplamente na família. Pode-se sugerir ainda que as células que não reagiram positivamente ao Sudam III e reagiram positivamente ao vermelho de Rutênio e ao Azul de Astra, no material estudado, estejam armazenando conteúdo mucilaginoso, conforme descrito nas referências citadas.

Nas espécies estudadas, o bordo foliar é constituído internamente por células parenquimáticas de parede lignificada ou, mais frequentemente, por esclereídes. A espécie *Nectandra rigida* merece destaque, pois, na região mais basal da lâmina foliar, o bordo é revoluto. Este caráter apresenta grande importância, pois permite separar *Nectandra rigida* das outras espécies.

Os caracteres anatômicos do sistema vascular fornecem dados importantes que podem ser aplicados a taxonomia. Pode-se encontrar, em muitos gêneros de Lauraceae, sistema vascular em arco, na lâmina foliar e no pecíolo^[44]. No presente trabalho, o sistema vascular forneceu dados valiosos para separar as espécies. Foi observado, na nervura mediana, sistema vascular em um ou dois arcos, em “v” ou traço contínuo. *Nectandra rigida* apresentou sistema vascular cuja conformação é extremamente complexa, devido às anastomoses de nervuras de menor calibre com a nervura mediana ao passo que, em *Nectandra lanceolata*, não se observou o mesmo grau de complexidade. Barros et al.^[35] observaram sistema vascular em arco, acompanhado por fibras perivasculares em *Ocotea divaricata* e *Beilschmiedia rigida*. Foi observado ainda, em *Ocotea porosa*, um sistema vascular em um feixe colateral envolvido por um anel de esclerênquima e extensões de bainha^[45].

A utilização do padrão de venação foliar para fins taxonômicos na família Lauraceae é controversa. Menciona-se que o padrão de venação em *Pleurothyrium* pode incluir tanto os tipos camptódromos e broquidódromo quanto seus intermediários, sendo que o tamanho e forma das folhas não afetam o tipo de venação^[46]. O autor afirma ainda que os possíveis padrões são difíceis de serem precisamente descritos. Moraes & Paoli^[20] descreveram uma notória variação ocorrida entre as nervuras de menor calibre em *Cryptocaria moschata*, *Endlicheria paniculata* e *Ocotea catharinensis*, não sendo este caráter adequado para fins taxonômicos. Os autores mencionam ainda que a densidade dessas nervuras também pode variar. As cinco espécies estudadas, no presente trabalho, mostraram uma uniformidade em relação ao padrão de venação, quando se comparou indivíduos da mesma espécie, ocorrentes em habitats distintos, à exceção de *Nectandra lanceolata*. Entre *Nectandra rigida* e *Nectandra lanceolata*, a venação mostrou diferenças, conforme já mencionado (**TABELA 1**).

Tabela 1: Resumo dos caracteres anatômicos observados em *Ocotea paulensis*, *Ocotea odorifera*, *Nectandra lanceolata* e *Nectandra rigida*.

Caracteres	Espécies			
	<i>Ocotea paulensis</i>	<i>Ocotea odorifera</i>	<i>Nectandra lanceolata</i>	<i>Nectandra rigida</i>
Periderme no pecíolo	presente	presente	ausente	ausente
Tricomas tectores	Ausentes, raros unicelulares	ausentes	unicelulares	unicelulares
Estômatos	paracítico	paracítico	paracítico (graminóide)	paracítico
Nº de camadas: epiderme	1	1	1	1
Contrafortes	ausentes	presentes	ausentes	ausentes
Hipoderme	ausente	ausente	ausente	presente
Nº de camadas: paliçádico	1 – 2	2	2	2
Nº de camadas: lacunoso	6 – 7	7 - 8	4 - 5	3 – 5 (poucas lacunas)
Cristais	presentes	ausentes	presentes	ausentes
Esclerênquima	Tricoesclereíde, braquiesclereíde e fibras	Tricoesclereíde, braquiesclereíde e fibras	Tricoesclereíde e fibras	Tricoesclereíde e fibras
Idioblastos secretores	mucilaginoso	oleífero	oleífero e mucilaginoso	oleífero
Sistema Vascular no pecíolo: região proximal	arco com extremidades voltadas para o centro	arco com extremidades voltadas para o centro	arco com extremidades voltadas para o centro	arco com extremidades voltadas para o centro
Região mediana	3 arcos	3 arcos	arco com extremidades voltadas para o centro	arco com extremidades voltadas para o centro
Região distal	3 arcos ou em “V”	arco com extremidades eretas ou em “V”	arco com extremidades eretas	3 arcos
Sistema Vascular na nervura mediana	arco atenuado ou traço contínuo	traço contínuo	arco com extremidades eretas	2 arcos unidos em uma das extremidades na nervura mediana (11 conformações ao longo de toda a lâmina foliar)
Bordo foliar	levemente fletido, constituído por esclereídes	levemente fletido, constituído por esclereídes	levemente fletido, parênquima com células de paredes lignificadas presentes	completamente fletido, parênquima com células de paredes lignificadas presentes
Colênquima	presente	presente	presente	presente
Padrão de venação	camptódromo-broquidódromo	camptódromo-broquidódromo	camptódromo eucamptódromo	camptódromo broquidódromo
Venação marginal	fimbrial	fimbrial	fimbrial ou em alças	em alças

Conclusão

O estudo anatômico realizado permite concluir que a anatomia foliar pode fornecer dados para auxiliar de forma efetiva no reconhecimento das espécies de Lauraceae estudadas. A análise de espécimes provenientes de habitats distintos é muito importante para que se possa levar em consideração a variação ocorrente na estrutura anatômica, determinada pelas condições ambientais as quais as espécies encontram-se submetidas. A associação de caracteres, como: número de células que formam tricomas,

tipo de estômato, presença de contrafortes parietais na parede periclinal externa, formação de periderme no pecíolo, conformação do bordo foliar e do sistema vascular na nervura mediana e o padrão de venação (**Tabela 1**), permitiram separar com maior segurança as espécies estudadas, mostrando-se promissores para auxiliar na identificação de outras espécies pertencentes à família Lauraceae.

Agradecimentos

À FAPEMIG e à CAPES pelas bolsas concedidas (1999-2001) e ao biólogo Gilmar E. Valente pelo auxílio na coleta e herborização do material botânico. Este trabalho é dedicado à memória dos professores Gilberto Pedralli e Eldo A. M. da Silva.

Referências

1. Werff H van der, Richter HG. Toward an improved classification of Lauraceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 1996; 83(3):419-432. ISSN 0026-6493. [[CrossRef](#)].
2. Barroso GM, Peixoto AL, Ichaso CLF, Guimarães EF, Costa CG. **Sistemática das Angiospermas do Brasil**. Vol. I. 2ª edição. Viçosa: Editora UFV. 2002. 310p. ISBN-10: 8572691278.
3. Vattimo I. O gênero *Ocotea* Aubl. no sul do Brasil. I - Espécies de Santa Catarina e do Paraná (Lauraceae). **Rodriguésia**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1956; 18/19 (30/31): 266-317. ISSN 0370-6583.
4. Felfili JM, Filgueiras TS, Haridassan M, Silva-Junior MC, Cunha-de-Mendonça R, Resende AV. Projeto biogeografia do bioma cerrado: Vegetação e Solos. **Cad Geocien**. Out./dez. 1994; 12:75-166. ISSN 0103-1597.
5. Marques CA. Importância econômica da família Lauraceae. **Rev Floram**. 2001; 8(1):195-206. ISSN 1415-0980.
6. Carvalho DA, Oliveira-Filho AT, Vilela EA, Gavilanes ML. Flora arbustivo-arbórea de uma floresta ripária no alto rio grande em Bom Sucesso, MG. **Acta Bot Bras**. 1995; 9(2):231-245. ISSN 0102-3306.
7. Oliveira-Filho AT, Machado JNM. Composição florística de uma floresta semidecídua montana, na serra de São José, Tiradentes, MG. **Acta Bot Bras**. 1993; 7(2):71-87. ISSN 0102-3306.
8. Pedralli G, Teixeira MCB, França EG. Lauraceae do Parque Estadual do Rio Doce, MG, Brasil. **Cien Cult**. 1986; 38(8):1414-1421. ISSN 2317-6660.
9. Pedralli G, Freitas VLO, Meyer ST, Teixeira MCB. Levantamento florístico na estação ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Acta Bot Bras**. 1997; 11(2):191-213. ISSN 0102-3306.
10. Paula A. **Alterações florísticas e fitossociológicas da vegetação arbórea numa floresta semidecidual em Viçosa, MG**. Viçosa-MG: UFV. Dissertação de Mestrado [em Botânica], Universidade Federal de Viçosa. 1999.
11. Lopes WP. **Florística e Fitossociologia de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce, MG**. Viçosa-MG: UFV. Dissertação de Mestrado [em Botânica], Universidade Federal de Viçosa. 1998.
12. Carvalho PER. Canela-branca. **Circular Técnica. Embrapa Florestas**. 2002; 63:1-7. ISSN 1517-5278.
13. Le Quesne PW, Larrahondo JE, Raffauf RF. Antitumor plants. X. Constituents of *Nectandra rigida*. **J Nat Prod**. 1980; 43(3): 353-359. ISSN 0163-3864.

14. Tomazi LB, Aguiar PA, Citadini-Zanette V, Rossato AE. Estudo etnobotânico das árvores medicinais do Parque Ecológico Municipal José Milanese, Criciúma, Santa Catarina, Brasil. **Rev Bras Plan Med**. 2014; 16(2)Supl. 1:450-461. ISSN 1983-084X. [[CrossRef](#)].
15. Coe-Teixeira, B. Lauráceas do gênero *Ocotea* do estado de São Paulo. **Rodriguésia**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1980; 32(52):55-139. ISSN 0370-6583.
16. Werff H van der. A key to the genera of Lauraceae in the new world. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 1991; 78:377-387. ISSN 0026-6493.
17. Solereder H. **Systematic anatomy of the Dicotyledons**. Vol. I. Oxford: Clarendon Press; 1908.
18. Baruah A, Nath SC. Foliar epidermal characters in twelve species of *Cinnamomum* Schaeffer (Lauraceae) from Northeastern India. **Phytomorph**. 1997; 47(2):127-134. ISSN 0031-9449.
19. Christophel DC, Kerrigan R, Rowett AI. The use of cuticular features in the taxonomy of the Lauraceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden**. 1996; 83:419-432. ISSN 0026-6493.
20. Moraes PLR, Paoli AAS. Epiderme e padrão de venação foliar de espécies de Lauraceae. **Acta Botan Bras**. 1999; 13(1): 87-97. ISSN 0102-3306.
21. IEF - Instituto Estadual de Florestas. **Pesquisas prioritárias para o Parque Estadual do Rio Doce, Brasil**, Belo Horizonte, MG. 1994.
22. Johansen DA. **Plant Microtechnique**. 1st ed. New York: Mc Graw Hill Company: 503p, 1940.
23. Roeser KR. Die Nadel der Schwarzkiefer. Massenprodukt und kunstwerk der Natur. **Mikrokosmos**. 1972; 61(2): 33-36. ISSN 0026-3680.
24. Stritmatter CGD. Nueva tecnica de Diafanizacion. **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**. 1973; 15(1):126-129. ISSN 0373-580X.
25. Hickey LJ. A Revised classification of the architecture of Dicotyledonous leaves. In: Metcalfe CR, Chalk L. **Anatomy of the Dicotyledons**. Vol. I. 2^a ed. Oxford: Oxford Clarendon Press; 1979.
26. Wilkinson HP. The plant Surface (Mainly Leaf). Part I: Stomata. In: Metcalfe & CR, Chalk L. **Anatomy of the Dicotyledons**, Vol. I. 2^a ed. Oxford: Oxford Clarendon Press; 1979.
27. Silveira M. Preparo de amostras biológicas para microscopia eletrônica de varredura. In: Souza, W. de (Ed.). **Manual sobre técnicas básicas em microscopia eletrônica**. Vol. I. Técnicas básicas. Sociedade Brasileira de Microscopia Eletrônica. 1989: 49-63.
28. Santos M, Oliveira PL. Aspectos anatômicos do pecíolo de quatro espécies do gênero *Ocotea* Aubl. (Lauraceae) ocorrentes no Rio Grande do Sul. **Insula**. 1995; 24:3-14. ISSN 0101-9554.
29. Petzold V. Systematish-anatomische Untersuchungen über die Laubblätter der amerikanischen Lauraceen. **Botanische Jahrbücher für Systematik Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie**. 1907; 38:445-474.
30. Pyykkö M. Morphology and anatomy of leaves from woody plants in a humid tropical forest of Venezuelan Guaiana. **Acta Bot Fenn**. 1979; 112:1-41. ISSN 0001-5369.
31. Faggetter CD. Leaf cuticles (phytoglyphs) of selected Lauraceae. In: Metcalfe CR. (ed.). **Anatomy of the Dicotyledons**. Vol. III. 2^a ed. Oxford, Oxford Clarendon Press. 1987. ISBN 10: 0198545932.

32. Marques CA, Barros CF, Costa CG. *Beilshmiédia rigida* (Mez) Kosterm. (Lauraceae): diferenciação e desenvolvimento da lâmina foliar. **Rodriguésia**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2004; 55 (84): 89-100. ISSN 0370-6583.
33. Fontenelle GB, Costa CG, Machado RD. Foliar anatomy and micromorphology of eleven species of *Eugenia* L. (Myrtaceae). **Botan J Lin Soc**. 1994; 116 (2):111-133. ISSN 0024-4074.
34. Avita, Inamdar JA. Stomatal complex in Lauraceae; structure and ontogeny. **Acta Bot Ind**. 1981; 9: 50-56. ISSN 0379-508X.
35. Barros CF, Callado CH, Cunha M da, Costa CG, Pugialli HRL, Marquete O, Machado, RD. Anatomia ecológica e Micromorfologia Foliar de espécies de Floresta Montana na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: Lima HC & Guedes-Bruni RR. **Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1997. ISBN 85-7224-007-1.
36. Braga MMN. Sobre a ocorrência de estômatos “graminóides” em espécies do gênero *Virola* L. e em outras dicotiledôneas. **Acta amazon**. 1984; 14(3/4):521-525. ISSN 0044-5967.
37. Esau K. **Anatomy of the seed plants**. 2nd ed., New York: Ed. Jonh Willey & Sons; 1977; ISBN 978-0-471-24520-9.
38. Metcalfe CR. **Anatomy of the Dicotyledons**. Vol. III. 2ª ed. Oxford: Oxford Clarendon Press, 98-125; 1987. ISBN 10: 0198545932.
39. Vattimo I. Seis novas espécies do gênero *Ocotea* Aubl. (Lauraceae). **Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. 1958; 16:41-46. ISSN 0103-2550.
40. Vogelmann TC, Martin G. The functional significance of palisade tissue: penetration of directional versus diffuse light. **Plant, Cell Environ**. 1993; 16:65-72. ISSN 1365-3040.
41. Coe-Teixeira B. Lauráceas do estado de São Paulo III. *Nectandra*. **Anais do XV Congresso da Sociedade Botânica do Brasil**. 1964:119-123.
42. Baas P, Gregory M. A survey of oil cells in the dicotyledons with a comments on their replacement by and joint occurrence with mucilage cells. **Israel J Botany** 1985; 34:167- 186. ISSN 2223-8980.
43. Richter HG. Anatomie des Sekundärem Xylems und der Rinde der Lauraceae. **Sonderbände des Naturwiss**. Vereins Hamburg 5. Parey Hamburg, Berlin; 1981.
44. Metcalfe CR, Chalk L. **Anatomy of the Dicotyledons**, Vol. I. 1ª ed. Oxford: Oxford Clarendon Press: 1155p; 1950. ISBN-10: 0198542534.
45. Santos M, Oliveira PL. Aspectos anatômicos da lâmina foliar de *Ocotea porosa* (Nees et Mart. ex Nees) J. Angely (Lauraceae). **Insula**. 1988; 18:3-22. ISSN 0101-9554.
46. Werff H van der. A revision of the genus *Pleurothyrium* (Lauraceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**. 1993, 80:39-118. ISSN 0026-6493.

Histórico do artigo | **Submissão:** 20/03/2019 | **Aceite:** 26/08/2019 | **Publicação:** 08/11/2019

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

Como citar este artigo: Marques CA, Azevedo AA. Anatomia foliar comparada de quatro espécies da família Lauraceae. **Revista Fitos.** Rio de Janeiro. 2019; 13(3): 142-162. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/771>>. 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 Rede de Inovação em Medicamentos da Biodiversidade/RedesFito sob o olhar da Educação popular: Estudo de caso de Arranjos Ecoprodutivos Locais na Cadeia produtiva de plantas medicinais

The Network of Innovation in Biodiversity Medications-RedesFito: the look of popular education: Case study of Local Ecoprodutive Arrangements in the medicinal plants production chain

10.32712/2446-4775.2019.736

Burban, Mélanie¹; Monteiro, Maria da Conceição Nascimento^{2**}.

*Traduzido por Maria da Conceição Nascimento Monteiro

¹Universidade Paris 8, Departamento de Ciências da Educação, 2 Rue de la Liberté, 93526 Saint-Denis, França.

²Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Instituto de Tecnologia em Fármacos- Farmanguinhos, Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde (CIBS), Av. Comandante Guarany, 477, Taquara, CEP 22775-903, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

*Correspondência: maria.nascimento@far.fiocruz.br.

Resumo

O desempenho das RedesFito quanto à inclusão social destaca os indicadores de Educação Popular e a análise do diálogo entre o conhecimento popular e o conhecimento acadêmico. Neste contexto, este trabalho teve por objetivo analisar as RedesFito sob o olhar da Educação Popular em Arranjos Ecoprodutivos Locais/AELs na Cadeia Produtiva de Plantas Medicinais nos AEL/Itapeva-Itaberá/SP e AEL/Prado/BA. Discutiu-se as RedesFito no olhar da emancipação e poder de agir dos agricultores locais, que participaram da pesquisa de campo, durante a aplicação da Metodologia da Pesquisa-Ação-participante, com coleta de dados através de entrevistas não diretivas aplicadas aos agricultores, pesquisadores, atores sociais, gestores e representantes de instituições, organizações sociais e empresas. Concluiu-se que a construção dialógica dos saberes, a emancipação, o poder de agir dos agricultores e a cooperação representam os três pilares para a Educação Popular na rede pesquisada. Entretanto, o desafio é a integração dos agricultores produtores de plantas medicinais, como parceiros completos das RedesFito, bem como da Fiocruz, das instituições e empresas públicas/privadas, de governos locais, entre outros. O uso da ferramenta "Observatório Socianalítico" permitiu avaliar os avanços para o conhecimento dos AELs e a criação de parcerias.

Palavras-chave: RedesFito. Arranjos Ecoprodutivos Locais/AELs. Plantas medicinais. Itapeva-Itaberá/SP. Prado/BA.

Abstract

The performance of RedesFito regarding social inclusion highlights the indicators of Popular Education and the analysis of the dialogue between popular knowledge and academic knowledge. In this context, this work aimed to analyze the RedesFito under the perspective of Popular Education in Local Ecoproductive Arrangements/AELs in the Production Chain of Medicinal Plants in AEL/Itapeva-Itaberá/SP and AEL/Prado/BA. RedesFito was discussed in terms of the emancipation and power of action of local farmers, who participated in the field research, during the application of the Action- Participant Research Methodology, with data collection through non-directive interviews applied to farmers, researchers, social actors, managers and representatives of institutions, social organizations and companies. It was concluded that the dialogic construction of knowledge, emancipation, the power of action of farmers and cooperation represent the three pillars for Popular Education in the researched network. However, the challenge is the integration of farmers producing medicinal plants as complete partners of RedesFito, as well as Fiocruz, public / private institutions and companies, local governments, among others. The use of the “Socianalitic Observatory” tool made it possible to evaluate advances in the knowledge of AELs and the creation of partnerships.

Keywords: RedesFito. Local Ecoproductive Arrangements/AELs. Medicinal plants. Itapeva-Itaberá/SP. Prado/BA.

Introdução

Diante dos desafios globais relacionados ao desenvolvimento sustentável, surgem inovações do Núcleo de Gestão da Biodiversidade e Saúde (NGBS), Farmanguinhos/Fundação Oswaldo Cruz, como a constituição das RedesFito - Rede de Inovação em Medicamentos da Biodiversidade - formada pelos Arranjos Ecoprodutivos Locais (AELs) encontrados nos biomas brasileiros. Esta rede, que teve início em 2009, durante o IV Seminário do Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde, foi instituída através da Portaria nº 21 de 30/08/2010, da Diretoria do Instituto de Tecnologia em Fármacos-Farmanguinhos/Fiocruz, na busca de focalizar a implantação de uma economia ecológica, onde a mudança no consumo e produção é defendida.

Em 2006, foi criada a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápico (PNPMF) [1](#) visando o desenvolvimento de novos medicamentos a partir de plantas medicinais, e, portanto, expandir a acessibilidade às pessoas via Sistema Único de Saúde (SUS).

A PNPMF estabelece princípios orientadores que são: (a) Ampliação das opções terapêuticas e melhoria da atenção à saúde aos usuários do Sistema Único de Saúde (SUS); (b) Uso sustentável da biodiversidade brasileira; (c) Valorização e preservação do conhecimento tradicional das comunidades e povos tradicionais; (d) Fortalecimento da agricultura familiar; (e) Crescimento com geração de emprego e renda, redutor das desigualdades regionais; (f) Desenvolvimento tecnológico e industrial; (g) Inclusão social e redução das desigualdades sociais e (h) Participação popular e controle social. As RedesFito baseiam-se em princípios construídos a partir de observação em campo e da identificação do conhecimento tradicional e tácito que dialogam com os conceitos teóricos da inovação em medicamentos da biodiversidade. Nesse sistema social e dinâmico incluem-se os conhecimentos e os serviços integrados às ações das RedesFito,

a construção de saberes e a divulgação e difusão científicas a serem implantados nas diversas redes-bioma. Esses princípios orientam os objetivos mais amplos das RedesFito em busca de desenvolver, através de parceria multidisciplinar, interinstitucional e intersetorial, caminhos viáveis para a obtenção de fitofármacos e fitoterápicos, estabelecendo condições para aumentar a capacidade brasileira na pesquisa, desenvolvimento e inovação em medicamentos da biodiversidade.

É importante sublinhar que desde a criação das RedesFito são conhecidos os avanços ocorridos nos AELs, quanto ao desenvolvimento de ferramentas de gestão, ao estabelecimento de parcerias e na identificação de dificuldades empenhadas nessas ações. As RedesFito se distinguem como uma rede de conhecimento voltada para inovação em medicamentos da biodiversidade onde seu reconhecimento institucional busca caminhos que estejam à altura de suas possibilidades. Os projetos locais lutam a cada dia em busca de autonomia financeira. Os atores buscam juntar experiências em rede, a partir de arranjos ecoprodutivos identificados em cada bioma brasileiro.

Os objetivos das RedesFito refletem a dinâmica de transformação social, econômica, política e ambiental. Nesta perspectiva, a pesquisa de campo realizada com os atores dos AELs nos municípios de Prado, no Extremo Sul da Bahia, e Itapeva-Itaberá, São Paulo, desenvolveu-se em torno do conceito de educação popular e, particularmente, na forma como as RedesFito podem ser pensadas de acordo com este paradigma, visando determinar se essa experiência de rede poderia ser associada a um processo de Educação Popular.

Segundo Villas Bôas^[2] os Arranjos Ecoprodutivos Locais são aglomerações ecoprodutivas, envolvendo agentes econômicos, políticos e sociais da mesma área ou região, realizando atividades econômicas relacionadas, e apresentando ou não articulações consistentes, potencial de interação, cooperação e processo de aprendizado, que permite experiências inovadoras na área de transformação social, e, mais particularmente, de educação popular, que tem na obra “Pedagogia do Oprimido”^[3] um dos principais exemplos, assim como, nesta mesma abordagem Peloso^[4] e Brandão^[5].

A partir de pesquisas bibliográficas fundamentadas^[5,6,3], a Educação Popular é definida como um processo de construção dialógica do conhecimento com o propósito de emancipação e transformação social, econômica e política da sociedade. A definição de Educação Popular não é uma tarefa fácil, sempre evoluindo na história, no tempo, no espaço e nos atores que a carregam e a fazem viver. Longe de dar uma definição exaustiva, que de outra forma não existe, as diferentes contribuições bibliográficas permitem lançar uma apresentação da Educação Popular por meio de certos indicadores, que, em conjunto, constituem uma base para sua implantação. Dessa forma, neste trabalho, a Educação Popular está fundamentada a partir dos indicadores teóricos e metodológicos^[7], cuja abrangência envolve os setores populares, classes populares da sociedade, movimentos sociais, movimentos de alfabetização e aqueles que resistem a dominação capitalista. É, portanto, nesse contexto onde estão inseridos os AELs presentes nos biomas brasileiros.

No universo da Educação, uma metodologia de coleta de dados qualitativos que pode ser aplicada com sucesso, o qual vai desde o início até o final do processo, é a Pesquisa-Ação-Participante^[8-11], fundamentada e aplicada em trabalhos apresentados^[12].

A observação participante permite pesquisar um rico material, em um período que seja suficiente tanto em dados quanto em gravação, a partir da abordagem qualitativa. A observação participante pode ser entendida como um estilo de pesquisa ou mesmo como um contexto, onde se utilizam técnicas e procedimentos de coleta de dados. A observação participante é uma forma de pesquisa de campo que coloca o pesquisador no centro do ambiente que ele está pesquisando, ou seja, o pesquisador faz uma imersão total, de longo prazo na sociedade que ele está estudando.

Em deslocamentos nos dois AELs tanto na região da Bahia quanto de São Paulo foram permitidas imersões nesses projetos para realizar as observações participantes, as quais tiveram duração de um mês cada uma. Graças a essas imersões foram observadas as trocas de saberes entre os atores; os impactos sociais associados às RedesFito; os impactos nas práticas cotidianas e a repercussão na forma de produzir as plantas.

“A Observação Participante foi reconhecida como técnica de pesquisa no âmbito acadêmico-científico nos primeiros anos do século XX, a partir do trabalho de campo desenvolvido entre 1914 e 1918 por Malinowski. Trata-se de uma técnica de levantamento de informações que pressupõe convívio, compartilhamento de uma base comum de comunicação e intercâmbio de experiências com o(s) outro(s) primordialmente através dos sentidos humanos: olhar, falar, sentir, vivenciar... entre o pesquisador, os sujeitos observados e o contexto dinâmico de relações no qual os sujeitos vivem e que é por todos construído e reconstruído a cada momento” ^[13].

No contexto deste trabalho, avaliar uma Rede e seus AELs pelo uso da Pesquisa participante/Observação participante e sob o olhar da Educação Popular, é de fundamental importância para o processo de construção coletiva da sustentabilidade, em todos os aspectos, e consoante aos princípios apontados na PNPMF.

Portanto, esta pesquisa tem como objetivo analisar as RedesFito sob o olhar da Educação Popular em Arranjos Ecoprodutivos Locais na Cadeia Produtiva de Plantas Medicinais.

Material e Métodos

Este estudo foi elaborado com base em pesquisa exploratória para análise descritiva do funcionamento das RedesFito, utilizando-se a metodologia de Pesquisa Ação e Observação Participante, com aplicação de entrevistas não diretivas. Foi permitido aos entrevistados falar livremente, embora o tempo entre pergunta/resposta tenha sido respeitado, a partir da escuta dos atores dos Arranjos Ecoprodutivos Locais/AELs, realizado nos dois municípios cujos contextos estão apresentados a seguir.

A primeira pesquisa de campo ocorreu em Prado, Extremo Sul da Bahia, que faz parte do rol dos municípios dos projetos na área. Desde 2013, o NGBS/Fiocruz vem desenvolvendo o projeto "Saúde e Plantas Medicinais em Sistemas de Produção Agroecológica no Extremo Sul da Bahia", agregado a um projeto mais global de implantação participativa dos sistemas agroflorestais em cinco assentamentos do Movimento Social de Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), distribuídos em vários municípios do Extremo Sul da Bahia, e em conexão com diversos parceiros. Nessa parceria estão: a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/Universidade de São Paulo-USP), o MST através da Escola Popular de Agroecologia e Agrofloresta Egídio Brunetto e a empresa Fibria Celulose S.A. (FIBRIA), proprietária e operadora de plantações de eucalipto no território do projeto. O NGBS, que gerencia as RedesFito, desenvolve o projeto "Plantas medicinais e os medicamentos da biodiversidade nos sistemas produtivos agroflorestais".

A segunda pesquisa de campo ocorreu em um AEL de plantas medicinais e fitoterápicos no território da Fazenda Pirituba II, ocupada pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra/MST, em Itapeva-Itaberá, São Paulo. Nesse território foi criado em 2009, a Cooperativa de Produtores de Plantas Medicinais (COOPLANTAS). O objetivo da parceria entre o MST e a COOPLANTAS foi favorecer a assistência à saúde a partir das plantas medicinais, em postos de saúde municipais, através da implantação de uma Farmácia Viva e da delimitação de uma área de produção de misturas de plantas medicinais na cooperativa. Essa parceria permite, também, o fornecimento do que é produzido à cooperativa, fortalecendo, assim, a sua estrutura, para que as agricultoras possam encontrar sua autonomia financeira, ou seja, a liberdade de produzir e distribuir produtos à base de plantas medicinais, a partir do cultivo agroecológico e de colheita sustentável. Entende-se autonomia financeira a posse ou propriedade da terra, acesso a água, sementes, mudas e pessoal capacitado para desenvolver as etapas de cultivo e colheita. Inclui-se na autonomia financeira a capacitação, construção de conhecimento, disponibilização de infraestrutura tecnológica e os equipamentos de trabalho. Cumpre ressaltar que, na verdade, os AELs não se organizam somente a partir da utilização desses recursos financeiros, materiais e humanos, mas principalmente da capacitação de equipes especializadas, cumprimento das legislações e dos princípios de sustentabilidade.

Para analisar as RedesFito sob o olhar da Educação Popular, foi necessário avaliar o desempenho das RedesFito quanto à inclusão social pelo olhar dos agricultores a fim de identificar os indicadores de Educação Popular. Outro passo, foi analisar o diálogo entre o conhecimento popular e o conhecimento acadêmico a fim de discutir as RedesFito como forma de emancipação e do poder de agir dos agricultores.

As técnicas de observação participante ^[14] e entrevistas não diretivas ^[6] aplicadas aos diferentes atores, nos dois municípios, visaram descrever e acompanhar fatos e discursos coletados sobre transformação social, econômica e política.

Para o registro da coleta de dados da observação participante utilizou-se o diário de campo, onde foram descritos o conhecimento sobre as plantas e as diferentes fases das atividades desenvolvidas.

O tipo de análise realizada foi a análise qualitativa. Cada entrevista foi sintetizada de acordo com a ordem lógica dos pontos abordados por cada um dos entrevistados assim como as observações foram ilustradas, visando alcançar os resultados. Depois de revisar os resumos das entrevistas e os registros das observações participantes, foram identificados temas comuns. O material foi categorizado à luz dos indicadores da Educação Popular, retirados de fontes bibliográficas ^[3,5,8-12,7]. Na análise das entrevistas e das observações participantes foram identificados diferentes pontos-chave presentes na Educação Popular. Numa abordagem dialética, alguns temas foram categorizados como objeto de contradições, divergências ou obstáculos à implantação de um indicador de Educação Popular. Essa abordagem dialética permitiu identificar o que contribui para uma abordagem de Educação Popular na rede, mas também as dificuldades de sua implantação. Foram destacados temas extraídos de entrevistas, bem como das observações participantes: transformação social, política e econômica; cooperação, construção dialógica dos saberes; poder de agir; práxis; confiança; dinâmica política, entre outros. Na análise dos dados de campo, coletados em entrevistas e em observação participante, destacaram-se indicadores, a partir de fatos, comentários e diálogos que se revelaram nesta pesquisa, em transformação social, econômica e política; em práxis a partir da construção do conhecimento dialógico, emancipação social, poder de agir, cooperação; confiança e do caráter político emergente.

A técnica de entrevista foi aplicada aos agricultores, pesquisadores, atores sociais e gestores das RedesFito, com a participação de representantes de algumas instituições, organizações sociais e empresas como: Núcleo de Gestão da Biodiversidade e Saúde (NGBS/gestor das RedesFito), Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ/USP), Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), Escola Popular de Agroecologia e Agrofloresta Egídio Brunetto, empresa Fibria Celulose S.A. (FIBRIA), proprietária e operadora de plantações de eucalipto no território do projeto e a Cooperativa de produtores de plantas medicinais/Itapeva-Itaberá/São Paulo (COOPLANTAS). O critério de seleção para a escolha dos participantes referiu-se ao seu papel chave na pesquisa, na vinculação do participante com as RedesFito, pela função que ocupa e por sua experiência profissional. A coleta de dados em Prado/BA ocorreu em maio/junho/2016 e, em Itapeva-Itaberá/SP–junho/julho/2016. Os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em Pesquisa, segundo a Resolução 466/2012.

As entrevistas não diretivas foram gravadas utilizando-se as seguintes questões disparadoras:

(a) *“Qual a sua função no NGBS?”*

(b) *“Quais as atividades que você desenvolveu ou desenvolve até hoje nas RedesFito?”*

(c) *“Como você vê o papel dos agricultores que trabalham com as Plantas Medicinais nas RedesFito desde sua criação até hoje?”*

(d) *“Qual seu trabalho no Arranjo Ecoprodutivo Local?”*

(e) *“Você que pertence às RedesFito diga-me como você vive esta rede?”*

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê em Ética em Pesquisa (CEP) da Escola Nacional de Saúde Pública/Fundação Oswaldo Cruz, sob o Protocolo Nº do CAAE 54291116.2.0000.5240.

Resultados e Discussão

Os dados das entrevistas e da observação participante, coletados durante a pesquisa de campo nas RedesFito, Itapeva-Itaberá/São Paulo e Prado/Sul da Bahia, foram analisados sob o olhar da Educação Popular. Nos resultados apresenta-se a construção dialógica dos saberes sobre as plantas medicinais e o processo transdisciplinar presentes nas relações de poder. Em muitas entrevistas observa-se que essa nova visão de conhecimento emerge como paradigma de agir e de pensar as RedesFito. Deu-se ênfase na cooperação e nos conflitos como elemento motor para a construção dialógica. Esses dados foram analisados, a partir de temas e categorias identificados nos discursos dos atores sociais implicados nesta pesquisa, à luz do conhecimento popular e do conhecimento científico.

Os resultados estão apresentados juntamente com a discussão da literatura onde os temas da complexidade, transdisciplinaridade, construção dialógica dos saberes, participação popular e coletiva e a institucionalização de saber popular asseguram a discussão à luz do referencial teórico. As três categorias utilizadas na análise dos dados, as quais foram recortadas no trabalho de campo estão apresentadas a seguir: 1. Em busca do saber durante a construção dialógica nas RedesFito; 2. As RedesFito como forma de reforçar o poder de agir e de emancipação dos produtores e produtoras; 3. Da cooperação ao conflito como elemento motor. São

indicadores que asseguram a presença do objetivo de transformação social, econômica e política a partir da construção de saberes e da confiança no caráter político que emerge das práxis.

Em busca do saber durante a construção dialógica nas RedesFito

Diante da complexidade do mundo e suas interações, o núcleo de pesquisadores e gestores das RedesFito perceberam a necessidade de trabalhar sob um novo paradigma de conhecimento: a transdisciplinaridade [16]. Trabalhar a partir de uma nova abordagem constitui um desafio para colocar em prática a inovação em fitomedicamentos, pois essa difere do protocolo clássico de ciência. De fato, a construção das RedesFito insere-se na abordagem transdisciplinar, produzindo conhecimento sobre medicamentos da biodiversidade sem dividi-los em disciplinas, mas implementando-os como um todo, em um processo dialógico [5], onde as ciências humanas e as ciências "exatas" dialogam e englobam a problemática dessa rede em seu todo. Colocar em ação uma abordagem transdisciplinar faz parte da construção dialógica dos saberes das RedesFito, uma vez que eles ultrapassam e atravessam as disciplinas e reconhecem o conhecimento e a prática populares permitindo construir um novo saber sobre plantas medicinais. Na continuidade desta abordagem, as RedesFito se reconhecem na teoria da complexidade [17], defendendo a multidimensionalidade dos seres e das coisas, quebrando as barreiras que separam as diferentes disciplinas e os diferentes saberes, levando constatar que cada pessoa tem seu lugar de estudioso e outras vezes de leigo.

Esta teoria da complexidade de Morin permite reduzir as relações de poder ao romper a hierarquia do conhecimento, onde cada saber tem sua importância. No entanto, trabalhar em uma abordagem transdisciplinar exige constantemente uma readaptação de cada ator para ir além do seu "território" disciplinar. Fato observado durante uma entrevista, onde um profissional do NGBS falou sobre a dificuldade de um sistema muito linear e de um saber muito fragmentado, que cria relações de poder. Entende-se que a interdisciplinaridade seja uma forma de superar a fragmentação de saberes e minimizar as relações de poder [17]. Na prática institucional, observa-se, por exemplo, que as mudanças que estão ocorrendo no Sistema Único de Saúde (SUS), nos últimos trinta anos, levam em conta a abordagem interdisciplinar, particularmente com as plantas medicinais, pois o uso dessas plantas sempre fez parte das práticas da população brasileira [18], especialmente na área rural, embora nem sempre tenha sido reconhecida pela Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.

Nesse contexto, a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos de 2006 (PNPMF) [1] admitiu essa tendência interdisciplinar ao integrar oficialmente esse saber tradicional e essa prática ao compromisso nacional do reconhecimento do saber popular e dos benefícios das plantas medicinais para a saúde, ao mesmo tempo em que é dada maior atenção ao uso sustentável de plantas medicinais e da biodiversidade brasileira [19].

As pessoas pesquisadas nos AELs, ou seja, os atores sociais, mateiros e agricultores que utilizam as plantas medicinais para cuidar da saúde, permitiram a institucionalização do saber popular e de práticas na política de saúde pública, o que representa um forte símbolo de reconhecimento. Segundo elas, o SUS transmitia uma imagem negativa dos fitomedicamentos. Esta mudança é a prova dessa transformação. Em Itapeva (SP), o AEL de produção de plantas medicinais é gerido pela Secretaria Municipal de Saúde que vai construir uma "Farmácia Viva" em sua área, incluindo plantas produzidas pela COOPLANTAS. Essa iniciativa do projeto, com a instalação dessa Farmácia Viva, evidencia um desejo, mas, também, uma ação

das instâncias do SUS, para que a prática com plantas medicinais faça parte dos meios de prevenção e dos cuidados disponíveis aos pacientes. De fato, para identificar as plantas medicinais que seriam dispensadas nessa farmácia, uma pesquisa etnobotânica foi realizada com dezenas de pessoas do território, a fim de identificar as plantas e respectivos usos que serviriam, contribuindo assim com o saber coletado sobre suas plantas.

Portanto, através da inclusão do saber e das práticas populares das plantas medicinais no SUS [20], instaurou-se um diálogo entre o saber científico e o saber popular a pedido da ciência que considera outros conhecimentos para enriquecer a gestão da saúde da população brasileira.

No projeto do sul da Bahia, este diálogo de saberes adquire formas diferentes, em parte, impulsionada pela Escola Popular de Agroecologia e Agrofloresta Egídio Brunetto, do MST, para a qual o processo dialógico é essencial. A educação dialógica é aquela onde se dialogam com os saberes. Não é somente a troca para que um tenha o saber do outro, mas também desenvolver um novo conhecimento possível para a discussão [16]. Ultrapassar essa maneira de funcionar e seguir em direção a mais diálogo e à cooperação com as comunidades foram desafios que os parceiros enfrentaram com sucesso. Anteriormente, alguns parceiros acadêmicos, principalmente a Fiocruz, chegavam com os programas pré-estabelecidos. Hoje, considera-se que a realidade das comunidades está mais propensa para a construção coletiva nas diferentes etapas do projeto. Este processo se concretiza igualmente quando a entrevista etnobotânica é realizada por uma Bióloga nas comunidades rurais do projeto. A coleta de plantas não é uma etapa solitária do Biólogo, mas se torna um momento real de compartilhar o conhecimento em torno das plantas. Cada coleta do projeto foi acompanhada pelo informante/mateiro da comunidade em questão, visando encontrar plantas específicas e, também, de uso por outros habitantes da comunidade. É um diálogo que se instala e que as pessoas das comunidades relatam seu conhecimento sobre as plantas e o que eles percebem quando a Bióloga compartilha igualmente o seu saber. Quando as entrevistas foram realizadas, muitos agricultores destacaram com entusiasmo essa interação dos saberes no projeto. Assim, numa escala mais ampla, esse fenômeno permite uma tomada de consciência e de conhecimento de outros saberes, especialmente para o saber científico, quanto à existência e ao valor à altura do seu, do saber popular.

A construção dialógica do saber constitui um pilar da educação popular, permitindo romper com uma hierarquização dos saberes, nos quais se esconde finalmente uma organização hierarquizada da sociedade, criando relações de poder entre os grupos sociais. Embora o desafio das RedesFito seja desenvolver a rede através da cooperação e da participação popular [6], essas relações de poder também são vistas na rede. A participação popular é um dos componentes das RedesFito onde cada ator local participa na elaboração dos projetos. No entanto, algumas vezes esse envolvimento pode ocultar uma relação paternalista entre parceiros, especialmente os técnicos em torno das comunidades rurais, os quais elaboram em seus escritórios algumas propostas técnicas para, em seguida, submetê-las aos agricultores, visando mantê-los em suas mãos e dando suas orientações.

Em reunião sobre o projeto em andamento no extremo sul da Bahia, foram feitas apresentações sobre a implantação coletiva da produção das plantas medicinais de cada comunidade, e da criação dos jardins individuais e hortas de quintais. Todos os atores estavam presentes, numerosos agricultores, assim como diferentes parceiros através de seus representantes. Essas propostas foram elaboradas e apresentadas por dois parceiros. Cada parceiro sublinhou de maneira insistente, próximo aos membros das comunidades presentes, que se tratava de proposições e que, então, eles esperavam suas opiniões para legitimá-las.

Mas finalmente, observou-se pouco diálogo, somente alguns agricultores deram suas opiniões, resultando numa discussão concentrada entre os especialistas (agrônomos, biólogos, etc.). Isso ocorreu porque os técnicos apresentaram seus projetos de forma muito precisa e técnica deixando pouca margem para discussão com os agricultores, que se viram diante de um discurso científico, que eles desconheciam. Além disso, as comunidades, às quais são destinados esses projetos de produção de plantas, ou seja, de construção de jardins e de hortas de quintal, elas não participaram da construção da proposta. Assim, é bom ressaltar que em uma iniciativa de Educação Popular, os agricultores de comunidades, onde jardins e hortas seriam implementadas, através dos projetos, não teriam somente que dar sua opinião, mas participar com os técnicos da construção dos projetos e dos dois canteiros/jardins apresentados.

Na continuidade dessa iniciativa, teria sido interessante colocar palavras na falta de diálogo, evitar a problematização [6], e criar a necessidade de diálogo com os próprios agricultores em torno desse silêncio e de suas origens. Embora o diálogo que emerge entre produtores, produtoras e parceiros especializados em rede tem uma tendência internalizada do especialista em "pensar por" e não "pensar com", o que para os agricultores permanece latente. A vontade dos atores em participar das propostas que a equipe técnica elaborou é fato, mas a real participação não consiste unicamente em dar sua opinião sobre uma proposição já construída e cheia de saber popular. Havia uma vontade, das partes interessadas, de participar das propostas, construindo com os técnicos que as desenvolveram. Porém, a participação real não consiste apenas em dar uma opinião sobre uma proposta já construída, mas integrar o conhecimento popular nessa construção.

Através do paradigma da Educação Popular, na busca de integrar o conhecimento popular nessa construção, a percepção da incapacidade das comunidades ou dos agricultores em elaborar suas proposições com base em sua realidade está emergindo. Assim como, em certas situações de "participação popular", "os simples" cidadãos não teriam competências para deliberar e tomar as decisões corretas [21]. O que resta no primeiro estágio de participação, que consiste em informação ou formação, é a consulta sobre o projeto já construído.

Dessa forma, explica-se claramente o paradoxo existente nas atuais Políticas de Saúde Pública no Brasil [20], pois, se por um lado, elas reconhecem o saber popular das plantas medicinais e desejam contribuir para o seu "resgate", pela via do seu protocolo, esse saber somente será válido se existirem provas científicas e se eles estiverem de acordo com as normas e com a utilização de métodos seguros, para que esta cultura seja válida, tanto em seus efeitos quanto nos modos de utilização, serão necessários muitos séculos de utilização por essa comunidade. Alguns produtores entrevistados têm a impressão de que a ciência aprofunda seu conhecimento e se permite o direito de institucionalizá-lo de acordo com os códigos científicos. Somente a validação do conhecimento popular revela-se uma etapa indispensável para inserir as plantas medicinais no SUS e, de forma mais ampla, a sua comercialização.

A verificação científica de plantas medicinais permite atingir o maior número delas e é exigido por vários atores das RedesFito, devido à questões da identificação precisa de plantas e de seus benefícios e, bem como, a garantia de qualidade assegurada por diferentes parceiros. Essas observações diferentes colocam em evidência uma lacuna entre os discursos dos pesquisadores do NGBS, colhidos durante as entrevistas, onde o agricultor é considerado o "primeiro elo da cadeia", como "elemento fundamental", com "conhecimento indispensável" e a realidade do campo. Embora exista um diálogo entre os diferentes atores da rede, inclusive com os agricultores, ainda persistem situações em que esses atores se sentem lesados,

colocam de lado a elaboração dos projetos que lhes são diretamente concernentes, igualmente, recolocam em questão a validação de seu conhecimento para a ciência.

As RedesFito como forma de reforçar o poder de agir e de emancipação dos produtores e produtoras

As RedesFito são constituídas de AELs que, em alguns casos, já existiam na rede. A rede apoia, frequentemente, as iniciativas locais e participa para reforçar a emancipação do poder de agir dos agricultores e agricultoras que trabalham com as plantas medicinais e que estão subordinadas a várias questões. Estes AELs são todos desenvolvidos de acordo com o modelo agroecológico que garante mais sustentabilidade e inclusão social. De forma geral, a Agroecologia encontraria seu lugar em um debate sustentável, mais amplo em torno do desenvolvimento de medicamentos à base de plantas medicinais para atender o SUS, na atenção básica, com equidade. A Agroecologia é definida, como uma ciência que vem da fusão entre Ecologia e Agronomia. Foi assim designada pelos pesquisadores que desejam dar uma visão mais ecológica à agricultura, diante da modernização daquela que provoca desgastes técnicos e ao meio ambiente [22]. Mas na verdade, os conhecimentos dos agricultores foram colocados de lado e denegridos pela ciência e pela ideologia do modernismo [22]. Isto permitiu um novo modelo, chamado hoje agronegócio, que se impôs diante da agricultura familiar.

Segundo os membros do NGBS, as RedesFito buscam o contrário, sair desse modelo agrícola de agronegócio, que se situa em oposição à agricultura, através da sustentabilidade ambiental e da população, que tem respeito pelo conhecimento popular [23]. Um membro da Escola Popular de Agroecologia e Agrofloresta apoia esta proposta, colocando como um dos objetivos da escola: que todo mundo possa ter acesso a uma alimentação saudável, qualidade de vida e formas políticas para enfrentar a hegemonia do agronegócio que abandonou o meio rural e está em oposição ao modelo agroecológico com os quais eles trabalham [23]. Assim, a agroecologia possibilita maior autonomia para os agricultores que utilizam o ecossistema no qual eles vivem e fornecem aquilo que é necessário à produção, acabando com a dependência dos *inputs* de sementes que produzem o modelo de agricultura intensiva. Por outro lado, os produtores rompem também com a ideologia que apoia o agronegócio onde o rendimento é pesquisado a todo custo, sem compromisso com a equidade e sustentabilidade. Assim, a agroecologia, no seu caráter técnico, social e político, permite ultrapassar da teoria da educação popular para se colocar na prática efetiva da realidade de pequenos produtores. Através de suas experiências, de suas práticas agrícolas, de sua ligação com a natureza, das experiências de trabalho realizadas anteriormente, um espaço de diálogo pode ser criado em torno das relações de dominação e de oposição plural, depois singular, às quais permitiram a reflexão e o reforço de novas concepções do mundo, novas formas de luta e de enfrentamento às dominações presentes no espaço rural [23]. Ao mesmo tempo, destaca-se a participação das RedesFito no extremo sul da Bahia, cujo projeto foi acompanhado de um diagnóstico sobre a saúde da população local e, em paralelo, foi implantada a produção de plantas medicinais.

Em cada comunidade foram nomeados ou eleitos os agentes de saúde, beneficiados com uma formação oferecida pela Escola Nacional de Saúde Pública-ENSP/Fiocruz. De fato, tratava-se de pessoas parceiras da comunidade, não eram pessoas externas, e estas conheciam as questões de saúde da comunidade, assim como tinham o diálogo e a compreensão da realidade local, necessárias para se alcançar o desdobramento desse diagnóstico, permitindo a análise dos problemas de saúde mais frequentes na região.

A produção local de plantas medicinais nas comunidades foi adaptada à prevenção e ao tratamento das doenças mais frequentes. Em vários aspectos a implementação desse projeto permite superar as carências do SUS nas zonas rurais da região, seja em termos de infraestrutura, de custo ou de direito. Esta segunda parte do projeto de saúde, implantado na Bahia e conduzido pela Escola Nacional de Saúde Pública/ENSP, permite igualmente propor formações em torno dos direitos à saúde nas comunidades rurais que, frequentemente, não têm esse conhecimento e nem o respeitam [23]. Para muitos agricultores e agricultoras entrevistados, o conhecimento e o uso ampliado das plantas medicinais desses projetos permitem ter uma solução alternativa colocada à disposição pelo SUS, possibilitando maior liberdade aos usuários na escolha de sua prática.

De forma geral, as pessoas entrevistadas nas regiões da Bahia e de São Paulo estão na pesquisa em busca de uma forma mais saudável de se cuidar. O uso das plantas medicinais é visto por alguns como uma forma de melhorar a qualidade de vida [22]. Trata-se igualmente de uma tendência atual de resgatar o saber popular, de fazê-lo reviver para encontrar mais autonomia na saúde e para ter sua própria farmácia no quintal [22]. Esta autonomia permite igualmente se cuidar, apesar da falta de meios econômicos de certas famílias, para obter os medicamentos prescritos pelos médicos, embora a dispensação pelo SUS, nem sempre é de forma gratuita [24].

Não obstante, apesar do uso das plantas medicinais terem sido uma prática frequente para se cuidar no Brasil, hoje muitas famílias têm recorrido aos medicamentos farmacêuticos, deixando pouco a pouco a cultura popular se apagar. A confiança dada aos medicamentos alopáticos e, principalmente, da indústria farmacêutica não é absoluta para os agricultores. Muitos deploram seus efeitos potencialmente nocivos para a saúde [25]. Além desta crítica sanitária, a falta de ética e de qualidade na indústria farmacêutica é igualmente pontuada a dedo. A indústria é acusada de pesquisar e beneficiar somente em detrimento do bem-estar da população e de não trabalhar no sentido de colocar à disposição medicamentos necessários à população através do SUS. As empresas farmacêuticas são alvo de numerosas críticas há mais de quarenta anos, sejam elas sobre a comercialização de produtos perigosos, à supermedicalização ou ao abandono de pesquisas pouco lucrativas [26].

De acordo com as proposições coletadas de vários profissionais da equipe do NGBS, a luta contra a indústria farmacêutica para implantar os medicamentos à base de plantas medicinais, como alternativa de tratamento para a população, é áspera e sempre presente [22]. Segundo atores do NGBS, embora haja a crítica à indústria farmacêutica na rede, a industrialização na cadeia produtiva de plantas medicinais tornou-se essencial para sua sobrevivência. Na verdade, ela permitirá desenvolvimento local, a partir da transformação que gere salários e empregos aos atores envolvidos. A integração das plantas medicinais no SUS é também uma oportunidade nova na forma de produzir os medicamentos e de romper com os vícios das indústrias farmacêuticas. É, também, uma nova forma de divulgar o saber popular, possibilitando que os cidadãos, eles mesmos, possam cultivar as plantas para serem utilizadas no tratamento da população brasileira, no âmbito da saúde geral [22].

A industrialização dos medicamentos da biodiversidade permite igualmente diversificar os produtos propostos para a população, destacando seu caráter ecológico, não para beneficiar o mercado, mas a sociedade [23].

No projeto de Itapeva/SP observou-se, também, que as RedesFito contribuem, junto aos agricultores da COOPLANTAS, especialmente as mulheres, a lutarem contra o preconceito de gênero. Na verdade, a partir

do momento em que as agricultoras da COOPLANTAS se organizaram em cooperativas, muitas pressões e discriminações surgiram.

No meio rural brasileiro, o fato de querer participar de uma organização ou de um movimento social, exige muita determinação das mulheres, porque além da dificuldade comum a todos do meio rural, as mulheres sofrem da dupla estigmatização por ser mulher naquele meio. Sua participação como trabalhadoras é frequentemente desvalorizada e a oposição dos familiares diante de sua autonomia são exemplos daquilo que as mulheres vivem no seu cotidiano ^[27]. Assim, a Cooperativa representa muito para as mulheres que ali trabalham. Na verdade, o cooperativismo permite a essas mulheres sair da esfera doméstica, a qual elas são culturalmente afetadas, para ter um vínculo social, e adquirir autonomia financeira e autoestima. Hoje, na esfera doméstica, as questões mudaram muito entre as mulheres. Elas não assumem mais sozinhas as tarefas diárias, porque elas vão trabalhar fora. O marido deve igualmente participar das questões da casa.

As entrevistas, as discussões e as observações realizadas no núcleo da COOPLANTAS revelaram que as parcerias desenvolvidas com atores externos, principalmente aqueles do AEL das RedesFito, permitiram às agricultoras ganharem reconhecimento e credibilidade. O fato de elas terem ao seu lado parcerias como da Fiocruz e da Secretaria Municipal de Saúde reforçou a Cooperativa, dando ênfase ao apoio das instituições públicas nessa iniciativa. Por perseverança, elas obtiveram o reconhecimento sobre a produção de plantas medicinais, na difusão de suas atividades, na divulgação do seu conhecimento nas feiras, nos mercados e em outros espaços de venda.

Segundo a presidente da Cooperativa, essa atividade feminina tem três funções principais. A primeira é a visibilidade e a continuidade da luta histórica das mulheres da região de Itapeva, iniciada há vinte anos. A visibilidade das experiências locais permite reforçar a identidade da Cooperativa. A segunda é o potencial desenvolvido na autonomia e liberdade na vida política, graças à agroecologia que engloba a valorização do conhecimento construído durante a prática das agricultoras. Enfim, a terceira função é a importância do conhecimento desenvolvido pelas mulheres, assim como a inovação que elas evidenciam para articular suas atividades em torno da cooperativa, de seus lares, de seus rendimentos, de seus quintais, em busca de melhor qualidade de vida ^[28]. Por sua vez, a participação dos agricultores e agricultoras possibilita uma produção coletiva do conhecimento sobre as plantas medicinais, assim como da agroecologia, saúde, relações de gênero, o que lhes permite enfrentar as opressões, as quais são submetidas no cotidiano.

As RedesFito apoiam as iniciativas locais, a aquisição do poder de agir e de emancipação na condição de trabalhador rural. Por meio de parcerias, a rede reforça o trabalho dos agricultores por mais autonomia e conscientização dos desafios vinculados às suas atividades, contribuindo para se ter uma Cooperativa em pleno desenvolvimento.

Da cooperação ao conflito como elemento motor

As RedesFito trabalham em torno de diferentes atores e atividades. Esta particularidade sublinhada pelos membros do NGBS leva a pensar a rede sob uma forma cooperativa, a fim de desenvolver uma ação coletiva significativa na inovação em medicamentos da biodiversidade. A cooperação, frequentemente colocada em oposição com a competição, tende a se reaproximar da educação popular através do seu objetivo relacionado ao interesse geral, considerando cada um individualmente, tendo na construção coletiva, um contra modelo da lógica competitiva ^[29]. A cooperação é uma das linhas de ação das RedesFito

e destaca essa rede como sendo da sociedade e não centralizada em um pequeno grupo de atores. Os parceiros envolvidos em projetos locais, que tentam se colocar em movimento, enfrentam os obstáculos e as complicações para estes se tornarem mais fáceis. Uma das chaves para reforçar os processos cooperativos é esta, a da âncora territorial, que permite encontrar os parceiros em nível local, a fim de que a rede se implante entre suas mãos.

As RedesFito inserem regularmente novos parceiros locais ou nacionais para se desenvolver e diversificar suas experiências, mas, também, para ser mais forte diante das barreiras que podem vir em direção ao seu encontro, como a burocracia e a legislação. As RedesFito permitem uma aproximação de pessoas tornando esses processos mais simples, a fim de diminuir a temporalidade da cadeia de produção de Fitomedicamentos [26]. Além desse aspecto, o parceiro da cooperação age em uma dinâmica de ação coletiva, enquanto está sendo composta de atores individuais, cada um com sua especificidade. O encontro com outros atores parceiros permite questionar seus valores e as ações implantadas por cada um e de se fortalecer, graças a este questionamento permanente.

Contudo, para um membro do NGBS, os objetivos individuais de cada parceiro não são priorizados na rede, pois a demonstração de interesse individual leva à desestabilização de objetivos coletivos, prejudicando avançar com eficácia a decisão coletiva. Na verdade, para haver cooperação é preciso minimizar as individualidades para que cada um possa encontrar aquilo que procura na parceria. Assim, é preciso que cada um expresse a mais-valia presente na rede [30].

No projeto da Bahia, apesar do desejo de cooperação, o discurso não correspondeu à realidade do parceiro. As parcerias têm tempo de serem efetivadas, no entanto, cada ator revisava suas ações de forma individual, ao invés de procurar a convergência. Diante desta constatação, os atores da rede no extremo sul da Bahia decidiram intensificar as reuniões do colegiado para alinharem as atividades e manterem-se informados, reforçando seu processo cooperativo. Todas as parcerias desenvolvidas nas RedesFito baseiam-se nos arranjos ecoprodutivos locais, sendo assim, a dimensão territorial é uma característica importante porque cada projeto possui suas próprias particularidades. Destaca-se que somente as proposições do NGBS apresentam essa característica – a da territorialidade. De fato, sua concretização é mais difícil de ser implantada nos AELs. A partir de algumas observações e discussões com os atores locais e membros da equipe do NGBS, percebe-se que a presença do NGBS, mesmo virtual e à distância, é muito pregnante nos projetos. Embora considere a perspectiva da cooperação e da horizontalização, o núcleo é considerado como o principal ator que orienta as ações.

Efetivamente, as posições de diferentes parceiros podem ser ambíguas, revelando que o projeto não parta da população local, mas da iniciativa de um grupo representando a Fiocruz. Este grupo tem um papel de coordenação e de centralização dos projetos, posicionando-se como ator «responsável». A iniciativa vinda de uma instituição pública facilmente pode ser vista como autoritária. Os atores têm dificuldades de se apropriar do projeto, apesar do seu engajamento como parceiro e de assumir as iniciativas. No olhar de representante do NGBS, os projetos são ainda excessivamente centralizados no núcleo. Estes exemplos mostram que a cooperação está ainda em construção nas RedesFito. O desafio se encontra, principalmente, no jogo local e na aproximação dos diferentes parceiros para consolidar esta cooperação e que os atores conheçam o território e sua realidade. Por isso, o elemento fundamental situa-se no desafio da confiança mútua, algumas vezes prejudicada, embora para a maioria dos atores ela seja vista como essencial à parceria.

De fato, conforme as premissas da construção das redes locais, muitos parceiros desconfiavam uns dos outros, principalmente, no caso «*a priori*» das experiências passadas. Isto criou um conflito real e dificuldades de avançar coletivamente. Quanto à organização da rede, os parceiros aprenderam a se conhecer e ter mais confiança entre si o que lhes permite dialogar e ouvir mais facilmente.

No extremo sul da Bahia, além do interesse de todos os parceiros nas plantas medicinais, os atores se identificam com o objetivo comum de reforçar o poder de ação das comunidades e isto fortaleceu sua confiança. No entanto, eles nem sempre confiam em pessoas externas que vêm buscá-los para construir um projeto, devido a uma história de parcerias erradas. No extremo sul da Bahia, as comunidades que faziam parte do projeto de plantas medicinais não acreditavam que o projeto estava ocorrendo e emergiu um sentimento de desconfiança. Paulo Freire [25] ilustra perfeitamente esta situação vivida por famílias desiludidas com projetos que não se concretizam e que muitas vezes foram desenvolvidos sem sua participação. Hoje, os atores externos ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra/MST desejam desenvolver parcerias em projetos mais participativos, mas as reticências surgem porque o processo dialógico não é uma metodologia familiar para eles [26]. Para facilitar este processo, a instauração de um mobilizador, por comunidade, com o papel de unir as famílias em torno do projeto de produção de plantas medicinais revela ser um caminho propício à construção da confiança com os atores externos ao MST. Trata-se de uma pessoa conhecida de todos, compartilhando as mesmas realidades, como pessoa de recursos, que faz a ligação entre os outros atores e a comunidade.

A desconfiança das comunidades pode vir, também, de um espaço-tempo diferente e de iniciativas institucionais alheias a sua realidade. De forma geral, o tempo do agricultor e o do pesquisador não são os mesmos. O segundo utiliza muito seu tempo com a burocracia. Na verdade, os agricultores da Bahia e os de São Paulo consideram os processos formais muito longos, refletido na burocracia brasileira. As etapas de pesquisa de muitos projetos utilizam muito tempo entre o desenvolvimento de um produto e o momento em que o produto aparece para o consumidor. Esta burocracia desmotiva os produtores [27].

Observou-se na Bahia, que a burocracia atrasou o processo de plantação. Os recursos financeiros não haviam sido liberados para a compra de todos os equipamentos necessários para utilização no jardim e no berçário de plantas medicinais. A comunidade ficou esperando e perdeu a confiança. O mobilizador é uma referência, e também alvo de muitas críticas sobre a lentidão dos processos e sobre a implementação real do projeto [28]. No caso, é o mobilizador quem recebe as críticas feitas às instituições parceiras, como a FIOCRUZ. Embora haja necessidade de organização, as comunidades vivem dificuldades para se inserirem no sistema institucional formal. Elas dificilmente aceitam todas as regras que lhes são impostas e duvidam do interesse real dessas iniciativas. As famílias camponesas têm necessidades de provas concretas para acreditar no projeto. O tempo dispendido sem respostas concretas aumenta as suas dúvidas, as quais só desaparecerão após a concretização dos pactos. Essas formas diferentes de funcionar e a desconfiança criam, às vezes, conflitos na rede. Estes tendem a ser vistos de forma positiva, permitindo que a cooperação real seja elaborada através dos discursos. De fato, a cooperação não pode desenvolver-se na rede se o conflito não for aceito por todos os parceiros como uma ferramenta e um elemento construtivo e não destrutivo. As características negativas do conflito são frequentemente enfatizadas. Portanto, trabalhar o aspecto positivo do conflito é significativo para o estabelecimento de uma parceria horizontal, sem hierarquia do saber.

Para permitir que as tensões presentes nas RedesFito se revelassem, utilizou-se a Socianálise, uma metodologia de intervenção em grupos, que possibilita aos participantes se reunirem e serem confrontados

através do diálogo. A Socianálise é uma metodologia de pesquisa ação ^[31], adotada pelo NGBS, desde 2010, para intervenções nos grupos em conflito. Tal metodologia foi apresentada ao NGBS por Christiane Gilon e Patrice Ville, que coordenaram intervenções anuais em reuniões promovidas pelo núcleo. Nenhuma Assembleia Socianalítica, porém, foi realizada nos projetos do extremo sul da Bahia e Itapeva-Itaberá, mas foi realizada em outros AELs e dentro do NGBS no Rio de Janeiro. As entrevistas com pessoas que vivenciaram uma das intervenções revelaram que estes caracterizam a Socianálise como uma ferramenta para clarificar conflitos na rede. Ela permite compartilhar diferentes opiniões, constituindo saberes de um e de outros que não estão conscientes. É neste sentido que se trata de um processo dialógico. A Socianálise permite que cada um se expresse e revele sua análise sobre o assunto. Assim, não se trata mais de analisar somente o mal-estar vivenciado pelos representantes das instituições, mas possibilitar a vivência a todos os envolvidos. Dessa forma permite-se tornar público o não-dito e o conflito, benéfico na resolução do problema ^[15].

Com o objetivo de melhorar a organização da rede, composta de múltiplos atores, antes de tudo, seres humanos, com suas competências próprias e suas divergências, a intervenção socianalítica permite mediar os problemas particulares destacados, detalhá-los, explicá-los para agir sobre eles. A ênfase é colocada, particularmente, sobre a revelação dos conflitos latentes, que impedem o bom desenvolvimento da rede, e, quando os desacordos não são expressos, a rede se torna menos produtiva. Assim, um dos desafios das RedesFito é «forjar uma representação positiva do conflito» ^[30]. Há, também, um sinal de que a cooperação real está em processo de se instalar, preservando o lugar de cada ator. Embora nas etapas seguintes continuem a tomar medidas para alcançá-la a nível local, a ampliação do conhecimento de cada parceiro permitirá instalar a confiança e o diálogo, necessários para a evolução do projeto.

Conclusão

Esta pesquisa de campo permitiu examinar a situação de três pilares que constituem um caminho para a educação popular na rede: a construção dialógica dos saberes; a emancipação e o poder de agir dos agricultores; a cooperação. Categorizar essa experiência como uma iniciativa de educação popular foi difícil de alcançar. Na verdade, é preciso falar antes de situações ou de experiências locais que são características da educação popular com parceiros associados ao projeto, como por exemplo, o projeto do extremo sul da Bahia e a Escola Popular de Agroecologia e Agrofloresta Egídio Brunetto ou mais amplamente, a presença do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, movimento social que tem como modelo a educação popular. Cada projeto tem suas particularidades, por exemplo, no extremo sul da Bahia, o diálogo dos saberes esteve presente desde o início do projeto, diferente de Itapeva-Itaberá, que teve processos mais lentos para se instalar. As RedesFito tentam ultrapassar algumas relações de poder criando parcerias onde o agricultor tem seu lugar da mesma forma que os outros atores. Estas dificuldades são inerentes ao trabalho em rede onde cada um aprende trabalhar na transdisciplinaridade e com diálogo, embora algumas vezes esse processo seja habitualmente disciplinar com relações hierárquicas instaladas.

Por outro lado, também é difícil de responder às injunções da participação popular de alguns atores que se constituíram e construíram seu trabalho sob relações de dominação. Assim, as RedesFito está numa fase de construção dialógica do saber coletivo em torno das plantas medicinais, tentando, além das questões culturais e de saúde, valorizar os agricultores, dando-lhes o poder e iniciando a transformação social, econômica e política. Para avançar sobre os critérios de educação popular, o NGBS criou o Observatório Socianalítico das práticas, no qual se propõem a discutir o funcionamento da rede, a partir da reflexão de

cada um, incluindo nesta pesquisa de campo a voz dos atores dos AELs. É necessário sublinhar que depois de sua criação, as RedesFito conheceram os avanços dos sólidos Arranjos Ecoprodutivos Locais, a força das ferramentas, a criação de parcerias, apesar das dificuldades. Seu reconhecimento institucional tem ainda um caminho a ser feito para que possa se implantar na altura de suas possibilidades. Cada projeto local luta, a cada dia, para sobreviver encontrando a autonomia de seu financiamento e dos atores que desejam se juntar à experiência.

A comunicação em uma determinada rede, difundida no território nacional, é uma das dificuldades para enfrentar ao longo do tempo as ferramentas que são criadas pelos seus membros para facilitar as observações e comunicar as diferentes experiências que se desenrolam nos quatro cantos do país. Esses obstáculos que afrontam a rede constituem uma barreira para implantar uma atitude cooperativa. O desafio desta rede é a integração dos agricultores produtores de plantas medicinais, como parceiros completos das RedesFito, bem como da Fiocruz, governos públicos locais, empresas, universidades e de outros atores. Trata-se de respeitar esse lugar, que a eles deve ser dado, pela dignidade e, na prática, para melhorar a integração que no discurso de uma grande parte dos parceiros é "fundamental", mas que só pode ser feita através de uma cooperação real. Em nível nacional, este lugar poderá evoluir quando a burocracia e a legislação considerarem a realidade local desses atores, pois hoje ela constitui uma forte barreira para sua inserção na cadeia produtiva de plantas medicinais.

Em síntese, conclui-se que a construção dialógica dos saberes, a emancipação e o poder de agir dos agricultores e a cooperação são os três pilares para a Educação popular na rede. Cada projeto, AEL/São Paulo e AEL/Bahia, têm particularidades e realidades locais. O Observatório Socialítico permite avaliar os avanços para o conhecimento dos AELs bem como a força dessa ferramenta e a criação de parcerias, apesar das dificuldades. A comunicação na rede ainda é uma das dificuldades a ser enfrentada, pois sua falta é uma barreira na implantação de atitudes cooperativas. O desafio da rede é a integração dos agricultores produtores de plantas medicinais, como parceiros completos das RedesFito, bem como da Fiocruz, das instituições e empresas públicas e privadas, de governos locais, entre outros.

Agradecimentos

Ao Acordo de Cooperação Internacional entre a Universidade Paris 8 de Saint-Denis e a Fundação Oswaldo Cruz/FIOCRUZ-RJ; aos orientadores: Christiane Gilon, Mônica Macedo-Rouet, Jean-Louis Le Grand, Maria da Conceição do N. Monteiro e Glauco de Kruse Villas Bôas; à todos os atores envolvidos na pesquisa de campo; ao Ministério de Educação Superior e Pesquisa (AMI); ao Programa Idefi-Créa, e ao Conselho Geral de Morbihan com a bolsa Campus Trotter 56.

Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. 1ª ed. Brasília. DF: 2006; 60p. (Série B. Textos Básicos de Saúde). ISBN 85-334-1092-1.
2. Villas Bôas GK, Gilon C. Contribuição ao debate sobre o papel da inovação em medicamentos a partir da biodiversidade. **Rev Fitos**, Rio de Janeiro, abr./jun. 2016; Vol, 10(2):95-219. ISSN 244-4775. [[CrossRef](#)].

3. Freire P. **Pédagogie des opprimés. Suivi de: Conscientisation et révolution**. Paris: F. Maspero; 1983. 205p. (Petite collection Maspero).
4. Peloso R. **A retomada do trabalho de base. Consulta Popular: “Trabalho de base”**. Expressão Popular. Out 2001; (4):17-36. ISBN 978-85-7743-205-9.
5. Brandão CR. **O que é Educação Popular**. 1ª ed. São Paulo. Brasiliense. 2006. 110p. ISBN-10: 8511000941.
6. Freire P. **Extensão ou comunicação? Rio de Janeiro**. Brasil. Editora Paz e Terra. 2001; 93p.
7. Freire P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. 192p. ISBN-10: 8577531651.
8. Brandão CR. Pesquisa participante. In: Ferraro Junior LA. (Org.) **Encontros e caminhos: formação de educadoras/es ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental. 2005; 1:257-266. 358p. ISBN 85-7300-200-X.
9. Ferraro Junior LA. (Org.) **Encontros e caminhos: formação de educadoras ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005; vol. 1: 358p. ISBN 85-7300-200-X.
10. Viezzer ML. Pesquisa-Ação-Participante (PAP): origens e avanços. In: Ferraro Junior LA. (Org.) **Encontros e caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores**. Brasília: MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. 1(35): 277-294. ISBN 85-7300-200-X.
11. Oliveira HT. Pesquisa-ação-participante ou pessoas que aprendem participando: de qualquer maneira, PAP!. In: Oliveira HT, Santos SAM, Dominguez IGP, Kunieda E. (Org.). **Os fundamentos e as Políticas Públicas de Educação Ambiental na constituição do Coletivo Educador de São Carlos, Araraquara, Jaboticabal e Região**. 1ª ed. São Carlos: Gráfica e Editora Futura. 2011; p. 47-57.
12. Dominguez IGP, Kunieda E, Oliveira SM, Marpica NS, Santos SAM, Oliveira HT. (Orgs.). **Sistematização das interações educativas das pessoas que aprendem participando** 1ª ed. (2007-2008). Projeto Viabilizando a Utopia (ViU) 2005-2011. São Carlos. Gráfica e Editora Futura. 2011.152p.
13. Fernandes FMB. **Considerações metodológicas sobre a técnica da observação participante**. In: Mattos RA, Baptista TWF. Caminhos para análise das políticas de saúde. 2011; p. 262-274. Disponível em: [\[Link\]](#).
14. Lapassade G. **Observation participante**. In: Vocabulaire de psychosociologie ERES. 2002; 375p. Disponível em: [\[Link\]](#). Acesso em: 08 mar 2016.
15. Gilon C, Ville P. **Les arcanes du métier de socialiste institutionnel: manual pratique**. Sainte-Gemme: Presses universitaires de. 2014; 180p. (Socianalyse).
16. Freitas L, Morin E, Nicolescu B. (Comité de Rédaction). **Charte de la Transdisciplinarité** CIRET-Centre International de Recherches et etudes transdisciplinaires. 1994. Acesso em: 27 jul 2016. Disponível em: [\[Link\]](#).
17. Morin E. **Science avec conscience**. Paris. France. Seuil: Fayard DL. 1990; 315p. ISBN 2020120887.
18. Da Veiga Junior VF. Estudo do consumo de plantas medicinais na região Centro-Norte do estado do Rio de Janeiro: aceitação pelos profissionais de saúde e modo de uso pela população. **Rev Bras Farmacogn**. Abr/Jun 2008; 18(2): 308-13. ISSN 1981-528X. [\[CrossRef\]](#).
19. Gilon C, Villas Bôas GK, **Le REDEFITO – Réseau brésilien d’innovation en médicaments de la biodiversité-: une contribution au débat sur le rôle de l’innovation**. In: Encyclopédie du Développement Durable. 2016. Disponível em: [\[Link\]](#). Acesso em: 20 jul 2016.

20. Silvello CLC. **O uso de plantas medicinais e de fitoterápicos no SUS: uma revisão bibliográfica**. 2010. [Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Enfermagem]. Disponível em: [[Link](#)]. Acesso em: 29 jul 2016.
21. Bacqué MH, Mechmache M. **Pour une réforme radicale de la politique de la ville – Citoyenneté et pouvoir d’agir dans les quartiers populaires**. Ministère de l’Égalité des territoires et du Logement/Ministère Délégué à la Ville. Juill 2013. 97p.
22. Peterson P. **L’agroécologie comme dépassement du paradigme de la modernisation**. In: Delcourt L, éditeur. *Agroécologie: enjeux et perspectives: Points de vue du Sud*. Louvain-la-Neuve; Paris: Centre tricontinental; Éd. Syllepse. 2014; *Fundación Dialnet*. 21(3):87-106. (*Alternatives Sud*). ISSN 1026-2253.
23. Mazalla Neto W. **Agroecologia e movimentos sociais entre o debate teórico e sua construção pelos agricultores camponeses**, 2014; Tese de Doutorado [Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Faculdade de Engenharia Agrícola], Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, SP: [s.n.]. 2014.
24. Carreira L, Alvim NAT. O cuidar ribeirinho: as práticas populares de saúde em famílias na ilha Mutum, Estado do Paraná. **Acta Scient Maringá**, 1 jan 2002; 24(3):791-801. [[CrossRef](#)].
25. Piccinini GC. **Plantas medicinais utilizadas por comunidades assistidas pelo Programa Saúde da Família, em Porto Alegre: subsídios à introdução da fitoterapia em atenção primária à saúde**, 2008. Tese de Doutorado [em Agronomia - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. 2008. Disponível em: [[Link](#)]. Acesso em: 29 jul 2016.
26. Lomba C, Michel H. **Présentation. Savoir Agir-Médicam Dessous Une Marchand**. (16): 9-11.
27. Siliprandi E. **Mulheres e agroecologia: transformando o campo, as florestas e as pessoas**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ. 2015. ISBN: 978-85-7108-400-1.
28. Apolinário P. **O protagonismo das agricultoras na produção de plantas medicinais, com a perspectiva agroecológica no assentamento de reforma agrária Pirituba II**. Trabalho de Conclusão de Curso [graduação em Agronomia]. Sorocaba - São Paulo, Universidade Federal de São Carlos-UFSCar, *Campus Sorocaba*. 2015.
29. Douard O. La Coopération. In: Loncle P, éditeur. **Coopération et education populaire**. Paris: Harmattan. 2002; (Les Francas). ISBN 978-2-296-96763-2.
30. Escot C. La coopération, outil Critique de la dominance. In: Loncle P, éditeur. **Coopération et éducation populaire**. Paris: Harmattan. 2012. P.71-86. ISBN 978-2-296-96763-2.
31. Barbier R. **La recherche action**. Paris, France: Anthropos: Editeur Économica, DL 1996; 112p. ISBN - 10: 2717830626.

Histórico do artigo | Submissão: 05/02/2019 | Aceite: 16/10/2019 | Publicação: 08/11/2019

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

Como citar este artigo: Burban M, Monteiro MCN. A Rede de Inovação em Medicamentos da Biodiversidade/RedesFito sob o olhar da Educação popular: Estudo de caso de Arranjos Ecoprodutivos Locais na Cadeia produtiva de plantas medicinais. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2019; 13(3): 163-180. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/736>>. 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.



Composição química, atividade antimicrobiana e antioxidante do óleo essencial de *Aniba parviflora* (Meisn) Mez.

Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activity of the essential oil of *Aniba parviflora* (Meisn) Mez.

10.32712/2446-4775.2019.788

Batista, Luana Travassos^{1*}; Sarrazin, Sandra Laise Ferreira²; De Moura, Valéria Mourão²; Dos Santos, Ilia Gilmara Carvalho¹; Duvoisin Junior, Sérgio³; Albuquerque, Patrícia Melchionna⁴.

¹Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Parasitologia, Laboratório de Imunoquímica, Avenida General Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Japiim, CEP 69077-000, Manaus, AM, Brasil.

²Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Laboratório de Bioprospecção e Biologia Experimental, *Campus* Tapajós, Avenida Vera Paz, s/n, Salé, CEP 68040-000, Santarém, PA, Brasil.

³Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Escola Superior de Tecnologia, Avenida Darcy Vargas, 1200, Parque 10, CEP 69065-020, Manaus, AM, Brasil.

⁴Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia, Avenida Carvalho Leal, 1777, Cachoeirinha, CEP 69065-001, Manaus, AM, Brasil.

*Correspondência: luana_travassos@yahoo.com.br.

Resumo

Os óleos essenciais de *Aniba parviflora* (Meisn) Mez. (Lauraceae) foram avaliados quanto a sua constituição química, atividade antimicrobiana e antioxidante. Os óleos essenciais (OE) de folhas e galhos de *A. parviflora* mostraram-se ativos contra cepas patogênicas de *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis*, apresentando halos de inibição de 13 e 9 mm, respectivamente. A partir da técnica de microdiluição em caldo, os OE apresentaram uma Concentração Inibitória Mínima (CIM) de 2,0 mg/mL para ambas as bactérias, *S. aureus* e *E. faecalis*. Quanto à atividade antioxidante, os óleos essenciais de folhas e galhos não mostraram capacidade de redução do radical livre 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH). Através da análise por cromatografia gasosa, acoplada a espectrometria de massa (CG-EM), foram identificadas 74 substâncias nos OE de *A. parviflora*, das quais o monoterpeno linalol foi o composto majoritário de ambos os óleos.

Palavras-chave: *Aniba parviflora* (Meisn) Mez. Óleos essenciais. Macacaporanga. Antimicrobiano. Antioxidante. Linalol.

Abstract

The essential oils of *Aniba parviflora* (Meisn) Mez. (Lauraceae) were evaluated for chemical composition, antimicrobial activity and antioxidant. The essential oils (EO) from leaf and branch of *A. parviflora* were active

against pathogenic strains of *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus faecalis*. It has presented respectively 13 and 9 mm of inhibition halos. Using the broth microdilution, the EO presented a minimum inhibitory concentration (MIC) of 2.0 mg/mL for both bacteria, *S. aureus* and *E. faecalis*. Regarding its antioxidant activity, the essential oils from leaf and branch has shown no ability to reduce the free radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Using gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC-MS), 74 compounds were identified in the essential oils of leaves and branches of *A. parviflora*, in which the monoterpene linalool was the major compound in both oils.

Keywords: *Aniba parviflora* (Meisn) Mez.. Essential oils. Macacaporanga. Antimicrobial. Antioxidant. Linalol.

Introdução

Aniba parviflora (Meisn) Mez. (Lauraceae), popularmente conhecida como macacaporanga ou louro rosa, e que tem como sinônímia *Aniba fragrans*, é uma planta aromática, característica de solos argilosos e não inundáveis, sendo frequentemente encontrada na Bacia Amazônica e nas Guianas^[1]. Na região Amazônica, ramos e madeira de *A. parviflora*, quando secos, são transformados em pó e utilizados como sachês aromatizantes^[2].

A casca, as folhas e a casca interna da sinônímia de *A. parviflora* são usadas na Amazônia no preparo de chás (decocção e infusão), tinturas e cataplasmas para tratar vítimas de envenenamento ofídico^[3]. Dados da literatura mostraram que extratos de *A. fragrans* apresentam potencial inibidor contra o veneno da *Bothrops atrox*. A avaliação das propriedades antiofídicas seguindo o preparo de modo similar ao utilizado na medicina popular, mostrou a eficácia dos extratos quanto a atividade anti-hemorrágica quando administrados por via oral. Também foi observado que esses extratos apresentaram alto potencial antimicrobiano contra microrganismos envolvidos em infecções secundárias de acidentes ofídicos^[4].

Assim como trabalhos publicados com a sinônímia *A. fragrans*, atividades biológicas já foram descritas para *A. parviflora*. O óleo essencial de macacaporanga mostrou atividade antioxidante^[5], antidepressiva^[6] e antimicrobiana^[5,7] e boa atividade antiproliferativa contra linhagem de células MCF-7 de tumor de mama^[5]. Além disso, apresentou-se eficaz como indutor anestésico e sedativo para o transporte de tabaqui (*Colossoma macropomum*)^[8].

Muitos medicamentos em uso atualmente possuem origem natural ou foram projetados a partir de modelos de produtos naturais^[9]. Estudos para avaliar óleos essenciais obtidos de folhas de *A. parviflora* indicaram a presença do linalol como metabólito majoritário, entre outros terpenos^[7]. Substâncias de origem natural, incluindo o linalol, descritos na composição química de espécies do gênero *Aniba*, têm sido promissores na pesquisa para o desenvolvimento de medicamentos anti-infecciosos e antibacterianos.

Sabe-se que as infecções bacterianas constituem uma importante causa de morte no mundo, resultando em enormes prejuízos, tanto econômicos quanto sociais^[10]. Somado a isso está o desenvolvimento de mecanismos de resistência das bactérias aos antibióticos disponíveis, causado principalmente pelo aumento do uso de antimicrobianos, por vezes de modo indiscriminado e inapropriado^[11]. Como consequência, as doenças infecciosas tornam-se de difícil tratamento, aumentando a morbidade e mortalidade^[12]. Nesta perspectiva, a busca por novos antimicrobianos tem se intensificado em todo o mundo a fim de obter produtos alternativos que atuem por mecanismos de ação diferentes das drogas em uso comercial^[13].

O monoterpeneo linalol, um dos principais constituintes do óleo essencial de *A. parviflora*, possui atividade antioxidante^[14]. O estresse oxidativo está associado ao desenvolvimento de doenças inflamatórias, cardiovasculares e câncer. Embora as substâncias fenólicas e os flavonóides estejam associados com a maioria dos antioxidantes naturais^[15], muitas outras substâncias estão sendo descobertas com esta propriedade. Nesse sentido, o propósito do presente estudo foi avaliar o potencial antimicrobiano e antioxidante do óleo essencial de folhas e galhos de *Aniba parviflora* (Meisn) Mez., coletados na região Amazônica, bem como determinar sua composição química.

Material e Método

Coleta do Material vegetal

Folhas e galhos de *A. parviflora* (macacaporanga) foram coletados de espécimes cultivados na fazenda Experimental Curauá-PEMATEC, localizada no município de Santarém, Estado do Pará, Brasil, sob as seguintes coordenadas geográficas: 2°33'45.68S e 54°37'00.37W. As amostras foram coletadas no período chuvoso e as exsiccatas foram depositadas no herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Brasil, sob o número de registro 254.490.

Obtenção do óleo essencial

O óleo essencial foi obtido por hidrodestilação em aparelho tipo Clevenger. Neste processo, o material vegetal foi submerso em água destilada na proporção de 1:10, e aquecido em temperatura de 100 °C por um tempo de três horas para folhas e de seis horas, para galhos. Após a extração, o óleo essencial obtido foi transferido para frascos de vidro âmbar e armazenados no freezer a baixa temperatura para posteriores ensaios de atividade biológica.

Análises por Cromatografia Gasosa acoplada a Espectrometria de Massas (CG-EM)

A composição química dos óleos essenciais de *A. parviflora* foi avaliada por Cromatografia Gasosa acoplada à Espectrometria de Massas (CG-EM) utilizando cromatógrafo gasoso marca Shimadzu, modelo GCMS-QP2010, equipado com coluna capilar 5MS (30 m x 0,25 mm x 0,25 µm). Para a realização das análises cromatográficas, foi utilizado injetor Split ajustado à 220 °C; coluna fixada em 60 °C, com rampa de aquecimento de 3°C/min e temperatura final de 240 °C. A temperatura do detector de espectro de massas foi fixada em 250 °C. Hélio foi utilizado como gás de arraste a 1,0 mL/min.

O preparo das amostras para a análise cromatográfica deu-se pela solubilização dos óleos (folhas e galhos) em acetato de etila, na concentração de 20 mg/mL. Para a análise, foram injetadas duplicatas da solução, em volume de 1,0 µL por amostra. Os componentes dos óleos essenciais foram identificados por comparação com os dados descritos na literatura e os perfis da biblioteca de espectros de massa NIST 05.

Microrganismos e preparo do Inóculo

Para avaliação da atividade antimicrobiana dos OE, foram utilizadas cepas adquiridas comercialmente na forma liofilizada (Cefar, São Paulo, Brazil). Os microrganismos foram: *Staphylococcus aureus* (ATCC-25923) *Enterococcus faecalis* (CCCD-E002), *Escherichia coli* (CCCD-E004), *Pseudomonas aeruginosa* (CCCD-P004) e *Candida albicans* (ATCC 10231).

As estirpes bacterianas foram reativadas em Caldo de Infusão Cérebro e Coração (BHIB – Himedia) e incubadas a 37 °C durante 24 h. *C. albicans* foi reativada em caldo Sabouraud dextrose, com incubação de 48 h à 28 °C. Colônias em crescimento foram retiradas da cultura em placa e diluídas em solução salina, para obtenção de inóculos no padrão de turbidez do tubo 0,5 da escala de Mac Farland, que equivale à concentração final de $1,5 \times 10^8$ UFC/mL para bactérias e 2 a 5×10^6 UFC/mL para leveduras^[16].

Teste Qualitativo de Atividade Antimicrobiana - Difusão em Ágar

Os microrganismos foram inoculados em câmara de fluxo laminar, onde para cada 25 mL de meio de cultura foram adicionados 500 µL de inóculo padrão. Após a solidificação do ágar, foram feitas cavidades circulares de 6 mm de diâmetro em pontos equidistantes das placas, nos quais foram adicionados 20 µL da amostra (óleo essencial diluído em Tween 80 a 1%), na concentração de 4,0 mg/mL. Gentamicina (10 µg) e Cetoconazol (100 mg) foram utilizados como controles positivos para bactérias e leveduras respectivamente, soluções de Tween 80 foram utilizadas como controles dos diluentes. As placas foram incubadas em temperatura de 37°C por 24 h para bactérias e 28°C por 48 h para a levedura. Após a incubação, foi verificada a formação dos halos de inibição de crescimento. Os ensaios foram realizados em triplicata^[17].

Microdiluição em Caldo - Determinação da Concentração Inibitória Mínima (CIM)

A CIM foi determinada somente para as amostras que apresentaram eficácia no método de difusão em poço (halos de inibição com diâmetro maior ou igual a 8 mm). A turbidez dos inóculos foi inicialmente padronizada frente ao tubo 0,5 da escala de McFarland, seguida de diluição em Caldo Mueller Hinton (MHC – Himedia) para atingir a concentração final de $1,5 \times 10^4$ UFC/mL. Os ensaios foram realizados em triplicata, por adição de 100 µL de meio de cultura líquido, contendo o inóculo microbiano, e 100 µL das amostras de OE em concentrações variando entre 4 e 0,06 mg/ mL. Gentamicina foi utilizada como controle positivo. Adicionalmente foram realizados ensaios para controle de crescimento de microrganismos e controle de esterilidade do meio. As microplacas foram incubadas a 36 °C durante 24 horas para posterior verificação do crescimento microbiano. A inibição do crescimento de bactérias foi revelada após adição de solução aquosa de resazurina (20 µL, 0,01%, p/v) e reincubação durante 3 h. A CIM foi revelada pela concentração mais baixa que promoveu a inibição do crescimento, evidenciada pela permanência da cor original. Os ensaios foram realizados de acordo com a norma M7-A6 do Manual Clinical and Laboratory Standards Institute^[18].

Sequestro do Radical livre DPPH

A atividade antioxidante do óleo essencial de folhas e galhos de *A. parviflora* foi determinada pelo método do sequestro do radical livre 2,2-difenil-1-picril-hidrazila (DPPH). Para o preparo das soluções estoque foram pesados 0,0128 g do óleo essencial, e solubilizados em metanol P.A., avolumando-se para 10 mL em balão volumétrico. A partir da solução estoque foram feitas diluições sucessivas utilizando como solvente metanol P.A., até a concentração de 5,0 mg/mL. O ácido ascórbico, utilizado como antioxidante padrão, foi preparado nas concentrações finais de 200, 175, 150, 125, 100, 75 e 50 mg/mL para a construção da curva padrão. A solução de DPPH foi preparada na concentração 0,06 mol/L. Para a realização da análise antioxidante foram transferidos 50 µL de cada concentração da amostra em triplicata, para tubos de ensaio sendo adicionados 1950 µL da solução de DPPH. Decorridos 30, 60 e 120 minutos, leu-se a absorbância das amostras de *A. parviflora* e de ácido ascórbico em espectrofotômetro a 517 nm para posterior determinação da porcentagem de inibição de DPPH^[19].

Análise Estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as diferenças entre as médias foram determinadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Foram consideradas diferenças com $p \leq 0,05$ como significativas. O nível de confiança foi estabelecido em 95%.

Resultados e Discussão

Análise Química dos Óleos Essenciais de *Aniba parviflora*

O rendimento médio dos óleos essenciais de folhas e galhos de *A. parviflora*, obtidos por hidrodestilação, foi de 0,52% e 0,34%, respectivamente. Estes resultados estão de acordo com o rendimento de OE de partes aéreas de *A. parviflora*, onde foi encontrado resultado de 0,5%^[7].

A partir da análise por CG-EM, 74 substâncias foram identificadas nos óleos essenciais de folhas e galhos de *A. parviflora*, com base em seus espectros de massas e tempos de retenção (TR). Nos óleos essenciais de folhas foram identificadas 51 substâncias e nos de galhos 44 (TABELA 1). O linalol correspondeu ao componente majoritário em ambos os óleos (22,8% para folhas e 11,90% para galhos). Dentre os principais componentes encontrados nos OE de folhas destacam-se os sesquiterpenos cariofileno (8,15%) e β -felandreno (7,55%), enquanto nos galhos detectou-se a presença de aristoleno (11,07%) e β -eudesmol (3,97%).

TABELA 1: Composição química do óleo essencial de folhas e galhos de *A. parviflora*.

Constituintes	TR	Área relativa do OEF (%)	Área relativa do OEG (%)
Ocimeno	3,70	-	0,59
(E)-2-Hexenal	4,02	0,04	-
β -Pino	4,34	-	0,35
β -Mirreno	4,94	-	0,41
α -Tujeno	5,59	0,32	-
α -Pino	5,80	1,77	0,58
Canfeno	6,20	0,18	-
<i>o</i> -Cimeno	6,44	-	1,44
Benzaldeído	6,52	0,25	-
Eucaliptol	6,74	-	0,44
β -Pino	6,99	0,87	0,30
β -Mirreno	7,33	1,11	-
α -Felandreno	7,83	5,41	2,14
3-Careno	8,00	0,25	-
(\pm)-4-Careno	8,20	0,15	-
<i>o</i> -Cimeno	8,51	6,19	-
β -Felandreno	8,68	7,55	2,50
Eucaliptol	8,76	5,39	-
(Z)-Ocimeno	9,25	0,61	-
γ -Terpineno	9,67	0,33	-
Óxido de Linalol	10,18	0,41	-
2-Careno	10,79	0,72	-
Linalol	11,37	22,88	11,90
Hotrienol	11,45	0,12	-
α -Terpineol	12,93	-	1,01
endo-Borneol	13,96	0,21	-
4-Terpinenol	14,42	0,87	-
α -Terpineol	15,01	2,54	-
Acetato de Sabinil	15,46	0,26	-

α -Cubebeno	21,71	0,37	1,24
Copaeno	22,26	-	0,47
α -Copaeno	22,86	-	0,40
β -Elemeno	23,51	0,26	0,36
Cariofileno	24,73	8,15	2,15
(Z)-Cariofileno	25,30	-	0,46
Aloaromadendreno	25,46	1,25	-
Humuleno	26,05	0,82	0,60
(\pm)-epi-Biciclosesquifelandreno	26,71	-	0,33
β -Cubebeno	26,89	-	0,58
Himachaleno	27,00	-	0,40
β -Selineno	27,12	-	0,84
β -Copaeno	27,17	0,64	-
β -Selineno	27,40	1,93	-
(\pm)-Ledeno	27,51	-	0,75
γ -Elemeno	27,84	3,98	-
α -Muroleno	27,95	0,14	-
β -Curcumeno	28,19	-	0,48
α -Farneseno	28,21	0,97	-
α -Cedreno	28,41	-	0,96
γ -Cadineno	28,48	0,18	1,53
α -Panasinseno	28,63	0,26	-
β -Cadineno	28,85	0,59	1,15
Elemol	29,86	0,20	0,44
Germacreno	30,17	0,63	0,31
Epiglobulol	30,27	0,10	0,58
(E)-Nerolidol	30,40	0,87	1,31
Palustrol	30,58	0,17	-
Espatulenol	31,06	5,87	3,51
Óxido de Cariofileno	31,24	2,63	-
(\pm)-Globulol	31,25	-	1,26
Guaiol	31,75	0,47	0,69
Viridiflorol	31,96	0,39	-
(\pm)-Aristoleno	33,07	4,88	11,07
Cadinol	33,40	-	2,92
β -Eudesmol	33,73	1,77	3,97
α -Eudesmol	33,83	1,16	0,34
1-Aromadendreno	34,03	-	0,48
Hedicariol	34,32	0,26	-
Bulnesol	34,36	-	1,29
Acetato de 10,14-dimetil-16-oxo-17-oxapentaciclo [13.2.2.01,14.02,11.05,10]-7-nonadecil	34,46	0,22	-
β -Bisabolol	34,48	-	1,08
α -Bisabolol	34,90	-	0,49
Benzoato de Benzila	37,80	0,40	1,73
Salicilato de Benzila	41,35	-	0,28

TR = Tempo de retenção; OEF= óleo essencial de folhas; OEG= Óleo essencial de galhos; (%) Área Relativa = Resultado da média das injeções.

Foram encontrados na literatura cinco trabalhos relatando a composição química dos óleos essenciais de *A. parviflora*. Dois trabalhos encontrados detiveram-se apenas a descrever o linalol como principal constituinte da espécie *Aniba fragrans* Ducke, a sinonímia botânica de *A. parviflora*^[20,21]. Em outro trabalho *A. parviflora* foi utilizada para avaliar o método de cromatografia em fase gasosa bidimensional abrangente para identificação dos seus componentes voláteis, sendo identificados 87 picos similares aos encontrados nos demais trabalhos, no entanto sem evidenciar quais os componentes majoritários. Os autores destacaram que o método GC x GC-qMS, desenvolvido na presente pesquisa, mostrou-se como uma alternativa bastante adequada na avaliação de óleos essenciais, com grande melhora em termos de separação e número de picos identificados^[22].

Sarrazin et al.^[2] descreveram a composição química de partes aéreas da espécie, sendo observado que das 51 substâncias identificadas, os componentes principais do óleo essencial de espécimes de *A. parviflora* coletadas entre o período de julho a novembro foram: o linalol (45,5%), β -felandreno (17,3%), α -felandreno (4,1%) e (*E*)-cariofileno (3,9%)^[2]. Em outro estudo foi descrita a composição química dos óleos essenciais de *A. parviflora* (folhas e galhos separadamente), identificando também 51 substâncias voláteis, onde os principais metabólitos nas folhas foram o β -felandreno (15,1%), o linalol (14,1%) e o β -eudesmol (12,9%) e nos ramos altas concentrações de β -eudesmol (16,8%), β -cariofileno (15,4%), linalol (12,4%), β -felandreno (6,7%) e biciclogermacreno (6,0%)^[5].

Importante ressaltar que nos dois últimos estudos, os espécimes de *A. parviflora* foram coletados em locais diferentes. Em relação ao monoterpene linalol como componente majoritário, todos os trabalhos citados possuem o mesmo achado, porém com concentrações diferentes. Ressalta-se que as condições ambientais dos espécimes utilizados, em relação ao período sazonal, eram diferentes, o que pode ter influenciado na composição química do óleo^[23].

Atividade Antimicrobiana de *Aniba parviflora*

O óleo essencial de folhas e galhos de *A. parviflora* testados apresentaram atividade antimicrobiana, com formação de halos de inibição de 11,0 e 9,0 mm, para as bactérias Gram-positivas avaliadas *Staphylococcus aureus* e *Enterococcus faecalis*, respectivamente (**TABELA 2**). As demais cepas testadas não foram inibidas pelo OE de *A. parviflora*. Em estudos prévios para avaliar a atividade antimicrobiana de *A. parviflora*, Sarrazin et al.^[2] mostraram que o óleo essencial de partes aéreas foi eficaz contra os microrganismos *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus epidermidis* e *Streptococcus pyogenes* com halos de inibição variando entre 8,5 e 15,4 mm diâmetro. Silva et al.^[5] observaram que os óleos essenciais de folhas e galhos separadamente apresentaram atividade substancial contra *Escherichia coli*.

Fatores como o período de coleta, por exemplo, devem ser levados em consideração, uma vez que, no período seco a planta tende a sofrer mais injúrias pelas condições ambientais, podendo produzir uma maior quantidade de substâncias que possam defendê-la de tais estressores, garantindo sua sobrevivência, e levando à produção de metabólitos com grande potencial biológico, entre eles o antibacteriano^[23].

TABELA 2: Halos de inibição resultantes da atividade antimicrobiana do óleo essencial de folhas e galhos de *A. parviflora*.

Cepas Testes	Óleo essencial (v/v)		Controle	
	OEF	OEG	GEN ^a	CET ^c
<i>S. aureus</i>	11 ± 0,1 ^b	11 ± 0,1 ^b	17,7 ± 0,7	NR
<i>E. faecalis</i>	9,0 ± 0,1 ^b	9,0 ± 0,05 ^b	18,2 ± 1,3	NR
<i>E. coli</i>	AS	AS	26,2 ± 16,7	NR
<i>P. aeruginosa</i>	AS	AS	26,4 ± 1,34	NR
<i>C. albicans</i>	AS	AS	NR	25,3 ± 0,57

OEF = Óleo essencial de folha, OEG = Óleo essencial de galho, GEN = Gentamicina, CET = Cetoconazol, SA = Testes que não apresentaram atividade, NR = Testes não realizados. Resultados expressos em Média ± DPM do halo de inibição (mm); Halos com a mesma letra indicam que não houve diferença estatística, de acordo com o teste de Tukey ($p \geq 0,05$).

Em trabalhos que avaliaram a atividade de OE sobre bactérias Gram-negativas e Gram-positivas, foi sugerido que a relativa impermeabilidade da membrana externa, rica em lipopolissacarídeos, presente em Gram-negativas e responsáveis pelo caráter hidrofílico da superfície dessas bactérias, dificulta a ação de substâncias hidrofóbicas e assim pode torná-las menos sensíveis aos OE^[24,25].

Os terpenos têm a capacidade de romper e penetrar na estrutura lipídica da parede celular das bactérias, levando à desnaturação de proteínas e da membrana celular e ao extravasamento do citoplasma e lise celular^[24,26]. Outras substâncias presentes nos óleos essenciais de *A. parviflora* também podem ter participado no efeito antimicrobiano, inclusive com interações sinérgicas entre eles.

Após a avaliação da atividade antimicrobiana dos óleos essenciais de *A. parviflora* por difusão em ágar, foi realizado o ensaio quantitativo para a determinação da CIM. Os resultados mostraram que os óleos essenciais com resultados positivos no primeiro teste, foram capazes de inibir o crescimento bacteriano até a concentração de 2,0 mg/mL para os microrganismos testados. Os antimicrobianos podem ser classificados de acordo com a CIM: inibidores potentes (CIM até 0,5 mg/mL); inibidores moderados (CIM entre 0,6 e 1,5 mg/mL) e inibidores fracos (CIM acima de 1,6 mg/mL). Portanto, os óleos essenciais de *A. parviflora* avaliados neste estudo são considerados inibidores fracos^[27]. É importante considerar que os óleos essenciais são uma mistura de substâncias voláteis e que os constituintes isolados poderiam favorecer uma menor CIM.

Os principais compostos do óleo essencial de *A. parviflora* (linalol, β -felandreno, cariofileno e β -eudesmol) já foram relatados como agentes antibacterianos. OE de *Stachys lavandulifolia* rica em β -felandreno e OE de *Aquilaria crassna* rica em cariofileno apresentaram atividade antimicrobiana contra *S. aureus*, *P. aeruginosa* e *Candida* sp.^[28,29]. O composto β -eudesmol foi majoritário do OE de *Litsea kostermansii* que apresentou atividade antibacteriana contra *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Candida albicans* e *Aspergillus niger*^[30]. Já o composto Linalol, possui atividades antibacterianas descritas tanto como composto majoritário de OE, como nas espécies *Aniba roseadora*, com atividade antibacteriana sobre *S. aureus*, *S. faecalis*, *S. epidermidis*, *E. coli* e *Klebsiella pneumoniae*^[7] e na espécie *Coriandrum sativum* com efeitos contra *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* e *C. albicans*^[31], quanto do monoterpeno isolado contra *S. aureus* e *P. aeruginosa*^[32].

Atividade Antioxidante dos Óleos Essenciais de *Aniba parviflora*

Os resultados de atividade antioxidante dos óleos essenciais de folhas e galhos de *A. parviflora* foram expressos em percentual de inibição e comparados com a atividade do ácido ascórbico, utilizado como padrão. Os resultados mostram que os óleos essenciais de *A. parviflora* não apresentaram potencial antioxidante frente ao radical livre DPPH, na concentração e tempo de reação, avaliados quando comparados ao antioxidante de referência. Em outro trabalho, avaliando atividade antioxidante dos OEs de folhas e galhos de *A. parviflora* também pelo método DPPH, e utilizando antioxidante padrão Trolox, um derivado de vitamina E, foi observada atividade antioxidante após 2 h de reação, sendo a cinética das reações considerada lenta pelos autores (acima de 60 min)^[9].

Os compostos majoritários do OE de *A. parviflora*, (β -felandreno, linalol, β -cariofileno) têm sido relatados como agentes antioxidantes. OE de *Stachys lavandulifolia*, rica em β -felandreno, apresentou alta atividade de eliminação de radicais DPPH^[28], assim como o OE de *Salvia sclareoides*, que possui o Linalol e o cariofileno como constituintes majoritários, apresentou boa atividade antioxidante no ensaio DPPH^[33]. O monoterpeno Linalol, principal constituinte do OE de *A. parviflora*, já foi avaliado a partir do composto isolado quanto a atividade antioxidante, pelos métodos DPPH e Peróxido de Hidrogênio, e apresentou bons resultados quando comparados ao antioxidante padrão^[34]. A atividade antioxidante dos terpenos pode ser atribuída à presença de ligações duplas conjugadas, por um mecanismo de quebra de cadeia, para a remoção de radicais livres^[35]. Dessa forma, é importante a escolha de outros métodos para avaliar a atividade antioxidante dos óleos essenciais, tendo em vista que estes não apresentaram percentual de inibição significativo.

Conclusão

Os óleos essenciais obtidos de folhas e galhos de *Aniba parviflora* coletados no período chuvoso apresentaram o linalol como composto majoritário, o qual pode ser o responsável pela atividade contra bactérias aqui observada. Os óleos essenciais de folhas e galhos não apresentaram atividade antioxidante apreciável. Os resultados indicam a potencialidade do emprego de *Aniba parviflora* por meio da utilização de seus óleos essenciais, visando o desenvolvimento de formulações com ativos naturais.

Agradecimentos

À CAPES pela concessão da Bolsa de Mestrado, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas pela concessão de Bolsa de Incentivo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico e ao CNPq pelo apoio financeiro (Projeto Bionorte número 554307/2010-3).

Referências

1. Ribeiro JE, Vicentini A, Hopkins MJ, Sothers C, Costa MA, Brito JM, et al. **Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central**. 1ª ed. Manaus: INPA/DFID; 1999. ISBN 8521100116.
2. Corrêa MP. **Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas**. 5ª ed. Rio de Janeiro: IBDF. 1974. ISBN 1000154284706.
3. Moura VM, Sousa LAF, Dos-Santos MC, Raposo JDA, Lima AE, Oliveira RB, et al. Plants used to treat snakebites in Santarém, western Pará, Brazil: An assessment of their effectiveness in inhibiting hemorrhagic activity induced by *Bothrops jararaca* venom. **J Ethnopharmacol**. 2015; 161: 224–232. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
4. Moura VM, Guimarães NC, Batista LT, Sousa LAF, Martins JS, Souza MCS, et al. Assessment of the anti-snakebite properties of extracts of *Aniba fragrans* Ducke (Lauraceae) used in folk medicine as complementary treatment in cases of envenomation by *Bothrops atrox*. **J Ethnopharmacol**. 2018; 213: 350–8. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
5. Silva JK, Maia GS, Dosoky, NS, Setzer WN. Antioxidant, Antimicrobial, and Cytotoxic Properties of *Aniba parviflora* Essential Oils from the Amazon. **Nat Prod Commun**. 2016; 11 (7): 1025-1028. ISSN 1934-578X. [[PubMed](#)].
6. Santos ÉRQ, Maia CSF, Fontes Junior EA, Melo AS, Pinheiro BG, Maia JGS. Linalool-rich essential oils from the Amazon display antidepressant-type effect in rodents. **J Ethnopharmacol**. 2018; 212: 43–9. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
7. Sarrazin S, Oliveira R, Maia J, Mourão R. Antibacterial Activity of the Rosewood (*Aniba rosaeodora* and *A. parviflora*) Linalool-rich Oils from the Amazon. **European J Med Plants**. 2016; 12(2): 1–9. ISSN 2231-0894. [[CrossRef](#)].
8. Baldisserotto B, Barata LES, Silva AS, Lobato WFF, Silva LL, Toni C, et al. Anesthesia of tambaqui *Colossoma macropomum* (Characiformes: Serrasalminidae) with the essential oils of *Aniba rosaeodora* and *Aniba parviflora* and their major compound, linalool. **Neotrop Ichthyol**. 2018; 16(1). ISSN 1982-0224. [[CrossRef](#)].
9. Mishra BB, Tiwari VK. Natural products: An evolving role in future drug discovery. **European J Med Chem**. 2011; 46(10): 4769–807. ISSN 0022-2623. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

10. Olaechea PM, Insausti J, Blanco A, Luque P. Epidemiología e impacto de las infecciones nosocomiales. **J Med Intensiva**. 2010; 34(4): 256–67. ISSN 2173-5727. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
11. Tenover FC. Mechanisms of Antimicrobial Resistance in Bacteria. **Am J Med**. 2006;119(6): 3–10. ISSN 1555-7162. [[CrossRef](#)].
12. Pittet D. Infection control and quality health care in the new millenium. **Am J Infect Control**. 2005; 33(5): 258–67. ISSN 0196-6553. [[CrossRef](#)].
13. Bérdy J. Thoughts and facts about antibiotics: Where we are now and where we are heading. **J Antibiot**. 2012; 65(8):385–95. ISSN 1881-1469. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
14. Seol GH, Kang P, Lee HS, Seol GH. Antioxidant activity of linalool in patients with carpal tunnel syndrome. **BMC Neurol**. 2016; 16(1). ISSN 1471-2377. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
15. Razavi SM, Nazemiyeh H, Hajiboland R, Kumarasamy Y, Delazar A, Nahar L, et al. Coumarins from the aerial parts of Prangos uloptera (Apiaceae). **Rev Bras Farmacogn**. 2008; 18(1): 1–5. ISSN 1981-528X. [[CrossRef](#)].
16. CLSI. **Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing**. Nineteenth Informational Supplement. CLSI document M100-S23. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2009. ISBN 1-56238-866-5.
17. Conrado GG, Simplicio F, Costa KR, Rehder VL, Espinar MF, Souza GO, et al. Antibacterial activity and chemical compounds of leaves and branches of *Protium hebetatum*. **Rev Bras PI Med**. 2015; 17(4): 865–74. ISSN 1983-084X. [[CrossRef](#)].
18. CLSI. **Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically**. 6th ed. CLSI standard M7-A7. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2006. ISBN 1-56238-587-9.
19. Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT-Food Sci Technol**. 1995; 28(1): 25-30. ISSN 0023-6438. [[CrossRef](#)].
20. Morais AAD, Rezende CMADM, Bülow MVV, Mourão JC, Gottlieb OR, Marx MC, et al. Óleos essenciais de espécies do gênero *Aniba*. **Acta Amaz**. 1972; 2(1): 41-4. ISSN 1809-4392 [[CrossRef](#)].
21. Maia JGS, Zoghbi MGB, Andrade EHA. **Plantas Aromáticas na Amazônia e Seus Óleos Essenciais**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; 2002. 173p. ISBN 85-7098-069-8.
22. Tranchida PQ, Souza RCZ, Barata LES, Mondello M, Dugo P, Dugo G, et al. Analysis of macacaporanga (*Aniba parviflora*) leaf essential oil by using comprehensive two-dimensional gas chromatography combined with rapid-scanning quadrupole mass spectrometry. **Chromatogr Today**. 2008; 1(4): 5-9. [[Link](#)].
23. Gobbo-Neto L, Lopes NP. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Quím Nova**. Mar/Abr. 2007; 30(2): 374-381. ISSN 1678-7064 [[CrossRef](#)].
24. Dorman HJD, Deans SG. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. **J Appl Microbiol**. 2000; 88(2): 308–16. ISSN 1365-2672. [[CrossRef](#)].
25. Smith-Palmer A, Stewart J, Fyfe L. The potential application of plant essential oils as natural food preservatives in soft cheese. **Food Microbiol**. 2001; 18(4): 463–70. ISSN 0740-0020. [[CrossRef](#)].
26. Oussalah M, Caillet S, Lacroix M. Mechanism of Action of *Spanish Oregano*, Chinese Cinnamon, and Savory Essential Oils against Cell Membranes and Walls of *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes*. **J Food Prot**. 2006; 69(5): 1046-55. ISSN 0362028X. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

27. Aligiannis N, Kalpoutzakis E, Mitaku S, Chinou IB. Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oils of Two Origanum Species. **J Agric Food Chem**. 2001; 49(9): 4168–70. ISSN 1520-5118. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
28. İşcan G, Demirci B, Demirci F, Göger F, Kırimer N, Köse YB, et al. Antimicrobial and Antioxidant Activities of *Stachys lavandulifolia* subsp. *lavandulifolia* Essential Oil and its Infusion. **Nat Prod Commun**. 2012; 7(9). ISSN 1934-578X. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
29. Dahham S, Tabana Y, Iqbal M, Ahamed M, Ezzat M, Majid A, et al. The Anticancer, Antioxidant and Antimicrobial Properties of the Sesquiterpene β -Caryophyllene from the Essential Oil of *Aquilaria crassna*. **Molecules**. 2015; 20(7): 11808-29. ISSN 1420-3049. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
30. Ho C-L, Wang EI-C, Hsu K-P, Lee P-Y, Su Y-C. Composition and Antimicrobial Activity of the Leaf Essential oil of *Litsea kostermansii* from Taiwan. **Nat Prod Commun**. 2009; 4(8). ISSN 1934-578X. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
31. Sourmaghi MHS, Kiaee G, Golfakhrabadi F, Jamalifar H, Khanavi M. Comparison of essential oil composition and antimicrobial activity of *Coriandrum sativum* L. extracted by hydrodistillation and microwave-assisted hydrodistillation. **J Food Sci Technol**. 2014; 52(4): 2452–7. ISSN 0101-2061. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
32. Silva VA, Sousa, JP, Guerra FQ, Pessôa HL, Freitas AF, Coutinho, HD, et al. Antibacterial Activity of the Monoterpene Linalool: Alone and in Association with Antibiotics Against Bacteria of Clinical Importance. **Int J Pharmacogn Phytochem Research**. 2015; 7(5): 1022-1026. ISSN 0975-4873. [[Link](#)].
33. Sepahvand R, Delfan B, Ghanbarzadeh S, Rashidipour M, Veiskarami GH, Ghasemian-Yadegari J. Chemical composition, antioxidant activity and antibacterial effect of essential oil of the aerial parts of *Salvia sclareoides*. **Asian Pac J Trop Dis**. 2014; 7(Supp.1): 491-496. ISSN 1995-7645. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
34. Jabir MS, Taha AA, Sahib UI. Antioxidant activity of Linalool. **J Engineer Technol**. 2018; 36(1): 64-67. ISSN 0747-9964. [[CrossRef](#)].
35. Wojtunik KA, Ciesla LM, Waksmundzka-Hajnos M. Model Studies on the Antioxidant Activity of Common Terpenoid Constituents of Essential Oils by Means of the 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl Method. **J Agric Food Chem**. 2014; 62(37): 9088–94. ISSN 1520-5118. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

Histórico do artigo | Submissão: 25/04/2019 | Aceite: 20/08/2019 | Publicação: 08/11/2019

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

Como citar este artigo: Batista LT, Sarrazin SLF, De Moura VM, et al. Composição química, atividade antimicrobiana e antioxidante do óleo essencial de *Aniba parviflora* (Meisn) Mez. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2019; 13(3): 181-191. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/788>>. 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.



Efeito alelopático do extrato aquoso de folhas e caule de girassol sobre a germinação de milho e sorgo

Allelopathic effect of aqueous extract of sunflower leaves and stem on corn and sorghum germination

10.32712/2446-4775.2019.827

Ribeiro, João Paulo Oliveira^{1*}; Vasconcelos, Gustavo Maldini Penna de Valadares e³; Parrella, Nádya Nardely Lacerda Durães²; Silva, Amilton Ferreira da².

¹Universidade Federal de Viçosa (UFV), Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Departamento de Fitotecnia, Campus Universitário. Avenida Peter Henry Rolfs, s/n, CEP 36570-900, Viçosa, MG, Brasil.

²Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), Departamento de Ciências Agrárias. Campus Sete Lagoas, Rodovia MG 424 – Km 47, CEP 35701-970, Caixa Postal: 56, Sete Lagoas, MG, Brasil.

³Universidade Federal de Lavras (UFLA), Departamento de Fitotecnia, Campus UFLA. Caixa Postal 3037, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brasil.

*Correspondência: joaopauloliveiraribeiro@yahoo.com.br.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito alelopático exercido pelo extrato aquoso de folhas e caule de girassol sobre a germinação de milho e sorgo. O girassol apresenta efeito alelopático sobre outras espécies vegetais, inibindo o crescimento dos mesmos. O Caule e folhas foram coletados no campo experimental da UFSJ, *Campus Sete Lagoas*. O teste foi realizado em Papel *Germitest*, com 4 repetições de 25 sementes do Híbrido BRS – 1060 (milho) e BRS – 506 (sorgo). O delineamento experimental utilizado foi DIC, em esquema fatorial 2x5, os resultados médios foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância, SISVAR. Extratos aquosos obtidos a partir de folhas de girassol afetaram negativamente o vigor das sementes de milho, no entanto, não houve diferença significativa quanto à germinação das sementes submetidas a extratos obtidos de folhas e caule de girassol nas diferentes concentrações. Já para as sementes de sorgo, foi possível verificar que extratos aquosos de folhas, em concentrações acima de 25% afetam negativamente a germinação e vigor das sementes.

Palavras-chave: Girassol. Alelopatia. Vigor. Sementes. Milho. Sorgo.

Abstract

The objective of this work was to evaluate the allelopathic effect exerted by aqueous extract of sunflower leaves and stem on corn and sorghum germination. Sunflower is an oilseed species that has important agronomic characteristics. Sunflower has an allelopathic effect on other plant species, inhibiting their growth. Stem and

leaves were collected at UFSJ experimental field, Sete Lagoas campus. The test was performed on a Germitest Paper Roll, with 4 repetitions of 25 seeds of BRS - 1060 Hybrid (corn) and BRS - 506 (sorghum). The experimental design was completely randomized in a 2x5 factorial scheme, the mean results were submitted to Tukey test at 5% significance, processed by the SISVAR program. Aqueous extracts obtained from sunflower leaves negatively affected the vigor of corn seeds, observed by the first count test, however, there was no significant difference regarding the final germination of seeds submitted to extracts of sunflower leaves and stem in the different concentrations. For sorghum seeds, it was possible to verify that aqueous extracts of leaves at concentrations above 25% negatively affect seed germination and vigor.

Keywords: Sunflower. Allelopathy. Force. Seeds. Corn. Sorghum.

Introdução

A rotação de culturas é uma prática agrícola que consiste em alternar, anualmente, espécies vegetais, em uma mesma área agrícola [1]. Esta prática confere inúmeras vantagens para o solo, além do controle de plantas daninhas, doenças e também pragas [1]. Entretanto, a rotação de culturas pode apresentar uma limitação originária da incorporação de restos da cultura anterior no solo, onde podem exercer uma função alelopática decorrente aos compostos químicos secundários presentes nestes restos de cultura que são liberados no solo [2].

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma oleaginosa que apresenta características agrônomicas importantes e maior resistência à seca, ao frio e ao calor, assim como a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil [3]. A utilização do girassol na forma de silagem tem aumentado nos últimos anos [4]. As suas vantagens, em comparação a silagem de milho e de sorgo, destacam-se pela vasta adaptabilidade a diferentes condições edafoclimáticas e a alta qualidade do produto final, principalmente pela maior quantidade de proteínas [4].

A alta adaptabilidade do girassol a diferentes condições edafoclimáticas o caracteriza como uma boa opção no uso como primeira cultura, podendo assim ser cultivado antes da cultura do milho ou do sorgo. Além de ser uma cultura melhoradora da qualidade do solo, promove a ciclagem de nutrientes ao longo do perfil do solo e disponibiliza nutrientes por meio da mineralização dos restos culturais, beneficiando o desenvolvimento das culturas subsequentes [5,6].

Além de ser um ótimo reciclador de restos culturais, o girassol, em um hectare, pode produzir em torno de 4,0 a 6,0 toneladas de restos culturais [7]. Esses restos culturais são ricos em nutrientes que pode beneficiar as culturas em sucessão [7]. Entretanto, nestes restos culturais, além de nutrientes podem conter substâncias alelopáticas que podem inibir ou prejudicar o desenvolvimento de outra cultura em sucessão ao girassol.

Alelopatia é definido como “qualquer efeito direto ou indireto danoso ou benéfico que uma planta (incluindo microrganismos) exerce sobre outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente” [8]. Segundo estudos já realizados, a cultura do girassol apresenta efeito alelopático sobre outras espécies vegetais, inibindo o crescimento de certos vegetais como a mostarda (*Sinapis alba* L.), trigo (*Triticum* spp.) e invasores, dependendo da variedade e da concentração das substâncias alelopáticas no meio [9]. As coberturas vegetais de gramíneas sobre sistema de semeadura direta, as quais parecem exercer efeitos

alelopáticos mais pronunciados, são as de milho, trigo e aveia [10]. Em trabalho realizado em bioensaios foram encontrados esses compostos em folhas, colmos, rizomas, raízes, flores, frutos e em sementes de espécies de plantas superiores [11]. À cultura do girassol, pode diminuir a presença de espécies invasoras na soja, quando o girassol for cultivado antes do plantio da soja, concluindo-se que a redução se deve pela interferência física ou alelopática desenvolvida pela palhada do girassol depositada sobre o solo [12].

As sementes de sorgo são utilizadas para a verificação de efeito alelopático por apresentarem germinação rápida e uniforme, estas por sua vez são sensíveis aos efeitos que compostos secundários podem ter sobre a germinação [13].

Além disso, o sorgo é uma boa opção de cultura para ser utilizada na segunda safra, devido a sua tolerância a déficit hídrico, podendo ser cultivado após a cultura do girassol, sobre sistema de plantio direto, estando assim, sujeito a substâncias alelopáticas presentes nos restos culturais depositados na área.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito alelopático exercido pelo extrato aquoso de folhas e caule de girassol sobre a germinação de milho e sorgo.

Materiais e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes da Universidade Federal de São João Del Rei, *Campus Sete Lagoas/MG*. Para a realização dos extratos foram coletados folhas e caule de Girassol Forrageiro (HELIO-251), em estágio final de floração no campo de experimental da UFSJ-CSL.

Foram pesados 200 g de folhas e 200 g de caule, e colocados em estufa a 65°C, por 88 horas para obtenção da matéria seca. As folhas e caule secos foram triturados separadamente com o auxílio de um liquidificador, com o tempo de 1–2 minutos na proporção de 34 g de folhas (peso seco) e o caule 26 g (peso seco) para 1 L de água destilada, resultando no extrato aquoso bruto (100%).

A partir do extrato bruto foram realizadas as diluições de 75%, 50%, 25%, sendo a água destilada utilizada como testemunha (0%). O extrato do caule foi filtrado e adicionado mais 145 mL de água destilada, para obter o total de 1 L de extrato aquoso bruto.

A qualidade fisiológica das sementes foi verificada pelos Testes de Germinação e Primeira contagem de Germinação (vigor), de acordo com as regras de Análise de Sementes [14]. O teste foi realizado em papel *Germitest*, sendo estes umedecidos com os extratos das duas partes (caule e folhas) e nas 5 concentrações 0% (água destilada); 25% (75% de água destilada e 25% do extrato); 50% (50% de água destilada e 50% do extrato); 75% (25% de água destilada e 75% do extrato) e 100% por volume (extrato puro).

Para cada tratamento, foram realizadas quatro repetições de 25 sementes do Híbrido BRS – 1060 (milho) e BRS – 506 (sorgo). Foram acondicionadas em BOD com temperatura constante de 25 °C. A primeira contagem de germinação foi realizada aos quatro dias e a germinação final aos sete (milho) e dez (sorgo) dias [14].

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 5 (dois tipos de partes da planta por cinco concentrações de extratos), os resultados médios foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey e análise de regressão a 5% de significância, processados pelo programa SISVAR[15].

Resultados e Discussão

A **TABELA 1** apresenta o resumo da análise de variância. Foi possível observar que houve efeito significativo para o tipo de extrato e a concentração utilizada, bem como para a interação parte x concentração, para o vigor de sementes de milho e sorgo avaliados pela primeira contagem de germinação. Extratos aquosos a partir de folhas reduziram o vigor das sementes de milho e sorgo.

No entanto, não houve efeito significativo na germinação das sementes de milho, pelos dois tipos de extratos e diferentes concentrações utilizadas. Já para as sementes de sorgo, o extrato de folhas inibiu a germinação das sementes, mas não houve efeito significativo do extrato de caule para vigor e germinação das sementes de sorgo.

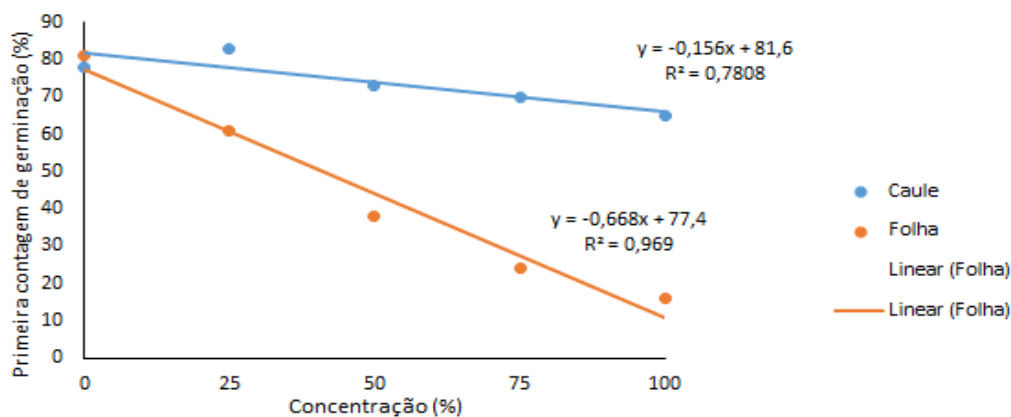
TABELA 1: Análise de variância dos dados de primeira contagem de germinação (PC) e germinação (G), obtidas de sementes de milho e sorgo e submetidas a dois tipos de extratos (folha e caule) de cinco concentrações do extrato aquoso de girassol (HELIO – 251), Sete Lagoas, MG.

FV	GL	PC		G	
		Milho	Sorgo	Milho	Sorgo
Tipo Extrato (TE)	1	8880,4**	10758,4**	25,6ns	1123,6**
Concentração (C)	4	2175,4**	3226,4**	82,6ns	183,4 ns
TE x C	4	897,4**	6437,6**	158,6ns	328,6 ns
Resíduos	30	102,8	4608	118,6	85,2
Média geral (%)		59	67	85	85
CV (%)		17,21	18,44	12,79	10,85

Legenda: **: significativo a 5%, pelo teste de Tukey; ns: não significativo.

Para as sementes de milho a característica de primeira contagem de germinação, ou seja, vigor a média geral observada foi de 59%. Na **FIGURA 1** foi possível observar que os extratos decorrentes das folhas inibiram o vigor das sementes de milho nas diferentes concentrações. Extratos a partir de folha obtiveram 59% de média de vigor, sendo que, nas concentrações de 100, 75, 50 e 25% diminuíram o vigor das sementes (16, 24, 38 e 61% respectivamente), em comparação com a testemunha, que apresentou concentração zero dos extratos, com valores de primeira contagem de 81%.

FIGURA 1: Primeira contagem de germinação para sementes de milho, submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos de folhas e caule de girassol.



Extratos a partir do caule obtiveram 74% de média de primeira contagem de germinação e inibiram o vigor das sementes de milho nas diferentes concentrações. Nas concentrações de 100, 75, 50 e 25% diminuíram o vigor das sementes (65, 70, 73 e 83% resp.). Assim como o observado no milho, em trabalho com soja (CD232) [16] e mostarda (*Sinapis alba* L.) [17], os mesmos também sofreram inibição na porcentagem de germinação quando submetidas ao extrato aquoso da parte aérea do girassol, evidenciando assim o efeito alelopático de suas folhas.

Para o teste de germinação, os extratos, a partir de folha, obtiveram 85% de média de germinação sendo não significativo o efeito para tipos, concentrações, bem como a interação.

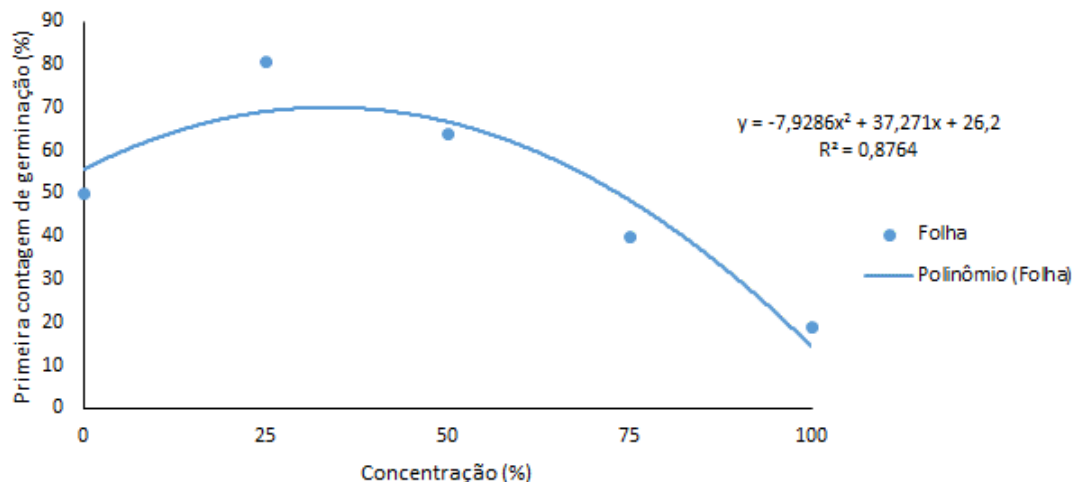
O mesmo foi observado para o extrato de caule, entretanto, com menor intensidade. O extrato de caule a 25% funcionou como um estimulante de germinação, tendo quase todas as sementes germinadas, ou seja, germinação de 83%.

À medida que a concentração do extrato de caule aumentava, verificou-se uma diminuição de sementes germinadas na primeira contagem, como observado no extrato de folhas, mas com menor intensidade. No girassol, dentre as substâncias de efeito alelopáticos presentes nas folhas está presente os terpenos, sendo este o maior grupo de metabólitos secundários existentes, os quais são substâncias insolúveis em água [18].

Os estudos de efeitos alelopáticos, e a identificação das plantas com tais efeitos, assumem grande importância na determinação de práticas culturais e do manejo mais adequado [19]. Em trabalho utilizando adubação verde de girassol, foi verificado o efeito aleloquímico do girassol, a qual inibiu o desenvolvimento do milho (*Bt* e convencional) em todas as concentrações testadas [20].

Para o teste realizado com sementes de sorgo, as características de primeira contagem de germinação, ou seja, vigor, a média geral foi de 67%. Na **FIGURA 2** foi possível verificar que os extratos, a partir de folhas sob as concentrações de 100, 75 e 50%, inibiram o vigor das sementes de sorgo (19, 40 e 64% respectivamente). Entretanto, na concentração de 25% (81%) ocorreu o efeito inverso, sendo observado o efeito de estimulante, se comparado com a concentração zero (50%), que apresentou valores inferiores à de concentração de 25%.

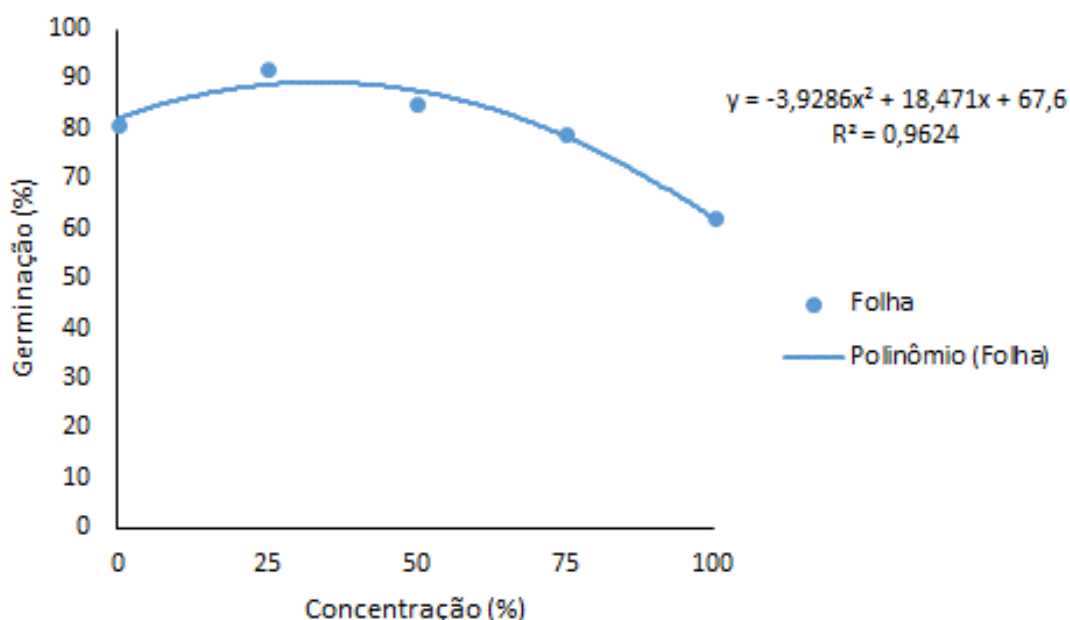
FIGURA 2: Primeira contagem de germinação para sementes de sorgo, submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos de folhas e caule de girassol.



O efeito alelopático não é percebido sobre a porcentagem de germinação referida pelo percentual final de germinação no tempo, mas sobre o índice de velocidade de germinação, indicado pelo tempo necessário para a germinação, ou sobre outro parâmetro do processo [2]. No processo germinativo, junto à água, podem penetrar algumas substâncias alelopáticas capazes de inibir ou retardar a multiplicação ou crescimento das células, podendo também retardar a germinação [21].

Na **FIGURA 3** foi observado que os extratos, a partir de folhas, inibiram a germinação das sementes de sorgo nas diferentes concentrações de 100, 75 e 50% (62, 79 e 85% resp.), porém na concentração de 25% (92%) houve o efeito de estímulo à germinação das sementes de sorgo, se comparado com a concentração zero (81%), que apresentou valores menores que a concentração de 25%. Tal fato pode ser explicado pela baixa concentração (25%) do extrato em relação aos demais que tiveram efeito negativo na germinação de sementes.

FIGURA 3: Primeira contagem de germinação para sementes de sorgo, submetidas a diferentes concentrações de extratos aquosos de folhas e caule de girassol.



Alguns autores afirmam que a ação das substâncias aleloquímicas não é muito específica, podendo uma mesma substância desempenhar várias funções, dependendo de sua concentração e composição química [22].

As substâncias alelopáticas liberadas por uma determinada planta podem afetar o crescimento, prejudicar o desenvolvimento normal e até mesmo inibir a germinação das sementes de outras espécies vegetais [23]. Em contrapartida, essas substâncias podem desempenhar a função de proteção, prevenção na decomposição das sementes, redução da dormência, produção de gemas, além de influenciar nas relações com as demais plantas, microrganismos e insetos [24]. Essas interferências alelopáticas raramente são provocadas por uma única substância, sendo comum que o efeito se dê a um conjunto de substâncias, cabendo o resultado final à ação aditiva e sinérgica entre elas. A forma de atuação dos compostos alelopáticos também não é específica, uma vez que, cada composto afeta mais de uma função nos organismos que os atingem, e a intensidade do efeito são dependentes da concentração do composto, da facilidade de translocação e da rapidez de sua degradação pela planta atingida [25].

Conclusão

Foi possível concluir que os extratos aquosos de folhas e caules, em concentrações acima de 25% afetam negativamente a germinação e vigor de sementes de sorgo. E extratos aquosos de folha e caule de girassol diminuem o vigor de sementes de milho, observados pelo teste da primeira contagem de germinação.

Agradecimentos

À Universidade Federal de São João Del Rei, *Campus* Sete Lagoas pelo uso do Laboratório de Sementes.

Referências

1. EMBRAPA. Soja. Tecnologia de Produção de Soja-Região Central do Brasil 2004. 1ª ed. **Sistemas de Produção**, Londrina: Embrapa soja: Embrapa agropecuária Oeste: Embrapa Cerrados: EPAMIG. v. 4, 2004. 237p. ISBN 1677-8499.
2. Ferreira GA, Aquila MEA. Alelopatia: uma área emergente na ecofisiologia. **Rev Bras Fisiol Veg**. 2000; 12: 175-204. Disponível em: [\[Link\]](#).
3. Bacaxixi P, Rodrigues L, Bueno C, Ricardo H, Epiphânio P, Silva D, et al. Teste de germinação de girassol *Helianthus annuus* L. **Rev Cient Electr Agron**. 2011; 10(20): 1-5. Disponível em: [\[Link\]](#).
4. Mello R, Nörnberg JL, Queiroz AC, Miranda EN, Magalhães ALR, David DB, et al. Composição química, digestibilidade e cinética de degradação ruminal das silagens de híbridos de girassol em diferentes épocas de semeadura. **Rev Bras Zootec**. Jul/ago 2006; 35(4): 1523-1534. ISSN 1806-9290. [\[CrossRef\]](#).
5. Góes GB. **Adubação do girassol com torta de mamona da produção de biodiesel direto da semente**. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo), Universidade Federal do Semi-Árido, Mossoró, 2010. [\[Link\]](#).
6. Oliveira ACB, Aguiar G. Adubação *In*: Oliveira ACB, Rosa APSA, Brighenti AM, Carvalho CGP, Aguiar G, Loro JC, et al. **Manejo da cultura do girassol - uma abordagem técnica de uso prático**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 46p. Disponível em: [\[Link\]](#). Acesso em: 10 dez. 2016.
7. EMBRAPA. Soja. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Girassol na Safrinha**. Disponível em: [\[Link\]](#). Acesso em: 4 ago 2016.
8. Rice EL. **Allelopathy**. New York: Academic Press, 1984. 422p.
9. Bhowmik PC, Inderjit. Challenges and opportunities in implementing allelopathy for natural weed management. **Crop Prot**. 2003; 22(4):661–671. ISSN 0261-2194. [\[CrossRef\]](#).
10. Tokura LK, Nóbrega LHP. Potencial alelopático de cultivos de cobertura vegetal no desenvolvimento de plântulas de milho. **Acta Sci Agro**. 2005; 27(2): 287-292. [\[Link\]](#).
11. Smith AE, Martin DL. Allelopathic characteristics of three cool-season grass in the forage ecosystems. **Agron J**. 1994; 8(2):243-246. [\[Link\]](#).
12. Pasqualetto A, Costa LM, Silva AA, Sediyma CS. Ocorrência de plantas daninhas na cultura do milho (*Zea mays* L.) em sucessão a culturas de safrinha no sistema plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. 2007; 31(2):133-138. [\[Link\]](#).

13. Alves MCS, Filho SM, Innecco R, Torres SB. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Rev Pesq Agro Bras**. 2004; 39(11): 1083-6. ISSN 1678-3921. [[CrossRef](#)].
14. Brasil. Ministério da Agricultura, **Pecuária e Abastecimento**. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 365p.
15. Ferreira DF. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Cien agrotec**. 2014; 38(2): 109-112. ISSN 1413-7054. [[CrossRef](#)].
16. Corsato JM, Fortes AMT, Santorum M, Leszczynski R. Efeito alelopático do extrato aquoso de folhas de girassol sobre a germinação de soja e picão-preto. **Semina: Cien Agr**. Abr/jun 2010; 31(2): 353-360. [[Link](#)].
17. Kupidłowska E, Gniazdowska A, Stepien J, Corbineau F, Vinel D, Skoczowski A, et al. Impact of sunflower (*Helianthus annuus* L.) extracts upon reserve mobilization and energy metabolism in germinating mustard (*Sinapis alba* L.) seeds. **J Chem Ecol**. 2006; 32(12):2569-2583. ISSN 1573-1561. [[CrossRef](#)].
18. Taiz L, Zeiger E. **Fisiologia vegetal**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p. ISBN 9788536327952.
19. Carvalho GJ, Andrade LAB, Gomide M, Figueiredo PAM. Potencialidades alelopáticas de folhas verdes mais ponteiro de cana-de-açúcar em diferentes concentrações de matéria seca, na germinação de sementes de alface. **Ciências**. 1996; 5(2): 19-24.
20. Roncatto F, Viecelli AC. Adubação verde de girassol sobre o desenvolvimento do milho. **Cultiv saber**. 2009; 2(3): 1-6. [[Link](#)].
21. González HR, Medeiros DM, Sosa IH. Efectos alelopáticos de restos de diferentes especies de plantas medicinales sobre la albahaca (*Ocimum basilicum* L.) em condiciones de laboratorio. **Rev Cubana Plant Medicin**. 2002; 7(2): 67-72. ISSN 1028-4796. [[Link](#)].
22. Richardson DR, Williamson GB. Allelopathic effects of shrubs of the sand pine scrub on pines and grasses of the sandhills. **Forest Sci**. 1988; 34(3): 592-605. ISSN 1938-3738. [[CrossRef](#)].
23. Rezende CP, Pinto JC, Evangelista AR, Santos IPA. Alelopatia e suas interações na formação e manejo de pastagens. **Boletim Agropec**. Universidade Federal de Lavras. Lavras. MG. 2003; 2(54): 1-55. [[Link](#)].
24. Piccolo G, Rosa DM, Marques DS, Mauli MM, Fortes AMT. Efeito alelopático de capim limão e sabugueiro sobre a germinação de guaxuma. **Semina: Cien Agr**. 2007; 28(3): 381-386. [[Link](#)].
25. Castro PRC, Sena JOA, Kluge RA. **Introdução à fisiologia do desenvolvimento vegetal**. Maringá, PR, Eduem, 2002. cap. VII. p.105- 122.

Histórico do artigo | **Submissão:** 17/08/2019 | **Aceite:** 05/10/2019 | **Publicação:** 08/11/2019

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

Como citar este artigo: Ribeiro JPO, Vasconcelos GMPV, Parrella NNLD, Silva AF. Efeito alelopático do extrato aquoso de folhas e caule de girassol sobre a germinação de milho e sorgo. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2019; 13(3): 192-199. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/827>>. 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.



Estudo da influência da temperatura de secagem e solvente extrator na capacidade antioxidante de folhas *Plantago major*

Study of the influence of drying temperature and extractive solvent on the antioxidant capacity of *Plantago major* leaves

10.32712/2446-4775.2019.827

Santos, Katlyn Bazoli dos¹; Tonin, Lilian Tatiani Dusman^{1*}.

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Coordenação do Curso de Licenciatura em Química (COLIQ). Rua Marcílio Dias, 635, Jardim Paraíso, CEP 86812-460, Apucarana, Paraná, Brasil.

*Correspondência: liliandusman@utfpr.edu.br.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da temperatura de secagem e solvente extrator na composição de fenóis totais, flavonoides e capacidade antioxidante das folhas da *Plantago major* (nome comum Brasileiro: Tansagem). O conteúdo de fenóis totais foi determinado pelo método Folin-Ciocalteu e de flavonoides com $AlCl_3$. A capacidade antioxidante foi determinada pelos métodos de sequestro do radical livre DPPH[•] e ABTS^{•+}. Os resultados demonstraram que o solvente EtOH/H₂O 70:30 v/v (40 °C) foi o mais eficiente na extração de fenólicos totais. O aumento da temperatura de secagem diminuiu o percentual destes compostos, mas influenciou pouco na degradação dos flavonoides. O aumento da temperatura de secagem diminuiu também o potencial antioxidante dos extratos pelo método de sequestro do radical DPPH[•]. A melhor resposta frente este radical foi com EtOH/H₂O 70:30 v/v e MeOH/H₂O 95:5 v/v (40 °C). A atividade antioxidante pelo método ABTS^{•+} teve pouca influência da temperatura de secagem e do solvente extrator. Nossos estudos colaboram para desenvolver formulações da tansagem que levem a um melhor aproveitamento dos seus componentes principais, incluindo produtos farmacêuticos, alimentícios e cosméticos industriais.

Palavras-chave: *Plantago major*. Fenóis totais. Flavonoides. Capacidade antioxidante.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the influence of drying temperature and extractive solvent on the composition of total phenols, flavonoids and antioxidant capacity of *Plantago major* leaves (common name Brazilian: Tansagem). The content of total phenols was determined by the Folin-Ciocalteu method and flavonoids by the $AlCl_3$. The antioxidant capacity was determined by the free radical scavenger DPPH[•] and ABTS^{•+} methods. The results demonstrated that the EtOH/H₂O 70:30 v/v solvent (40 °C) was the most efficient

in the extraction of total phenolics. The increase in the drying temperature decreased the percentage of these compounds, but little influenced the degradation of flavonoids. The increase in the drying temperature decreased the antioxidant potential of the extracts. The best response against this radical was using EtOH/H₂O 70:30 v/v and MeOH/H₂O 95:5 v/v (40 °C). The antioxidant activity by the ABTS⁺ method had little influence on drying temperature and extractor solvent. Our studies collaborate to develop formulations of the tansagem that lead to better use of its main components, including pharmaceutical, food and cosmetic industries products.

Keywords: *Plantago major*. Total Phenols. Flavonoids. Antioxidant capacity.

Introdução

Segundo a Organização Mundial da Saúde, cerca de 65 a 80% da população dos países em desenvolvimento depende das plantas medicinais para os cuidados primários com a saúde, devido às condições de pobreza e falta de acesso aos medicamentos^[1]. O Ministério da Saúde (MS), com o intuito de aperfeiçoar pesquisas com plantas medicinais nativas divulgou no ano de 2009, a Relação Nacional de Plantas Medicinais de benefício ao SUS (RENISUS). Essa lista é constituída por 71 espécies vegetais, com potencial de avançar nas etapas da cadeia produtiva e com objetivo de serem pesquisadas para que sejam adotadas com segurança e eficácia gerando produtos de interesse do Ministério da Saúde. Dentre estas plantas encontra-se a tansagem (*Plantago major*), objeto de estudo deste trabalho^[2].

Plantago major L. é uma planta de interesse medicinal pertencente à família Plantaginaceae, sendo conhecida popularmente como tanchagem, tansagem, transagem, tanchagem maior. Originada do norte da Europa e na Ásia Central, é agora distribuída em todo mundo^[3]. Essa planta é utilizada na medicina popular brasileira como anti-inflamatório, antibiótico, para infecções da boca, garganta, urinárias, ginecológicas e oculares, diurético, analgésico, antigripal, cicatrizante, eupéptico, antiúlcera gástrica, contra cálculos renais, contra hidropisias e antiespasmódico^[4].

A Tansagem apresenta algumas propriedades terapêuticas como, atividade anti-inflamatória e hematoprotetora^[5-7], antibacteriana^[8], anticâncer^[9], atividade antioxidante^[10-12], antiviral^[13,14], antidiabética^[15], entre outras. Seus constituintes químicos principais são alcaloides, compostos fenólicos (derivados do ácido cafeico), flavonoides (principalmente luteolina e apigenina), alcaloides, terpenoides e iridoides glicosilados, ácidos graxos, polissacarídeos e vitaminas. Estes compostos podem ser encontrados em quase todas as partes da planta, como semente, folhas, flores e raízes^[16].

As evidências sobre o seu efeito prejudicial dos radicais livres no organismo têm motivado cada vez mais as pesquisas em relação aos antioxidantes. Seu excesso no organismo exibe efeitos maléficos, estando relacionados com várias patologias^[17,18].

A busca por compostos bioativos de origem natural com alta capacidade antioxidante vem aumentando nas duas últimas décadas, principalmente devido ao seu potencial preventivo^[19]. Encontrar métodos extrativos eficientes é importante para a obtenção de um produto final com elevados teores de substâncias ativas, e uma das estratégias é combinar solventes com diferentes polaridades^[20].

A secagem é o processo no qual um líquido é retirado da superfície ou interior de um material através da evaporação e transferência de calor e massa. Apresenta vantagens por aumentar a vida útil, ter baixo custo,

facilitar a armazenagem e o transporte dos produtos e concentrar seus componentes químicos^[21]. Apesar das vantagens, um grande número de transformações químicas ocorre durante a operação de secagem juntamente com as transformações físicas, sendo necessária a análise da qualidade do produto final^[22]. Estudos realizados com produtos naturais têm demonstrado a influência da temperatura de secagem e do solvente extrator na atividade antioxidante e na extração de compostos bioativos^[23-26].

O presente trabalho teve como objetivo realizar a secagem das folhas da tansagem em três diferentes temperaturas, utilizar diferentes sistemas de solvente para extração dos compostos bioativos e analisar como esses fatores afetam seu potencial antioxidante e sua composição de fenólicos totais e flavonoides.

Material e Métodos

Coleta e secagem das folhas de tansagem

As folhas de *P. major* (tansagem) foram coletadas no Colégio Agrícola Manoel Ribas de Apucarana e identificadas pelo Engenheiro Agrônomo Nilton Yoshio Fukushima. A secagem das folhas da tansagem foi realizada em estufa de circulação e renovação de ar (marca SOLAB, modelo 102/480) nas temperaturas de 40, 60 e 80 °C, até peso constante. Após a secagem, os produtos desidratados foram triturados em liquidificador doméstico, armazenados e mantidos em geladeira para a realização das análises.

Preparação dos extratos

Os produtos desidratados foram submetidos à extração com os solventes: etanol/água (EtOH/H₂O) 95:5 e 70:30 (v/v), metanol/água (MeOH/H₂O) 95:5 e 70:30 (v/v). Para a extração foram utilizados 1,00 g das folhas e 100 mL de cada solvente, durante 24 h sob agitação magnética ao abrigo da luz. Após este tempo, os extratos foram filtrados, utilizando-se funil analítico e papel filtro qualitativo (80 g/m²), para balões volumétricos de 100 mL e o volume ajustado. Os extratos foram armazenados sob refrigeração ao abrigo da luz para análises posteriores.

Determinação do teor de flavonoides totais

Os flavonoides totais dos extratos foram determinados segundo metodologia reportada na literatura^[27] com modificações. Foram pipetados 2,0 mL de cada extrato na concentração de 10.000 µg mL⁻¹ em tubos de ensaio individualmente. Adicionou-se 1,0 mL de reagente metanol-cloreto de alumínio a 5% e 2,0 mL de metanol. Preparou-se um branco utilizando 4,0 mL de metanol e 1,0 mL de metanol-cloreto de alumínio 5%. As leituras foram realizadas após 30 min, a 425 nm em espectrofotômetro (Agilent Technologies, modelo Cary 60 UV-VIS). Uma curva de calibração foi preparada com uma solução metanólica de rutina nas concentrações de 25, 50, 75, 100, 125, 150 e 200 µg mL⁻¹ ($y = 0,001x - 0,013$; $R^2 = 0,994$). Os resultados foram expressos em mg de rutina por grama de extrato.

Determinação do conteúdo de fenóis totais

O conteúdo de fenóis totais dos extratos foi determinado usando o reagente Folin-Ciocalteu de acordo com a metodologia descrita^[28]. Foram adicionados 0,5 mL do extrato na concentração de 10.000 µg mL⁻¹, 8,0 mL de água e 0,5 mL do reagente Folin-Ciocalteu a um tubo de ensaio. Agitou-se em vortex e após 3 min adicionou-se 1,0 mL de uma solução de carbonato de sódio saturada a 15%. Foi conduzido um branco nas

mesmas condições, substituindo a amostra por 0,5 mL do solvente extrator. Após uma hora as leituras foram realizadas em espectrofotômetro (Agilent Technologies, modelo Cary 60 UV-VIS) na absorvância de 760 nm. Uma curva padrão de ácido gálico nas concentrações de 100, 80, 60, 40, 20, 10 $\mu\text{g mL}^{-1}$ foi construída ($y = 5,634x - 0,032$; $R^2 = 0,997$) e os resultados foram expressos em mg EAG 100 g^{-1} de amostra, onde EAG representa o equivalente em ácido gálico.

Determinação da atividade antioxidante pelo método de sequestro do radical livre DPPH

Para determinação da atividade antioxidante dos extratos foi utilizada uma solução 60 μM de DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazila) em metanol (MeOH). Em uma cubeta adicionaram-se 2,0 mL de amostra (concentrações de 10.000 e 1.000 $\mu\text{g mL}^{-1}$) e 2,0 mL da solução do radical DPPH. Para o controle positivo foram adicionados 2,0 mL de MeOH e 2,0 mL da solução do radical, enquanto que para o branco da amostra, adicionaram-se 2,0 mL de MeOH e 2,0 mL da solução do extrato. A seguir foram realizadas as leituras a cada um minuto em espectrofotômetro (Agilent Technologies, modelo Cary 60 UV-VIS) a 517 nm, durante 30 min^[29]. A atividade antioxidante foi expressa como porcentagem de inibição em relação ao controle positivo, de acordo com a equação (1), na qual (A_c) representa a absorvância do controle positivo, (A_b) a absorvância do branco e (A_a) representa a absorvância da amostra. Foi utilizado como padrão o BHT (butil-hidroxi-tolueno) e ácido ascórbico a uma concentração de 100 $\mu\text{g mL}^{-1}$.

$$AA\% = \frac{A_c - (A_a - A_b)}{A_c} \quad (1)$$

Determinação da atividade antioxidante pelo método de sequestro do radical livre ABTS^{•+}

A atividade antioxidante dos extratos foi determinada segundo a metodologia descrita na literatura^[30]. O radical ABTS^{•+} (2,2'-azinobis(3-etilbenzotiazolina-6-ácido sulfônico)) foi preparado a partir da reação 5,0 mL da solução estoque de ABTS^{•+} (192,0 mg de ABTS^{•+} em 50,0 mL de água destilada) e 88 μL da solução de persulfato de potássio (378,4 mg persulfato de potássio em 10,0 mL de água). A mistura foi mantida no escuro à temperatura ambiente, por 16 h. A seguir a mistura foi diluída até obter uma absorvância de 0,70 a 734 nm. Foram adicionados 33,0 μL do extrato (concentração 10.000 $\mu\text{g mL}^{-1}$) em uma cubeta contendo 3,0 mL do radical ABTS^{•+}. Para o controle positivo foram adicionados 33,0 μL de MeOH e 3,0 mL da solução do radical, enquanto que para o branco da amostra, adicionaram-se 3,0 mL de MeOH e 33,0 μL da solução do extrato. Foram realizadas as leituras a cada minuto em espectrofotômetro (Agilent Technologies, modelo Cary 60 UV-VIS) a 734 nm, durante 30 min. A atividade antioxidante foi expressa como porcentagem de inibição em relação ao controle positivo, de acordo com a equação (1).

Análise estatística

Os resultados apresentados foram obtidos por meio da média de três repetições \pm desvio padrão e foram analisados estatisticamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), com comparações múltiplas. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software Graph Pad InStat, Versão 3.02 (1998).

Resultados e Discussão

A secagem das folhas de *P. major* foi realizada nas temperaturas de 40, 60 e 80 °C, com tempos de secagem de 5,2; 2,1 e 1,5 h respectivamente, demonstrando que o aumento da temperatura proporcionou

a aceleração do processo, o que reduziu o tempo de secagem. Os rendimentos foram respectivamente de 8,0%, 7,7% e 7,6%.

Os compostos fenólicos estão intimamente ligados à ação antioxidante em produtos naturais. Fatores como maturação, espécie, método de cultivo, origem geográfica, condições de colheita, processos de armazenamento e processamento, podem influenciar no teor destes compostos^[31]. O conteúdo de fenólicos totais dos extratos da tansagem está apresentado na **TABELA 1**.

O método espectrofotométrico utilizando o reagente Folin-Ciocalteu, consiste de uma mistura de cor amarela dos ácidos fosfomolibdídico e fosfotungstístico em meio básico, no qual o molibdênio e o tungstênio encontram-se no estado de oxidação 6+. Na presença de agentes redutores forma-se um complexo molibdênio-tungstênio azul, no qual a média do estado de oxidação dos metais está entre 5+ e 6+. Este não é um método específico, pois detecta todos os grupos fenólicos presentes no extrato, incluindo aqueles presentes nas proteínas extraíveis e substâncias como ácido ascórbico^[32].

O teor de compostos fenólicos totais da tansagem revelou que o solvente EtOH/H₂O 70:30 v/v da secagem a 40 °C foi o mais eficiente na extração destes compostos. Comparando-se as temperaturas de secagem e os mesmos solventes extratores, a temperatura de 40 °C apresentou maior quantidade de compostos fenólicos para todos os solventes, ressaltando a influência da temperatura na estabilidade dos compostos fenólicos da tansagem. Comparando-se a eficiência dos solventes, EtOH/H₂O 70:30 v/v foi o mais eficiente para as temperaturas de 40 e 60 °C e MeOH/H₂O 95:5 v/v o mais eficiente para a temperatura de 80 °C. Diversos autores têm estudado o melhor método e solvente para a extração de compostos fenólicos de diferentes matrizes, sendo que a escolha mais apropriada varia de acordo com o objetivo de aplicação, gerando economia e eficiência no processo^[33, 34].

TABELA 1: Resultados dos compostos fenólicos totais em mg EAG 100 g⁻¹ amostra para os diferentes extratos da tansagem.

Solvente (v/v)	40 °C	60 °C	80 °C
EtOH/H ₂ O 95:5	613,5 ± 2,50 ^{b, B}	236,5 ± 2,40 ^{d, G}	256,3 ± 7,50 ^{c, G}
EtOH/H ₂ O 70:30	745,9 ± 37,2 ^{a, A}	474,3 ± 9,90 ^{a, C, D}	325,8 ± 7,80 ^{b, F}
MeOH/H ₂ O 95:5	663,1 ± 38,6 ^{b, B}	385,5 ± 23,7 ^{b, E}	421,7 ± 16,1 ^{a, D, E}
MeOH/H ₂ O 70:30	508,6 ± 12,0 ^{c, C}	285,1 ± 21,7 ^{c, F, G}	274,3 ± 3,40 ^{c, F, G}

Resultados expressos como média ± desvio padrão (n=6). a, b Letras iguais na mesma coluna indicam que não há diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. A, B Letras iguais indicam que não há diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

A **TABELA 2** apresenta os teores de flavonoides totais para os extratos da tansagem. As condições que apresentaram maior teor de flavonoides totais foram as extrações realizadas com os solventes MeOH/H₂O 95:5 v/v com a tansagem seca a 40 e 60 °C e EtOH/H₂O 95:5 v/v a 80 °C, não apresentando diferenças significativas entre seus valores. Observa-se que o aumento da temperatura de secagem foi pouco eficiente na degradação dos flavonoides em decorrência da diminuição do tempo de secagem. Nossos dados corroboram com os resultados reportados na literatura referente a secagem do taro^[35] e polpa de camu-camu^[36], nos quais foram observados que apesar de os flavonoides serem compostos termossensíveis, estão sujeitos a uma maior degradação quando submetidos a altas temperaturas por tempo prolongado.

TABELA 2: Valor de flavonoides totais presentes nos extratos de tansagem em mg de rutina 100 g⁻¹.

Solvente (v/v)	40 °C	60 °C	80 °C
EtOH/H ₂ O 95:5	283,41 ± 12,60 ^{b, C, D}	311,60 ± 6,26 ^{b, B, C}	338,57 ± 0,85 ^{a, A, B}
EtOH/H ₂ O 70:30	275,18 ± 14,16 ^{b, D}	116,07 ± 8,74 ^{c, F}	125,73 ± 12,04 ^{c, F}
MeOH/H ₂ O 95:5	356,58 ± 2,60 ^{a, A}	346,37 ± 4,45 ^{a, A}	242,27 ± 23,08 ^{b, E}
MeOH/H ₂ O 70:30	12,17 ± 7,57 ^{c, G}	33,80 ± 7,54 ^{d, G}	< 1,0

Resultados expressos como média ± desvio padrão (n=3). a, b...Letras iguais na mesma coluna indicam que não há diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey. A, B...Letras iguais indicam que não há diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

A **TABELA 3** apresenta a porcentagem de atividade antioxidante para os extratos da tansagem na concentração de 10.000 µg mL⁻¹ frente o radical DPPH nos tempos de 0, 5 e 30 min.

O comportamento cinético do composto pode ser classificado de acordo com o tempo de consumo de 50% do radical DPPH (TC₅₀). Quando TC₅₀ é menor que 5 min a cinética é classificada como rápida, intermediária se TC₅₀ está entre 5 e 30 min ou lenta quando TC₅₀ apresenta-se maior do que 30 min^[37].

O BHT e o ácido ascórbico na concentração de 100 µg mL⁻¹ foram utilizados como controle positivo (padrão) para a atividade antioxidante pelo método de sequestro do radical livre DPPH. O ácido ascórbico apresentou uma cinética rápida, inibindo 94,7% do radical em um tempo menor que 5 min, enquanto o BHT apresentou uma cinética lenta, inibindo 32,2% do radical DPPH em 30 min.

TABELA 3: Percentual de inibição do radical DPPH dos diferentes extratos de *P. major* na concentração de 10.000 µg mL⁻¹ nos tempos de 0, 5 e 30 min.

Solvente (v/v)/T (min)	40 °C	60 °C	80 °C
EtOH/H ₂ O 95:5 T=0	98,42 ± 0,31 ^{a, b, c}	78,37 ± 1,13 ^d	65,88 ± 1,06 ^d
EtOH/H ₂ O 95:5 T=5	99,07 ± 0,46 ^{a, b}	86,72 ± 0,17 ^c	76,81 ± 0,31 ^d
EtOH/H ₂ O 95:5 T=30	98,94 ± 0,30 ^{a, b, c}	92,24 ± 0,95 ^b	93,60 ± 0,32 ^{a, b}
EtOH/H ₂ O 70:30 T=0	98,19 ± 0,52 ^{a, b, c}	95,96 ± 0,29 ^{a, b}	79,00 ± 0,10 ^d
EtOH/H ₂ O 70:30 T=5	98,23 ± 0,49 ^{a, b, c}	97,70 ± 0,30 ^{a, b}	92,42 ± 0,69 ^{b, c}
EtOH/H ₂ O 70:30 T=30	98,23 ± 0,48 ^{a, b, c}	97,99 ± 0,46 ^a	94,79 ± 0,73 ^{a, b}
MeOH/H ₂ O 95:5 T=0	98,73 ± 0,65 ^{a, b, c}	94,46 ± 1,40 ^{a, b}	91,95 ± 1,04 ^{b, c}
MeOH/H ₂ O 95:5 T=5	99,55 ± 0,77 ^a	96,00 ± 0,79 ^{a, b}	95,99 ± 0,35 ^a
MeOH/H ₂ O 95:5 T=30	98,93 ± 0,58 ^{a, b, c}	98,30 ± 0,66 ^a	96,64 ± 0,57 ^a
MeOH/H ₂ O 70:30 T=0	96,53 ± 0,43 ^{b, c}	95,54 ± 1,31 ^{a, b}	68,27 ± 0,43 ^d
MeOH/H ₂ O 70:30 T=5	96,54 ± 0,41 ^{b, c}	96,15 ± 1,09 ^{a, b}	90,39 ± 0,46 ^c
MeOH/H ₂ O 70:30 T=30	96,40 ± 0,56 ^{b, c}	96,79 ± 0,95 ^a	94,41 ± 0,20 ^{a, b}

Resultados expressos como média ± desvio padrão (n=3). a, b...Letras iguais na mesma coluna indicam que não há diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

A análise dos dados da **TABELA 3** revela que os extratos que apresentaram maior potencial antioxidante foram: a 40 °C com os solventes EtOH/H₂O 95:5 e 70:30 e MeOH/H₂O 95:5; a 60 °C com os solventes EtOH/H₂O 70:30 e MeOH/H₂O 95:5 e 70:30, não apresentando diferença significativa entre seus valores. Todos os extratos apresentaram cinética rápida e altos valores de porcentagem de atividade antioxidante. Para a secagem a 80 °C os melhores resultados de atividade antioxidante foram para o solvente MeOH/H₂O 95:5 inibindo 92% do radical no tempo zero, e os demais solventes foram menos ativos, porém também com cinética rápida. Os extratos de tansagem apresentaram atividade antioxidante maior que o padrão BHT, e similar ao ácido ascórbico.

A **TABELA 4** apresenta a porcentagem de atividade antioxidante para os extratos da tansagem na concentração de 1.000 µg mL⁻¹ frente o radical DPPH nos tempos de 0, 5 e 30 min.

Nesta concentração também foi possível verificar diferenças significativas ($p > 0,05$) entre os extratos e temperaturas de secagem. Para a secagem a 40 °C os solventes extratores que apresentaram maior potencial antioxidante foram o EtOH/H₂O 70:30 e MeOH/H₂O 95:5, não apresentando diferença significativa entre seus valores ($p < 0,05$), com cinética rápida. Para a secagem a 60 °C e 80 °C o solvente MeOH/H₂O 70:30 foi o mais ativo.

O aumento da temperatura de secagem diminuiu o potencial antioxidante dos extratos, excetuando-se o MeOH/H₂O 70:30. Para as folhas da tansagem, a melhor resposta de sequestro do radical livre DPPH foi secando-as a 40 °C e extraíndo seus compostos bioativos com EtOH/H₂O 70:30 e MeOH/H₂O 95:5.

Os resultados demonstram a influência da concentração na atividade antioxidante, quanto maior a concentração, maior a atividade (**TABELAS 3 e 4**).

TABELA 4: Percentual de inibição do radical DPPH dos diferentes extratos de *P. major* na concentração de 1.000 µg mL⁻¹ nos tempos de 0, 5 e 30 min.

Solvente (v/v)/T (min)	40 °C	60 °C	80 °C
EtOH/H ₂ O 95:5 T=0	47,44 ± 1,03 ^{d, e, f}	16,06 ± 0,44 ^{b, c}	6,26 ± 0,43 ^h
EtOH/H ₂ O 95:5 T=5	50,51 ± 1,01 ^{c, d, e}	15,18 ± 0,36 ^{b, c}	9,06 ± 0,60 ^{g, h}
EtOH/H ₂ O 95:5 T=30	57,57 ± 1,03 ^{b, c}	16,95 ± 0,32 ^{b, c}	13,15 ± 0,56 ^{f, g}
EtOH/H ₂ O 70:30 T=0	56,83 ± 1,39 ^{b, c}	20,19 ± 2,07 ^{b, c}	12,18 ± 1,45 ^{f, g, h}
EtOH/H ₂ O 70:30 T=5	58,10 ± 2,68 ^{b, c}	22,42 ± 1,75 ^{b, c}	16,53 ± 1,42 ^{e, f}
EtOH/H ₂ O 70:30 T=30	70,72 ± 1,84 ^a	25,60 ± 2,10 ^b	23,10 ± 1,84 ^{c, d}
MeOH/H ₂ O 95:5 T=0	47,48 ± 2,81 ^{d, e, f}	13,31 ± 2,86 ^c	14,25 ± 2,08 ^{f, g}
MeOH/H ₂ O 95:5 T=5	54,22 ± 2,38 ^{b, c, d}	12,88 ± 0,59 ^c	21,18 ± 1,75 ^{d, e}
MeOH/H ₂ O 95:5 T=30	62,40 ± 2,56 ^{a, b}	19,52 ± 2,07 ^{b, c}	28,27 ± 1,35 ^c
MeOH/H ₂ O 70:30 T=0	41,45 ± 0,68 ^f	41,52 ± 1,06 ^a	44,28 ± 0,35 ^b
MeOH/H ₂ O 70:30 T=5	44,79 ± 0,10 ^{e, f}	40,48 ± 5,09 ^a	48,78 ± 0,36 ^{a, b}
MeOH/H ₂ O 70:30 T=30	47,34 ± 0,52 ^{d, e, f}	44,06 ± 1,99 ^a	52,30 ± 0,77 ^a

Resultados expressos como média \pm desvio padrão (n=3). a, b – Letras iguais na mesma coluna indicam que não há diferenças significativas (p<0,05) pelo teste de Tukey.

A interação de uma substância antioxidante com o DPPH· depende, principalmente, de sua conformação estrutural e do número de grupos hidroxílicos disponíveis. Entretanto, para a maioria das substâncias testadas o mecanismo parece ser muito mais complexo, sendo necessários estudos mais aprofundados^[29].

Estudos demonstraram potencial antioxidante superior do extrato etanólico de *P. major*, quando comparado aos extratos preparados com água (quente e gelada), pelo método de sequestro do radical livre DPPH^[12]. Relatos sobre o potencial antioxidante do extrato metanólico da tansagem, sugerem que os compostos responsáveis por esta propriedade são provavelmente compostos fenólicos que possuem grupos hidroxila, e os flavonoides que possuem os mesmos grupos nas posições 3', 4' no anel B e/ou na posição C-3^[38].

Além disso, a ligação dupla C2-C3 conjugada com um grupo 4-ceto, é responsável pela deslocalização de elétrons do anel B, aumentando ainda mais a capacidade de eliminação de radicais livres e/ou sua remoção^[39,40]. A ausência dos grupos OH no anel B e, a presença de grupos OH nas posições 7 e 8 do anel A é capaz de compensar e tornar-se um maior determinante da atividade antirradicalar de flavonoides^[41]. Os flavonoides já isolados de *P. major* possuem essas características estruturais^[16], podendo ser os compostos responsáveis pelo alto potencial antioxidante da planta.

A **TABELA 5** apresenta os resultados de atividade antioxidante dos diferentes extratos da tansagem na concentração de 10.000 $\mu\text{g mL}^{-1}$ determinada pelo método do sequestro do radical livre ABTS^{·+}.

Para as secagens a 40 e 80 °C, no tempo de 30 min, não houve diferença significativa nos valores de atividade antioxidante para os diferentes solventes extratores. Para a secagem a 60 °C o extrato MeOH:H₂O 70:30 foi o que demonstrou maior poder antioxidante. Os resultados de atividade antioxidante pelo método ABTS^{·+}, demonstram pouca influência da temperatura de secagem das folhas da tansagem e do solvente extrator. A cinética das reações quanto à captura do radical ABTS^{·+} apresentou-se de rápida a intermediária em todas as condições testadas.

TABELA 5: Percentual de inibição do radical ABTS^{·+} dos diferentes extratos de *P. major* na concentração de 10.000 $\mu\text{g mL}^{-1}$.

Solvente (v/v) / T (min)	T = 40 °C	T = 60 °C	T = 80 °C
EtOH/H ₂ O 95:5 T=0	42,01 \pm 0,55 ^d	49,38 \pm 1,08 ^{c, d}	45,27 \pm 1,43 ^c
EtOH/H ₂ O 95:5 T=5	45,72 \pm 0,59 ^{b, c, d}	49,76 \pm 1,23 ^{c, d}	51,08 \pm 1,30 ^b
EtOH/H ₂ O 95:5 T=30	58,50 \pm 4,66 ^a	57,09 \pm 0,74 ^b	61,26 \pm 0,84 ^a
EtOH/H ₂ O 70:30 T=0	44,02 \pm 0,97 ^{c, d}	42,93 \pm 0,52 ^{e, f}	38,85 \pm 0,63 ^d
EtOH/H ₂ O 70:30 T=5	50,56 \pm 1,09 ^b	46,52 \pm 0,69 ^{d, e}	41,56 \pm 0,84 ^{c, d}
EtOH/H ₂ O 70:30 T=30	63,09 \pm 1,70 ^a	56,33 \pm 0,51 ^b	57,88 \pm 0,31 ^a
MeOH/H ₂ O 95:5 T=0	50,12 \pm 2,47 ^{b, c}	41,11 \pm 1,86 ^f	42,14 \pm 1,32 ^{c, d}
MeOH/H ₂ O 95:5 T=5	44,80 \pm 1,54 ^{b, c, d}	44,80 \pm 1,43 ^{d, e, f}	44,77 \pm 1,44 ^c
MeOH/H ₂ O 95:5 T=30	58,10 \pm 0,04 ^a	57,69 \pm 1,10 ^b	58,43 \pm 0,59 ^a
MeOH/H ₂ O 70:30 T=0	46,00 \pm 1,00 ^{b, c, d}	47,32 \pm 1,02 ^{c, d, e}	45,59 \pm 0,72 ^c
MeOH/H ₂ O 70:30 T=5	48,28 \pm 0,86 ^{b, c, d}	52,52 \pm 0,97 ^{b, c}	51,04 \pm 0,98 ^b
MeOH/H ₂ O 70:30 T=30	61,00 \pm 0,88 ^a	63,67 \pm 0,74 ^a	62,40 \pm 0,18 ^a

Resultados expressos como média \pm desvio padrão (n=3). a, b...Letras iguais na mesma coluna indicam que não há diferenças significativas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Nossos estudos colaboram para desenvolver formulações da tansagem que levem a uma melhor utilização da sua biomassa, direcionando estudos de identificação e quantificação dos componentes principais e de ensaios farmacológicos destes extratos.

Conclusão

Para as folhas de *Plantago major* os solventes extratores que forneceram melhores respostas de atividade antioxidante foram EtOH/H₂O 70:30 e MeOH/H₂O 95:5 preparados a partir das folhas secas a 40 °C. O aumento da temperatura de secagem influenciou negativamente no potencial antioxidante dos extratos. Para a secagem a 40 °C o extrato etanólico 70:30 foi o que apresentou maior conteúdo de fenóis e o metanólico 95:5 o que apresentou maior conteúdo de flavonoides, observando-se uma correlação positiva entre o conteúdo de fenóis totais e flavonoides com a atividade antioxidante da tansagem.

Referências

1. Calixto JB. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents). **Braz J Med Biol Res.** 2000; 33: 179-189. ISSN: 1414-431X. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
2. Agência Saúde. **MS elabora Relação de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS.** 2009. [[Link](#)].
3. Samuelsen AB, Lund I, Djahromi JM, Paulsen BS, Wold JK, Knutsen SH. The traditional uses chemical constituents and biological activities of *Plantago major* L. A review. **J Ethnopharmacol.** 2000; 71: 1-21. ISSN 0378-8741. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
4. Messias MCTB, Menegatto MF, Prado ACC, Santos BR, Guimarães MFM. Uso popular de plantas medicinais e perfil socioeconômico dos usuários: um estudo em área urbana em Ouro Preto, MG, Brasil. **Rev Bras PI Med.** 2015; 17(1): 76-104. ISSN 1516-0572. [[CrossRef](#)].
5. Türel I, Özbek H, Erten R, Öner AC, Cengiz N, Yilmaz O. Hepatoprotective and anti-inflammatory activities of *Plantago major* L. **Indian J Pharmacol.** 2009; 41(3): 120-124. ISSN 0253-7613. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
6. Hussan F, Mansor AS, Hassan SN, Kamaruddin TNTNE, Budin SB, Othman F. Anti-Inflammatory property of *Plantago major* leaf extract reduces the inflammatory reaction in experimental acetaminophen-induced liver injury. **Evid Based Complement Alternat Med.** 2015; 2015:1-7. ISSN 1741-4288. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
7. Mello JC, Gonzalez MVD, Moraes VWR, Prieto T, Nascimento OR, Rodrigues T. Protective effect of *Plantago major* extract against t-BOOH-induced mitochondrial oxidative damage and cytotoxicity. **Molecules.** 2015; 20: 17747-17759. INSS 1420-3049. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
8. Metiner K, Özkan O, Ak S. Antibacterial effects of ethanol and acetone Extract of *Plantago major* L. on gram positive & gram negative bactéria. **Kafkas Univ Vet Fak Derg.** 2012; 18(3): 503-505. ISSN 1300-6045. [[CrossRef](#)].
9. Kartini SP, Suchitra T, Pongpun S, Omboon V. Effects of *Plantago major* extracts and its chemical compounds on proliferation of cancer cells and cytokines production of lipopolysaccharide-activated THP-1 macrophages. **Pharmacogn Mag.** 2017; 13: 393-399. ISSN 0973-1296. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

10. Pourmorad F, Hosseinimehr SJ, Shahabimajd N. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. **Afr J Biotechnol.** 2006; 5(11): 1-4. ISSN 1684-5315. [[Link](#)].
11. Souri E, Amin G, Farsam H, Barazandeh TM. Screening of antioxidant activity and phenolic content of 24 medicinal plant extracts. **DARU.** 2008; 16(2): 83-87. ISSN 2008-2231. [[Link](#)].
12. Kobeasy MI, Abdel-Fatah OM, El-Salam SMA, Mohamed ZEOM. Biochemical studies on *Plantago major* L. and *Cyamopsis tetragonoloba* L. **Int J Biodiver Conserv.** 2011; 3(3): 83-91. ISSN 2141-243X. [[Link](#)].
13. Chiang LC, Chiang W, CHANG MY, Ng LT, Lin CC. Antiviral activity of *Plantago major* extracts and related compounds in vitro. **Antiviral Res.** 2002; 55(1): 53-62. ISSN 0166-3542. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
14. Chiang LC, Chiang W, Chang MY, Lin CC. *In vitro* cytotoxic, antiviral and immunomodulatory effects of *Plantago major* and *Plantago asiatica*. **Am J Chin Med.** 2003; 31(2): 225-234. ISSN 0192-415X. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
15. Abdulghani MA, Hamid I, Al-Naggar RA, Osman MT. Potential antidiabetic activity of *Plantago major* leaves extract in streptozocin-induced diabetic rats. **Res J Pharm Biol Chem Sci.** 2014; 5(2): 896-902. ISSN 0975-8585.
16. Adom MB, Taher M, Mutalabisin MF, Amri MS, Kudos MBA, Sulaiman MWA, et al. Chemical constituents and medical benefits of *Plantago major*. **Biomed Pharmacother.** 2017; 96: 348-360. ISSN 0753-3322. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
17. Halliwell B, Aeschbach R, Lolinger J, Aruoma OI. The characterization of antioxidants. **Food Chem Toxicol.** 1995; 33: 601-617. ISSN 0278-6915. [[CrossRef](#)].
18. Halliwell B. Oxygen and nitrogen are pro-carcinogens. Damage to DNA by reactive oxygen, chlorine and nitrogen species: measurement, mechanism and the effects of nutrition. **Mutat Res.** 1999; 443: 37-52. ISSN 0027-5107. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
19. Gil-Chávez GJ, Villa JA, Ayala-Zavala J, Heredia JB, Sepulveda D, Yahia EM, et al. Technologies for extraction and production of bioactive compounds to be used as nutraceuticals and food ingredients: an overview. **Compr Rev Food Sci Food Saf.** 2013; 12(1): 5-23. ISSN 1541-4337. [[CrossRef](#)].
20. Gonzalez M, Gonzalez V. Sample preparation of tropical and subtropical fruit biowastes to determine antioxidant phytochemicals. **Anal Methods.** 2010; 2(12): 1842-1866. ISSN 1759-9660. [[CrossRef](#)].
21. Celestino SMC. **Princípios de secagem de alimentos.** Planaltina - DF: Embrapa Cerrados; 2010. ISSN 2176-5081. [[Link](#)].
22. Labuza TP. **Moisture sorption: practical aspects of isotherm measurement and use.** St. Paul: American Associations of Cereal Chemists. Cereal Chemists. 1984:150p. [[CrossRef](#)].
23. Da Silva CFG, Suzuki RM, Canesin EA, Tonin LTD. Otimização do processo de extração de compostos fenólicos do jiló (*Solanum gilo* Radi) e aplicação na estabilidade oxidativa do óleo de soja. **Rev Virtual Quim.** 2017; 9: 729-739. ISSN 1984-6835. [[CrossRef](#)].
24. Tonetti CR, Suzuki RM, Tonin LTD. Efeito antioxidante do extrato do resíduo da produção do vinho na estabilidade oxidativa do óleo de soja. **Braz J Food Res.** 2016; 7: 1-15. ISSN 2448-3184. [[CrossRef](#)].
25. Silva CFG, Mendes MP, Almeida VV, Michels RN, Sakanaka LS, Tonin LTD. Parâmetros de qualidade físico-químicos e avaliação da atividade antioxidante de folhas de *Plectranthus barbatus* Andr. (Lamiaceae) submetidas a diferentes processos de secagem. **Rev Bras PI Med.** 2016; 18: 48-56. ISSN 1983-084X. [[CrossRef](#)].

26. Sobota JF, Pinho MG, Oliveira VB. Perfil físico-químico e atividade antioxidante do cálice da espécie *Hibiscus sabdariffa* L. a partir do extrato aquoso e alcoólico obtidos por infusão e decocto. **Rev Fitos**. 2016; 10(1): 33-46. ISSN 2446-4775. [[CrossRef](#)].
27. Peixoto Sobrinho TJS, Gomes TLB, Cardoso KCM, Amorim ELC, Albuquerque UP. Otimização de metodologia analítica para o doseamento de flavonoides de *Bauhinia cheilantha* (Bongard) Steudel. **Quim Nova**. 2010; 33: 288-291. ISSN 0100-4042. [[CrossRef](#)].
28. Singleton VL, Orthofer R, Lamuela-Raventos RM. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. **Methods Enzymol**. 1999; 299: 152-178. ISSN 0076-6879. [[CrossRef](#)].
29. Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. **LWT-Food Sci Technol**. 1995; 22: 25-30. ISSN 0023-6438. [[CrossRef](#)].
30. Rufino MSM, Alves RE, Brito ES, Morais SM, Sampaio CG, Perez-Jimenez J, et al. Metodologia científica: Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. Embrapa: **Comunicado Técnico online**. 2007; 127: 1-4. ISSN 1679-6535. [[Link](#)].
31. Melo EA, Maciel MIS, Lima VLAG, Nascimento RJ. Capacidade antioxidante de frutas. **Rev Bras Cienc Farm**. 2008; 44:193-201. ISSN 1516-9332. [[CrossRef](#)].
32. Naczki M, Shahidi F. Extraction and analysis of phenolics in food. **J Chromatogr A**. 2004; 1054(1/2): 95-111. ISSN 0021-9673. [[CrossRef](#)].
33. Casagrande M, Zanela J, Júnior AW, Busso C, Wouk J, Iurckevicz G, et al. Influence of time, temperature and solvent of the extraction of bioactive compounds of *Baccharis dracunculifolia*: *In vitro* antioxidant activity, antimicrobial potential, and phenolic compound quantification. **Ind Crop Prod**. 2018; 125: 207-2019. ISSN 0926-6690. [[CrossRef](#)].
34. Behbahani BA, Yazdi FT, Shahidi F, Hesarinejad MA, Mortazani AS, Mohebbi M. *Plantago major* seed mucilage: Optimization of extraction and some physicochemical and rheological aspects. **Carbohydr Polym**. 2017; 155: 68-77. ISSN 0144-8617. [[CrossRef](#)].
35. Castro DS, Oliveira TKB, Lemos DM, Rocha APT, Almeida RD. Efeito da temperatura sobre a composição físico-química e compostos bioativos de farinha de taro obtida em leite de jorro. **Braz J Food Technol**. 2017; 20: 1-5. ISSN 1981-6723. [[CrossRef](#)].
36. Fujita A, Borges K, Correia R, Franco BDGM, Genovese MI. Impact of spouted bed drying on bioactive compounds, antimicrobial and antioxidant activities of commercial frozen pulp of camu-camu (*Myrciaria dubia* Mc. Vaughn). **Food Res Int**. 2013; 54(1): 495-500. INSS 0963-9969. [[CrossRef](#)].
37. Sánchez-Moreno C, Larrauri JA, Saura-Calixto F. A procedure to measure the antiradical efficiency of polyphenols. **J Sci Food Agric**. 1998; 76: 270-276. ISSN 0022-5142. [[CrossRef](#)].
38. Amic D, Davidovic-Amic D, Beslo D, Trinajstić N. Structure-radical scavenging activity relationships of flavonoids. **Croat Chem Acta**. 2003; 76(1): 55-61. ISSN 0011-1643. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
39. Cao G, Sofic E, Prior RL. Antioxidant and prooxidant behavior of flavonoids: structure-activity relationships. **Free Radic Biol Med**. 1997; 22(5): 749-760. ISSN 0891-5849. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
40. Heijnen CGM, Haenen GRMM, Van Acker WJF, Van Der Vijgh FAA, Bast A. Flavonoids as peroxynitrite scavengers: the role of the hydroxyl groups. **Toxicol in Vitro**. 2001; 15: 3-6. ISSN 0887-2333. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

41. Arora A, Nair MG, Strasburg GM. Structure–activity relationships for antioxidant activities of a series of flavonoids in a liposomal system. **Free Radic Biol Med**. 1998; 24(9): 1355–1363. ISSN 1873-4596. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].

Histórico do artigo | **Submissão:** 19/06/2019 | **Aceite:** 11/10/2019 | **Publicação:** 08/11/2019

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

Como citar este artigo: Santos KB, Tonin LTD. Estudo da influência da temperatura de secagem e solvente extrator na capacidade antioxidante de folhas *Plantago major*. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2019; 13(3): 200-211. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/810>>. 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.



Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em duas comunidades da região serrana do Rio de Janeiro, Brasil

Ethnobotanical survey of medicinal plants in two communities in the hilly region of Rio de Janeiro, Brazil

10.32712/2446-4775.2019.829

Boscolo, Odara Horta¹; Galvão, Marcelo Neto².

¹Universidade Federal Fluminense (UFF), Centro de Estudos Gerais, Instituto de Biologia. Campus Valonguinho, Outeiro de São João Batista, s/n, Centro, CEP 20940-040, Niterói, RJ, Brasil.

²Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Tecnologia em Fármacos (Farmanguinhos), Jacarepaguá, Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde (CIBS). Estrada Rodrigues Caldas, 3400, Taquara, CEP 22713-375, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

*Correspondência: odaraboscolo@gmail.com.

Resumo

O uso de plantas medicinais é uma prática bastante difundida entre populações rurais no Brasil e no mundo. A retomada de antigos saberes de culturas passadas e a incorporação de novas práticas nos usos de plantas tem possibilitado a revalorização da etnobotânica em muitas regiões do país, abrindo caminhos para o aproveitamento e a conservação de ecossistemas. O presente trabalho objetiva analisar, quantitativa e qualitativamente, o uso medicinal das espécies vegetais a partir dos saberes das comunidades de Galdinópolis e Rio Bonito. Para isso, foram utilizadas as seguintes metodologias: observação direta, "bola de neve", caminhada livre e ordenação NMDS. Foram entrevistados 18 informantes. As plantas citadas foram coletadas, herborizadas e depositadas no herbário do Museu Nacional. Foram reconhecidas 186 espécies pertencentes a 66 famílias botânicas. As indicações para o sistema digestivo foram as mais expressivas (20%), seguidas das indicações para o sistema respiratório (15%), sistema urinário (10%) e sistema nervoso (8%). As análises qualitativas e quantitativas do conhecimento tradicional nas comunidades estudadas mostraram-se complementares na construção de um retrato etnográfico sobre o uso de plantas medicinais em ambas as áreas estudadas, valorizando assim a sociobiodiversidade e gerando subsídios para ações públicas que remetem a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF).

Palavras-chave: Plantas Medicinais. Etnobotânica. Entrevista. Nova Friburgo. Rio Bonito. Galdinópolis.

Abstract

The use of medicinal plants is a widespread practice worldwide and among rural populations in Brazil. The recovery of past cultures knowledge and incorporation of new practices concerning plant uses have enabled the reevaluation of ethnobotany in many regions of Brazil, paving the way for harnessing and conservation of ecosystems. The present work aims a quantitative and qualitative analysis of medicinal plant species uses within the traditional knowledge from the communities of Galdinópolis and Rio Bonito. There was used the methodologies: Direct Observation, "snowball", free walking and NMDS sorting method. Eighteen informants were interviewed. The plants mentioned were collected, herborized and deposited in the National Museum Herbarium. There were recognized 186 medicinal species belonging to 66 botanical families. The indications for the digestive system were the most expressive (20%), followed by indications for respiratory system (15%), urinary system (10%) and nervous system (8%). The qualitative and quantitative analyzes of traditional knowledge in the studied communities were complementary for the construction of an ethnographic portrait about the use of medicinal plants in both communities, thus valuing the sociobiodiversity and generating subsidies for public actions that refer to the National Policy of Medicinal Plants and Phytotherapics.

Keywords: Medicinal Plants. Ethnobotany. Interview. Nova Friburgo. Rio Bonito. Galdinópolis.

Introdução

O uso de plantas com finalidades medicinais é uma prática bastante difundida entre populações rurais no mundo e no Brasil. Segundo Amorozo^[1], no Brasil, aproximadamente 20% da população consome medicamentos industrializados e o restante encontra a sua maior fonte de recurso terapêutico nos produtos de origem natural, especialmente nas plantas medicinais.

Sistemas de práticas de saúde são baseados na aplicação do conhecimento sobre plantas e suas propriedades individuais ou combinadas, e têm sido empregados por milhares de anos. Nos países em desenvolvimento, onde muitas pessoas estão ligadas à sobrevivência tradicional, mais de 80% continuam dependentes das plantas medicinais para sua sobrevivência^[2].

Dessa forma, a biodiversidade deve ser considerada como um resultado de práticas das comunidades locais que domesticam espécies e aumentam a diversidade local^[3-5]. Assim, é de extrema importância que se realizem pesquisas e inventários desses conhecimentos, usos e práticas, que são fontes do saber sobre a diversidade biológica^[6].

A retomada de antigos saberes de culturas passadas e a incorporação de novas práticas nos usos de plantas tem possibilitado a revalorização da etnobotânica em muitas regiões do país, abrindo caminhos para um melhor aproveitamento e conservação de ecossistemas^[7]. Esta Ciência também faz seu papel estratégico registrando os usos desses vegetais da mesma maneira que procura investigar os processos de domesticação e manejo dos mesmos.

O presente trabalho objetiva realizar uma análise comparativa do uso medicinal das espécies vegetais e seus produtos a partir dos saberes nas comunidades de Galdinópolis e Rio Bonito (município de Nova Friburgo, RJ).

Material e Métodos

Área de estudo

Esta pesquisa foi desenvolvida no estado do Rio de Janeiro, município de Nova Friburgo (22°16'55"S 42°31'51"W). Nova Friburgo integra a Serra do Mar a 136 km da capital do Estado. A região é banhada pelas bacias do Rio Grande, do Rio São José e do Rio Macaé, possui clima mesotérmico, sempre úmido, com temperaturas variando entre 13 °C no inverno e 24 °C no verão, e pluviosidade entre 1.500/ 2.000mm. A população do município soma 177.376 habitantes, dos quais 25.556 vivem na área rural e 151.820 na área urbana. A população do distrito de Lumiar é de 4.608 pessoas, sendo 3.510 no perímetro rural e no urbano 1.098. É uma área rica em remanescentes de Mata Atlântica, onde se encontram duas áreas protegidas, o Parque Estadual dos Três Picos (PE) e a Área de Proteção Ambiental (APA) de Macaé de Cima^[8]. Dentro de seu 5º Distrito, Lumiar, são encontradas as comunidades de Rio Bonito e Galdinópolis que foram o foco deste estudo. Estas comunidades são 'povoados' rurais, com traços físicos de descendência suíça e alemã. Seu relativo isolamento de outras áreas urbanas, devido, principalmente, à dificuldade de transporte agravado pelos horários limitados dos ônibus públicos, favoreceu a manutenção dos conhecimentos locais.

Coleta de dados

A autorização de acesso ao conhecimento tradicional, associado para fins de pesquisa científica, foi obtida através do Processo nº 0145001167, pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

O primeiro instrumento a ser elaborado foi o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). E também foram elaborados dois formulários com perguntas abertas e fechadas^[9]. O primeiro trata dos dados pessoais de cada informante, o segundo sobre plantas medicinais.

Trabalho de campo

O trabalho de campo foi realizado quase mensalmente, entre agosto de 2006 e dezembro de 2009. Optou-se pela abordagem da Observação Direta na qual o pesquisador tem um grande contato com a comunidade, mas sem um envolvimento total. Para a seleção dos informantes foram feitos contatos com os moradores que demonstraram possuir conhecimento sobre os usos das plantas e a partir desses foram obtidos outros informantes, caracterizando a técnica da "bola de neve" ^[10].

As entrevistas foram realizadas com 18 informantes selecionados, em dias e horários pré-estabelecidos por eles. Na primeira entrevista a pesquisa foi explicada, assim como o TCLE, o qual todos concordaram em assinar. A maioria deles foi visitada várias vezes para completar os formulários e pôr em prática a técnica da caminhada livre (*walk-in-the-woods*) para verificação e coleta *in loco* das espécies citadas^[11,12].

Os encontros com os informantes foram registrados em diário de campo, com fotografias (digital) e áudio (mp3).

Análise dos dados

As análises qualitativas foram realizadas a partir das informações obtidas pelas observações pessoais, por meio de entrevistas, questionários semiestruturados e gravações, que foram transcritas em diário de campo, e tabuladas no *software* Excel 2016, criando-se um banco de dados.

As plantas citadas pelos informantes foram coletadas, prensadas e herborizadas^[13], e depositadas no Herbário do Museu Nacional (R). Para a identificação botânica e a diagnose do material coletado, utilizou-se microscópio estereoscópico modelo Carl Zeiss e foram consultadas chaves analíticas e literatura taxonômica especializada. O sistema de classificação adotado foi o APG IV^[14]. A revisão nomenclatural das espécies foi realizada através de consulta ao banco de dados da Flora do Brasil 2020^[15] e do *The Plant List*^[16].

A análise quantitativa utilizada para comparação do conhecimento tradicional referente a plantas medicinais, entre Rio Bonito e Galdinópolis, foi realizada por meio de métodos multivariados. Estes métodos podem ser utilizados para a interpretação de dados etnobotânicos por sugerirem padrões e permitir analisar, de maneira exploratória, os dados coletados^[17]. Desta forma, foi usado o método de ordenação NMDS - *Non-metric multidimensional scaling*^[18], utilizando-se o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis e os programas FITOPAC e STATISTICA, para encontrar grupos similares e dissimilares entre as duas comunidades a partir das citações de uso de plantas.

Resultados e Discussão

As comunidades de Rio Bonito e Galdinópolis são dependentes dos recursos naturais como medicamento. E esse hábito é sustentado pela situação da rede de saúde da região. Tanto Rio Bonito quanto Galdinópolis possuem um posto de saúde, que só funcionam três vezes por semana e, em qualquer necessidade de atendimento médico fora destes dias, os moradores precisam locomover-se até o centro de Nova Friburgo, o que demanda aproximadamente duas horas. Ressalta-se que ambos os municípios não possuem farmácias e há somente um dentista para atender as duas comunidades. Diante do cenário encontrado, e, devido ao acesso ao medicamento alopático ser mais difícil, uma alternativa encontrada pelos profissionais de saúde foi o uso das plantas medicinais.

Foi perguntado aos entrevistados se eles preferiam o uso de plantas medicinais ou remédios comprados em farmácias e o porquê. Com exceção de uma informante que preferiu o medicamento alopático afirmando que o efeito terapêutico é mais rápido, todos optaram pelo uso de plantas medicinais para tratar enfermidades. As respostas incluíram que tal tipo de uso não tem efeito colateral; não tem “química”; que o remédio de farmácia é caro e possui várias contraindicações; e segundo eles, o mais importante é que podem cultivar em casa.

Foram unânimes em responder ‘sim’ à pergunta “se a utilização de plantas medicinais é eficaz no tratamento de doenças”, assim como todos responderam que fazem automedicação.

Na questão, se indicam alguma planta para alguém, houve divergências. Uma parte, 55%, disse que ‘sim’, “se faz bem a eles, porque não indicar?”. Os outros 45% disseram que não indicam, pois tem medo de fazer mal as outras pessoas.

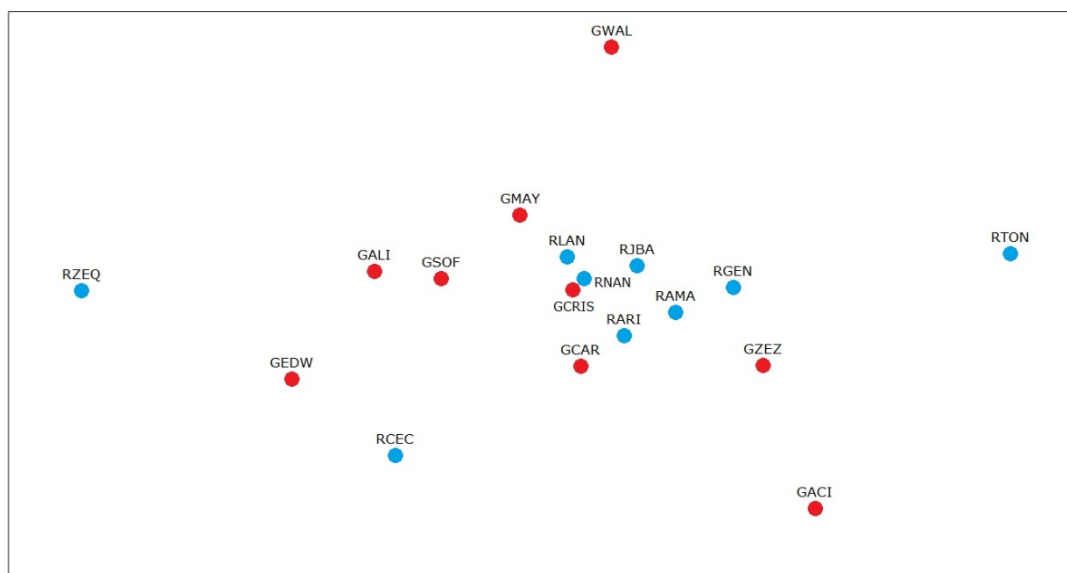
A análise NMDS utilizando o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis (**FIGURA 1**) não demonstrou a presença de grupamentos de entrevistados a partir das plantas conhecidas que citaram. Desta forma, pode-se inferir que pessoas diferentes de ambas as comunidades conhecem e citam um grande número de plantas em comum, com exceção de alguns “*outliers*” (GWAL, GACI, RZEQ, RTON).

Observando-se (FIGURA 1) e remontando as informações obtidas a partir da observação direta pode-se justificar que GWAL, GACI e RTON provavelmente citam um maior número espécies vegetais diferentes dos demais devido à suas diferenças individuais, a saber: são mais novos, vivem há menos tempo nas comunidades e possuem nível de escolaridade maior.

O agrupamento de RLAN, RJBA e RNAN é um exemplo de como a proximidade geográfica influencia na troca de informações e se expressa no alto grau de similaridade entre os mesmos, já que estes entrevistados de Rio Bonito são vizinhos. O informante RZEQ destaca-se de todos os demais, com baixo grau de similaridade, por não ter citado nenhuma planta medicinal.

Bandeira^[19] afirma que são escassos os trabalhos etnobiológicos que envolvem o processo de transmissão e aquisição do conhecimento. Reitera-se a importância para pesquisas que interpretem dados quantitativos a partir das informações levantadas por observação direta de variáveis sociais e/ou econômicas, além de só realizar o levantamento de plantas *per se*. Estas variáveis são fundamentais para diferenciar o conhecimento entre comunidades muito próximas.

FIGURA 1: NMDS utilizando o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis (similaridade entre entrevistados por plantas citadas).



Foram informadas para fins medicinais, 186 espécies pertencentes a 66 famílias botânicas conforme se observa na TABELA 1.

TABELA 1: Plantas medicinais levantadas nas entrevistas. Família botânica/nome científico; etnoespécie; local (G-Galdinópolis, RB-Rio Bonito); utilizada; finalidade.

Família Botânica/Nome científico	Etnoespécie	Local	Utilizada/Finalidade
Alismataceae			
<i>Echinodorus grandiflorus</i> (Cham. & Schltld.) Micheli	Chapéu-de-couro	RB, G	Sistema Urinário (rins). Problemas Sanguíneos (depurativo). Diurética
Amaranthaceae			
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Doril	RB	Analgésica (dores em geral, febre).
<i>Hebanthe spicata</i> Mart.	Cura-tombo	RB	Analgésica (corpo, juntas). Dor de garganta
<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Peders	Novalgina	RB	Sistema Respiratório (gripe, dor, mal-estar). Analgésica (cabeça)

Apiaceae			
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban	Centela	G	Emagrecedor, Câimbras
<i>Coriandrum sativum</i> L.	Coentro	G	Tempero. Sistema digestivo (digestivo)
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Cuncho, Erva Doce	RB, G	Sistema Digestivo (digestivo, gases). Sistema Nervoso (calmante). Sistema Reprodutor Feminino (cólicas). Hipotensiva
<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	Salsa	RB	Sistema Urinário
Apocynaceae			
<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers	Pau-pereira	RB, G	Sistema Digestivo (estômago, fígado). Sistema Nervoso (nervosismo)
Araceae			
<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott.	Inhame	RB, G	Problemas sanguíneos (depurativo). Malária.
<i>Colocasia</i> sp.	Inhame-do-brejo	RB	Sífilis
<i>Dieffenbachia amoena</i> Bull.	Comigo-ninguém-pode	RB	Tóxica
<i>Pistia stratiotes</i> L.	Erva-de-santa-luzia	RB	Problemas Oftalmológicos (olho)
Araucariaceae			
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro	RB	Abortiva
Arecaceae			
<i>Syagrus botryophora</i> (Mart.) Mart.	Pati	RB	Antineoplásica
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	G	Machucados/Feridas (sapinho, machucadinhos)
Asparagaceae			
<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	Espada-de-são-jorge	RB	Analgésica (coluna)
Asteraceae			
<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl) Kuntze	Erva-terrestre	RB	Sistema Digestivo (estômago)
<i>Achillea millefolium</i> L.	Mil-em-rama	G	Sistema Digestivo (digestivo, gases), Sistema Reprodutor feminino (cólicas).
<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC	Macela	RB, G	Sistema Nervoso (calmante). Sistema Digestivo (azia, dor de barriga, diarreia). Analgésica (cabeça).
<i>Acmella oleracea</i> (L.) R.K. Jansen	Jambu, Picão-diferente.	RB	Vitamina, Sistema Digestivo (fígado).
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Erva-de-são-joão	RB, G	Infecção. Analgésica (morfina). Antineoplásica. Sistema Respiratório (bronquite).
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	Bardana	G	Sistema Urinário (diurética). Problemas Cardíacos (coração).
<i>Artemisia alba</i> Turra	Canforinha	RB, G	Repelente. Incenso.
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Artemisia	RB, G	Problemas Sanguíneos (anemia). Sistema Digestivo (digestivo). Vermífuga. Sistema Reprodutor feminino (cólicas uterinas). Analgésica (cabeça). Abortiva
<i>Baccharis crispa</i> Spreng.	Carqueja	RB, G	Sistema Digestivo (fígado, emagrecer, gastrite). Sistema Respiratório (gripe)
<i>Baccharis montana</i> DC.	Alecrim-do-campo	RB, G	Antisséptico bucal. Sistema Digestivo (digestivo, tônico), Incenso. Analgésica (dente)
<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão	RB, G	Contusões (destroncado, mau jeito). Hepatite/Ictericia. Sistema Urinário (diurética).

<i>Bidens segetum</i> Mart. ex Cmla	Picão-da-praia	RB, G	Sistema Respiratório (bronquite, tosse). Reumatismo.
<i>Cotula australis</i> (Sieber ex. Spreng.) Hook.f.	Marcelinha	RB	Diarreia
<i>Cynara scolymus</i> L.	Alcachofra	G	Sistema Circulatório (arteriosclerose). Hepatite.
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Erva-botão	G	Sistema Digestivo (fígado). Sistema Respiratório (resfriados).
<i>Elephantopus mollis</i> Kunt	Erva-grossa	RB, G	Sistema Respiratório (pneumonia, bronquite). Sífilis. Vermífuga. Analgésica (cabeça). Tônica (fortificante pra cavalo).
<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Raf	Serralha	RB, G	Problemas Cutâneos (limpa a pele). Hepatite. Problemas Sanguíneos (depurativo).
<i>Gymnanthemum amygdalinum</i> (Delile) Sch.Bip. ex Walp.	Boldo-da-terra	G	Sistema Digestivo (fígado). Ressaca
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Camomila	RB, G	Sistema Nervoso (calmante). Sistema Digestivo (digestivo).
<i>Mikania cordifolia</i> (L. F.) Willd.	Cipó-cabeludo	RB	Anti-inflamatória. Sistema Urinário (cistite, nefrites, diurética).
<i>Mikania glomerata</i> Spreng.	Guaco	RB, G	Sistema Respiratório (gripe, tosse, bronquite, rouquidão). Tabagismo. Reumatismo.
<i>Mikania laevigata</i> Sch. Bip. Ex Baker	Guaco	RB	Antineoplásica
<i>Mikania smilacina</i> DC.	Sete-sangrias	G	Hipotensiva. Sistema Circulatório (arteriosclerose).
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Arnica	RB, G	Machucado. Contusão. Analgésica (perna, osso, corpo, coluna, músculos). Feridas. Reumatismo.
<i>Soliva</i> sp.	Picurado	G	Machucados/Feridas (pé, seca as feridas).
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Serralha	RB	Machucados/Feridas (nas pernas)
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Margarida	G	Sistema Nervoso (dormir).
<i>Taraxacum campyloides</i> G.E.Haglund	Dente-de-leão	RB, G	Sistema Urinário. Icterícia. Suores noturnos. Sistema Digestivo (fígado).
<i>Vernonanthura petiolaris</i> (DC.) H.Rob.	Assa-peixe	RB	Sistema Respiratório (gripe). Dor de garganta.
<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Sprengel) Vega & Dematteis	Assa-peixe	RG, G	Sistema Respiratório (bronquite, tosse, resfriado). Sistema Digestivo (estômago).
Begoniaceae			
<i>Begonia</i> sp.	Erva-saracura	RB	Diarreia
Bignoniaceae			
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Ipê-roxo	RB, G	Antineoplásica. Machucado. Problemas Sanguíneos (depurativo). Sistema Digestivo (estômago).
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Carobinha	RB, G	Sistema Digestivo (estômago). Machucado/brottoeja.
<i>Tynanthus labiatus</i> (Cham.) Miers	Cipó-cravo	RB	Problemas Sanguíneos.
Bixaceae			
<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	G	Queimaduras
Boraginaceae			
<i>Symphytum officinale</i> L.	Confrei	RB, G	Reumatismo. Diabete. Sistema Digestivo (estômago, úlceras).

Brassicaceae			
<i>Brassica oleracea</i> L.	Couve	RB, G	Sistema Digestivo (úlceras). Sistema Circulatório (flebite, flebite).
<i>Lepidium didymum</i> L.	Erva-de-bicho	RB	Problemas Sanguíneos (depurativo). Hemorroidas. Contusões (torção). Vermífuga.
Bromeliaceae			
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Abacaxi	RB	Sistema Urinário (rins)
Caprifoliaceae			
<i>Sambucus australis</i> Cham & Schltdl.	Sabugueiro	RB, G	Sistema Respiratório (gripe). Febre. Sarampo (encubado).
Caricaceae			
<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	RB	Tônica (fortificante). Sistema Respiratório (tosse forte).
Caryophyllaceae			
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Will ex Roem & Schltdl.	Erva-sapinho	RB, G	Machucados/Feridas (sapinho, cobreiro). Benzer (Reza pra sapinho). Antipulga. Vermífuga. Sistema Nervoso (insônia).
Convolvulaceae			
<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Batata-doce	RB	Sistema Digestivo (úlceras)
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	Violeta	G	Planta ritual
Crassulaceae			
<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	Saião	RB, G	Machucado. Contusões (destroncado, mau jeito, pancada, fratura). Sistema Digestivo (úlceras). Sistema Respiratório (pulmão).
<i>Sedum dendroideum</i> Moc. & Sessé ex DC.	Bálsamo	G	Antibiótica
Cucurbitaceae			
<i>Cayaponia tayuya</i> (Vell.) Cogn.	Abóbora-d'anta	G	Reumatismo. Problemas Sanguíneos (anemia).
<i>Sechium edule</i> (Jacq.) Sw.	Chuchu	RB, G	Hipotensiva. Sistema Urinário. Sistema Respiratório (falta de ar).
Cupressaceae			
<i>Cupressus</i> sp.	Cipreste	RB	Abortiva
Cuscutaceae			
<i>Cuscuta microstyla</i> Engelm.	Cipó-chumbo	RB	Sistema Respiratório (tosse, coqueluche, bronquite).
Dennstaedtiaceae			
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Samambaia	RB	Reumatismo
Dilleniaceae			
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	Cipó-caboclo	G	Icterícia. Edema (nas pernas). Inchaço. Sistema Digestivo (úlceras).
Equisetaceae			
<i>Equisetum hyemale</i> L.	Cavalinha	RB, G	Sistema Urinário (diurética, rins, bexiga). Problemas Sanguíneos (depurativo). Sistema Urinário (rins).
Euphorbiaceae			
<i>Actinostemon lanceolatus</i> Saldanha ex Baill.	Caité	RB	Antineoplásica

<i>Croton floribundus</i> Spreng	Capixingui	RB, G	Problemas Cutâneos (brotoeja de criança, feridinhas em adulto). Sistema Respiratório (tosse).
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	Quebra-pedra-miúda	RB, G	Sistema Urinário (diurética)
<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Aipim	G	Vitamina (ferro, cálcio)
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Erva-pombinha	RB, G	Sistema Urinário (pedra nos rins)
<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona-branca	RB	Sistema Circulatório (varizes). Cosmético (pra nascer cabelo). Inchaço (pernas). Queimaduras.
Fabaceae			
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Pata-de-vaca	RB, G	Diabete. Tônica
<i>Cajanus cajan</i> L. Huth	Guandu	RB	Analgesica (dente)
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	Copaíba	RB, G	Cicatrizante. Machucado
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw) Dc.	Carrapichim, Carrapicho-rasteiro	RB, G	Sistema Urinário (diurética). Diarreia. Sistema Respiratório (tosse).
<i>Desmodium axillare</i> (Sw.) DC.	Amor-do-campo	G	Sistema Urinário (bexiga, cistite)
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Sanandú	RB	Sistema Nervoso (calmante)
<i>Erythrina</i> sp.	Eritrina	G	Planta ritual
<i>Hymenaea altissima</i> Ducke	Jatobá	G	Sistema Digestivo (úlceras)
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	Unha-de-gato	RB	Analgesica (corpo)
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	Óleo-vermelho	RB	Problemas Sanguíneos. Sistema Circulatório (coração). Analgesica (corpo).
<i>Senna alexandrina</i> Mill.	Sene	G	Emagrecedor (laxante)
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	Fedegoso	RB	Sistema Circulatório (queimação da perna, quando arrebeta as perebas, flebite).
Lamiaceae			
<i>Coleus</i> sp.	Coleus	G	Planta ritual
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Alfazema	G	Sistema Respiratório (tosse)
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	Erva-macaé	RB, G	Sistema Digestivo (digestivo, fígado). Antiemético. Sistema Circulatório (derrame).
<i>Melissa officinalis</i> L.	Melissa	G	Sistema Nervoso (neuralgia)
<i>Mentha arvensis</i> L.	Menta	G	Sistema Respiratório (gripe, resfriados).
<i>Mentha pulegium</i> L.	Poejo	RB, G	Sistema Respiratório (gripe, bronquite, tosse). Sistema Reprodutor feminino (distúrbios menstruais).
<i>Mentha spicata</i> L.	Hortelã	RB, G	Sistema Digestivo (gases). Vermífuga. Sistema Nervoso (calmante). Hipotensiva.
<i>Mentha x piperita</i> L.	Elevante	RB	Vermífuga
<i>Mesosphaerum suaveolens</i> (L.) Kuntze	Erva-canudo	RB	Sistema Circulatório (circulação, varizes). Contusões (inchaço). Analgesica.
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Alfavaca, Manjerição	G	Sistema Respiratório (gripe, tosse). Febre. Tônica. Sistema Digestivo (digestivo). Analgesica (enxaqueca).
<i>Ocimum carnosum</i> (Spreng.) Link & Otto ex Benth.	Alfavaca-anis	RB	Sistema Digestivo (digestivo)
<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Alfavacão	RB, G	Aftas. Antisséptico bucal (mau hálito). Dor de garganta.

<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano	G	Sistema Respiratório (asma, bronquite).
<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	Boldo	RB, G	Sistema Digestivo (fígado, prisão de ventre, estômago). Sistema Circulatório (derrame). Sistema Reprodutor feminino (cólicas). Hepatite.
<i>Plectranthus neochilus</i> Schlechter	Boldo-miúdo	RB	Sistema Digestivo (fígado)
<i>Pogostemon</i> sp.	Patchouli	G	Cosmético (perfume)
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Alecrim	RB, G	Aperiente. Cosmético (cabelo). Sistema Respiratório (bronquite, tosse). Artesanato (recheio de travesseiro). Reumatismo. Sistema Digestivo (digestivo, gases). Memória. Machucado/Feridas.
<i>Salvia officinalis</i> L.	Sálvia	G	Planta ritual
Lauraceae			
<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl	Cânfora	RB	Incenso
<i>Cryptocarya mandioccana</i> Meisn.	Canela-batalha	G	Incenso
<i>Laurus nobilis</i> L.	Louro	RB, G	Sistema Digestivo (digestivo, azia, estômago)
<i>Ocotea odorifera</i> Rohwer	Canela-cheirosa	RB	Sistema Respiratório (gripe). Sudorífera. Sistema Nervoso (relaxante)
<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	RB, G	Sistema Urinário (rins, diurética). Sistema Respiratório (bronquite). Cosmético (cabelos)
Loranthaceae			
<i>Dendropemon emarginatus</i> (Sw.) Steud.	Erva-de-passarinho	G	Sistema Respiratório (bronquite). Erisipela. Sistema Reprodutor feminino (leucorreia). Anti-inflamatória
Lythraceae			
<i>Punica granatum</i> L.	Romã	RB	Sistema Reprodutor feminino (diminui a menstruação)
Malpighiaceae			
<i>Amorimia rigida</i> (A.Juss.) W.R.Anderson	Cipó-prata	RB	Tóxica (faz mal pros animais)
<i>Banisteriopsis caapi</i> (Spruce ex Griseb.) C.V. Morton	Jagube	G	Planta ritual
Malvaceae			
<i>Dombeya wallichii</i> (Lindl.) Baill.	Flor-de-abelha	RB	Sistema Respiratório (tosse forte, pneumonia)
<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A. Robyns	Catuaba	RB, G	Tônica (estimulante físico e mental). Problemas Sanguíneos
<i>Malva sylvestris</i> L.	Malva	RB, G	Furúnculos Sistema Respiratório (bronquite). Sistema Digestivo (gastrite). Aftas. Analgésica (dente). Anti-inflamatória
<i>Sida acuta</i> Burm.f.	Vassoura-preta	G	Sistema Respiratório (tosse, catarro)
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Vassoura-do-mato	G	Benzer (rezar). Diarreia
Melastomataceae			
<i>Tibouchina</i> sp.	Quaresma	RB	Analgésica (dente)
Meliaceae			
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro-vermelho	RB	Analgésica (dente)
<i>Melia azedarach</i> L.	Santa-bárbara	RB	Proteção
Menispermaceae			

<i>Abuta selloana</i> Eichler	Buta	RB, G	Problemas Sanguíneos. Sistema digestivo (estômago).
Moraceae			
<i>Morus nigra</i> L.	Amora	G	Sistema Nervoso (calmante, para dormir). Analgésica (cabeça). Sistema Digestivo (estômago). Diabete. Anti-inflamatória. Machucado.
<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	Espinheira-santa	RB, G	Emagrecedor. Sistema Digestivo (gastrite úlceras). Inflamação (serve pra tudo). Diabete.
<i>Musa</i> sp.	Banana-de-são-tomé	RB	Sistema Circulatório (úlceras varicosas). Desidratação. Cicatrizante.
<i>Musa</i> sp.	Banana-prata	RB	Câimbras
Myrtaceae			
<i>Eucalyptus</i> sp.	Eucalipto	RB, G	Sistema Respiratório (sinusite, asma). Cosmético (perfume).
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	RB, G	Febre. Sistema Respiratório (bronquite). Hipotensiva. Dor de garganta (com febre).
<i>Psidium cattleyanum</i> Sabine	Araçá	RB, G	Diarreia. Hemorragia. Machucados (boca).
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	RB, G	Diarreia. Sistema Reprodutor Feminino (hemorragia uterina). Sistema Digestivo (estômago).
Nyctaginaceae			
<i>Mirabilis jalapa</i> L.	Erva-maravilha	RB	Furúnculos
Orquidaceae			
<i>Cyrtopodium punctatum</i> (L.) Lindl.	Sumaré	RB	Furúnculos (estrepes)
Passifloraceae			
<i>Passiflora amethystina</i> J.C. Mikan	Maracujá	RB	Hipotensiva
<i>Passiflora edulis</i> Sims	Maracujá	RB, G	Sistema Nervoso (ansiedade, insônia, calmante)
Phytolaccaceae			
<i>Phytolacca thyrsoiflora</i> Fenzl ex J.A. Schmidt	Caruruvaçu	G	Reumatismo
Piperaceae			
<i>Piper eucalyptiphyllum</i> C.DC.	João-brandi	RB	Anestésico/Refrescante (adormece a língua e refresca a boca).
<i>Piper mollicomum</i> (Kunth) Kunth ex Steud.	Aperta-ruão	RB, G	Analgésica (dente). Sistema Reprodutor feminino (mulher larga, fica apertada). Erisipela. Sistema Respiratório (gripe).
<i>Piper</i> sp.	João-brandi-bravo	RB	Anestésico (boca)
<i>Piper umbellatum</i> L.	Capeba, Pariparoba	RB, G	Sistema Respiratório (resfriado). Sistema Digestivo (digestivo, fígado). Machucado. Furúnculos (estrepes). Hepatite. Inflamação.
Plantaginaceae			
<i>Plantago major</i> L.	Tanchagem	RB, G	Diarreia. Hemorragia. Problemas Cutâneos (doenças da pele). Inflamação. Furúnculos. Analgésica (dente), machucado. Sistema Reprodutor feminino (inflamação do útero). Sistema Urinário (cistite)
Poaceae			
<i>Chrysopogon zizanioides</i> (L.) Roberty	Vetiver	G	Cosmético (perfume)

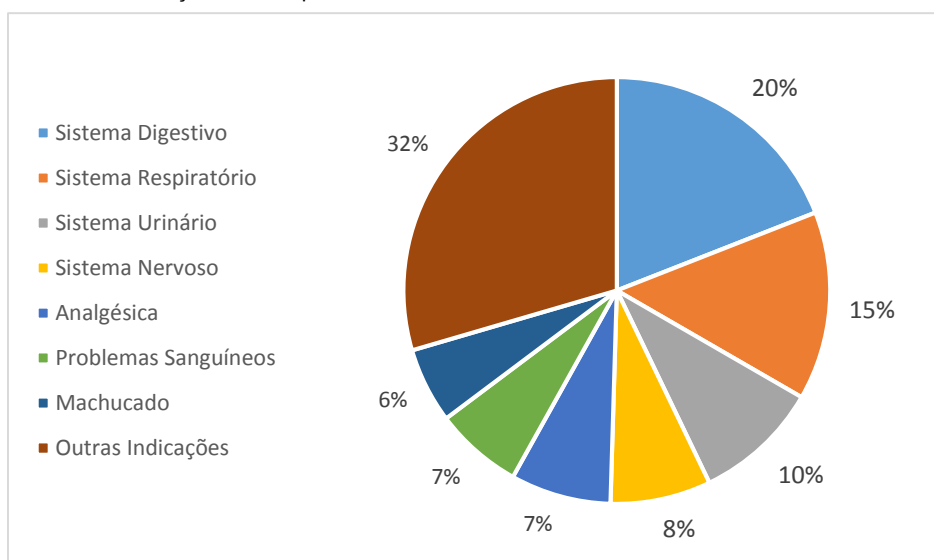
<i>Coix lacryma-jobi</i> L.	Conta-de-nossa-senhora	RB, G.	Problemas Oftalmológicos (lacrimejação, vista vermelha). Sistema Urinário (bexiga, rins).
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC) Stapf.	Capim-limão	RB, G	Sistema Nervoso (insônia, nervosismo). Sistema Digestivo (estômago).
<i>Cymbopogon winterianus</i> Jowia	Citronela	RB, G	Sistema Reprodutor feminino (cólicas). Repelente (mosca, mosquito).
<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	Sapê	G	Sistema Urinário (rins)
<i>Zea mays</i> L.	Milho	G	Sistema Urinário (cistite, diurética, pedra nos rins).
Polygalaceae			
<i>Polygala paniculata</i> L.	Vassourinha-branca, Vick-vaporubi	RB, G	Diarreia (com sangue). Contusões (torção). Analgésica.
Polygonaceae			
<i>Persicaria hydropiperoides</i> (Michx.) Small	Erva-de-bicho	RB, G	Diarreia. Hemorroidas. Machucados/Feridas (nas pernas). Frieira
Pteridaceae			
<i>Adiantum raddianum</i> C. Presl	Avenca	RB, G	Sistema Respiratório (tosse, expectorante). Cosmético (queda de cabelo, seborreia). Aperiente.
Rhamnaceae			
<i>Frangula purshiana</i> Cooper	Casca-sagrada	RB, G	Problemas Sanguíneos (prisão de ventre). Sistema Digestivo.
Rosaceae			
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nespa	RB	Analgésica (ossos)
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Pêssego	RB	Bicheira
<i>Rosa x grandifolia</i> Hort.	Rosa-branca	RB	Sistema Digestivo (laxante)
<i>Rubus rosifolius</i> Sm.	Morango-do-mato	RB, G	Problemas Sanguíneos. Sistema Circulatório (derrame). Sistema Digestivo (queimação no estômago, não cura, só ameniza).
<i>Rubus sellowii</i> Cham. & Schldtl.	Amora-do-mato, Amora-preta	RB	Sistema Nervoso (calmante). Dor de garganta.
Rubiaceae			
<i>Coffea arabica</i> L.	Café	RB	Sistema Reprodutor feminino (descer a menstruação). Abortiva.
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomes	Cabeça-de-nego	RB	Diarreia
<i>Spermacoce verticillata</i> L.	Cabeça-de-nego	RB	Diarreia
Rutaceae			
<i>Citrus x latifolia</i> (Yu.Tanaka) Yu.Tanaka	Limão	G	Sistema Respiratório (bronquite). Diarreia.
<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Lima, Limão-galego	RB, G	Sistema Digestivo (estômago). Problemas Sanguíneos. Problemas Cutâneos (pele, caspa). Sistema Respiratório (resfriado).
<i>Citrus medica</i> L.	Limão-doce	RB	Sistema Digestivo (queimação)
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja-macaé	RB, G	Sistema Respiratório (resfriado com febre). Sistema Nervoso (insônia, ansiedade).
<i>Ruta graveolens</i> L.	Arruda	G	Benzer (rezar). Mal olhado. Incenso. Abortiva. Antipulga.
Salicaceae			
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Erva-lagarto	RB, G	Picada de cobra. Benzer. Sistema Digestivo (estômago).

Santalaceae			
<i>Phoradendron crassifolium</i> (Pohl ex DC.) Eichler	Erva-de-passarinho	RB	Sistema Respiratório (gripe)
Sapindaceae			
<i>Cupania oblongifolia</i> Cambess.	Cambotá	RB, G	Abortiva. Inflamação. Analgésica
Siparunaceae			
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A.DC.	Nega-mina	RB, G	Incenso. Planta ritual (Umbanda, Candomblé). Machucado.
Smilacaceae			
<i>Smilax</i> sp.	Japicanga	RB	Tóxica (seca por dentro)
Solanaceae			
<i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D. Don	Manacá-da-serra	G	Planta ritual
<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Dama-da-noite	G	Planta ritual
<i>Solanum aculeatissimum</i> Jacq.	Arrebenta-cavalo	RB, G	Tóxica. Analgésica (dente).
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Erva-moura	RB, G	Sistema Reprodutor feminino (problemas de mulher, cólicas). Sistema Nervoso (neuralgia). Pedras da mama (vacas também). Anti-inflamatória.
<i>Solanum cernuum</i> Vell.	Panaceia	RB, G	Sistema Urinário. Emagrecedor. Problemas Sanguíneos (depurativo).
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	RB, G	Sistema Digestivo (prisão de ventre, fígado). Problemas Sanguíneos (anemia).
<i>Solanum pimpinellifolium</i> L.	Tomatinho	RB	Sistema Circulatório (varizes).
Urticaceae			
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	Embaúba	RB, G	Analgésica (cabeça). Sistema Respiratório (tuberculose, asma, bronquite). Problemas Sanguíneos.
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Embaúba	RB	Sistema Respiratório (bronquite). Diabete.
Verbenaceae			
<i>Lantana camara</i> L.	Mal-me-quer-bem-me-quer	RB	Sistema Respiratório (bronquite, tosse). Febre.
<i>Lippia alba</i> (Mill.) N. E. Br.	Cidreira, Erva-cidreira	RB, G	Sistema Nervoso (calmante). Analgésica (enxaqueca). Sistema Respiratório (gripe). Sistema Digestivo (empanzimento). Sistema Reprodutor feminino (descer a menstruação, diminuir cólicas).
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl	Gervão	RB, G	Problemas Sanguíneos. Hemorroidas. Hepatite. Tônica. Analgésica (corpo). Sistema Digestivo (úlceras, azia, inflamação).
Vitaceae			
<i>Vitis</i> sp.	Uva	G	Hipotensiva. Sistema Nervoso (dormir).
Xanthorrhoeaceae			
<i>Aloe arborescens</i> Miller	Babosa	RB	Queimaduras. Cosmético (cabelo, queda).
Zingiberaceae			
<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Cana-de-macaco, Cana-do-brejo.	RB, G	Sistema Urinário (pedra nos rins, dor, infecção).
<i>Curcuma longa</i> L.	Açafrão-da-terra	RB, G	Sistema Digestivo (estômago). Contusões.

<i>Renalmia petasites</i> Gagnep.	Pacová	RB, G	Sistema Digestivo (digestivo). Vitamina (dos bichos do mato). Reumatismo. Problemas Sanguíneos. Doença de porco.
-----------------------------------	--------	-------	--

Além das citações para cura ou alívio de sintomas, também apareceram citações relacionadas para fins de simpatias e benzeduras, cosméticos, incenso, tóxicas, antipulga e repelente (TABELA 1). As indicações para o sistema digestivo foram as mais expressivas, seguidas das indicações para o sistema respiratório, sistema urinário e sistema nervoso (FIGURA 2).

FIGURA 2: Indicações mais expressivas das Plantas Medicinais citadas.



Os papéis de uma planta medicinal refletem não somente nas propriedades físicas ou químicas, mas também as necessidades e percepções do grupo humano em questão. Como estas últimas são altamente plásticas e estão em constante mudança, os processos etnobotânicos estão sujeitos à considerável variabilidade e dinamismo. Tanto em Rio Bonito quanto em Galdinópolis, ambas de influência europeia, era de se esperar que fossem indicadas mais plantas do sistema etnofarmacológico europeu, o que não ocorreu. Dessas, foram mencionadas o alecrim, a melissa, a camomila, o dente de leão e espécies do gênero *Ocimum*.

O conhecimento mostrado pela população é resultado, principalmente, das informações que foram sendo passadas entre parentes e vizinhos. Isso se deve também pelo fato dessas plantas serem trocadas entre eles. Os mais jovens, tendo acesso a localidades maiores como Mury e Nova Friburgo, em função de seus estudos, não se mostraram interessados em aprender sobre o uso dessas espécies medicinais. O conhecimento local mostrou-se bastante dinâmico, principalmente pelo aporte de informações veiculadas pela televisão e pela internet. Um exemplo citado foi o do guaco, que segundo um dos entrevistados (aqui identificado como "Ar"): "*pode curar o câncer, pode, mostrou até na televisão, o guaco, tem o do mato é a mesma coisa*".

Uma dificuldade em pesquisas etnobotânicas é a imprecisão das informações dadas principalmente no caso das plantas medicinais. Quando foram citadas as formas de uso, não foi incluída a posologia, uma vez que, não houve intenção em fornecer receitas baseadas em indicações imprecisas. Quanto às finalidades dessas

plantas, Wallengren e Moller^[20] exemplificam bem o caso das “inflamações”, pois estas podem ter causas diversas como traumas, infecções, alergias ou asma, podendo ocorrer em praticamente todo o corpo.

A literatura etnobotânica possui muitas referências para atividade anti-inflamatória com pouco ou nenhum suporte etiológico que subsidie decisões futuras sobre os modelos farmacológicos mais apropriados. Dessa maneira, o simples termo “atividade anti-inflamatória” não dá suporte para a seleção do modelo para avaliação farmacológica, sendo necessárias descrições detalhadas do distúrbio. Para um estudo etnodirigido ser considerado útil algumas informações a respeito da etiologia da doença, da preparação da planta, do modo de administração, dos objetivos terapêuticos, e outros detalhes que subsidiem os pesquisadores a entender a cultura local, devem ser adequadamente coletados e claramente apresentados^[21].

Reverendo a questão da dificuldade de organizar as informações em categorias de uso, esbarra-se mais uma vez com o complexo medicinal *versus* alimento. Bennett e Prance^[22] afirmam que a dicotomia entre alimento e remédio é, em grande parte, ausente entre populações indígenas e rurais. Segundo eles, no norte da América do Sul, as mais importantes plantas alimentícias introduzidas são avaliadas também como medicinais.

Também foram reconhecidas classificações locais de subcategorias de plantas medicinais. Espécies como o abacate, cana de macaco, cipó cabeludo e saião foram indicadas como “plantas frias”, pois atuam principalmente em desordens relacionadas ao sistema urinário. Na categoria “plantas quentes” foram indicadas arnica, artemísia e cambotá, e geralmente estão associadas ao aborto. O entrevistado “Ar” citou que: “*Tudo que é quente pro ‘rim’ é um veneno, o cambotá, tenho vergonha de falar, é pra quando a mulher quer parir o filho, é muito quente...*”.

A literatura antropológica aborda na medicina tradicional a relação entre alimentação, corpo e doenças, por meio da síndrome quente/frio. Essa classificação aplica-se ao corpo e suas partes, às doenças, aos alimentos, aos remédios e às ervas, associando-se, em certas regiões, aos poderes simbólicos e sobrenaturais^[23].

A medicina hipocrática grega foi uma das explicações sobre as doenças e o corpo na Grécia Antiga, disseminou-se pelas influências dos romanos, percorreu outros países, incluindo o mundo árabe e também alcançou os mundos hispânico e ibérico e, pelas mãos dos colonizadores, difundiu-se para os diferentes países latinos e centro-americanos. Porém, Canesqui^[23] acha difícil que a teoria humoral grega tenha sido introduzida pelos colonizadores entre os indígenas. Admite a existência, prévia à colonização, de uma tradição humoral indígena na América do Sul, presente entre os grupos indígenas e as populações mestiças, habitantes da fronteira das Guianas, Venezuela e Brasil.

Ao rever os estudos de medicina popular no Brasil, Queiroz^[24] reporta-se à síndrome do quente/frio e à hipótese de sua transposição pelos jesuítas. A medicina tradicional comporta a noção de equilíbrio entre o ser humano e os ambientes cosmológico e físico. As doenças, o corpo, os alimentos e remédios enquadram-se na lógica do “quente” e “frio” para os caiçaras estudados pelo autor.

A classificação dos órgãos e partes do corpo humano em “quente/frio” e o correspondente uso de medicamentos e alimentos mantém a harmonia do corpo, segundo as representações das classes populares. Os caiçaras, estudados por Queiroz, utilizavam vários critérios corporais (sensações de calor, digestão difícil, aumento da pressão sanguínea e “ataque” ao fígado) para classificar os alimentos como “quentes”.

A categorização “sistema reprodutor feminino” inclui todos os problemas ginecológicos, inclusive aqueles relacionados à tensão pré-menstrual. Nas duas comunidades estes distúrbios são tratados como “*problemas de mulher*” e as informações foram um tanto imprecisas quando dados por informantes do gênero masculino. Desta maneira não houve insistência no assunto, pois sobre o tema alegavam “vergonha”. Talvez se existisse algum representante masculino na equipe, obter-se-ia mais detalhes.

As quinas não foram encontradas em campo e, segundo os informantes: “*Hoje em dia é difícil de se achar*”. Assim sendo, não puderam ser identificadas. G. contou um dos motivos para esse obstáculo “*As quina, pau bom para o sangue, casca faz chá para anemia, se tira, mas não mata porque tirou a lasca, ficou proibido, tem que tirar a casca de um lado só, mas eles não sabem tirar e mata ela*”.

Mesmo evitando os medicamentos de farmácia, os moradores das comunidades têm noção das contraindicações no uso das plantas como medicamento. A preocupação se reflete, também, no modo de indicação nas posologias de uso. Estes fatores reforçam as premissas de uso seguro e racional de plantas medicinais preconizados na Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF). Os entrevistados afirmaram que não basta conhecer as plantas, mas tem-se que saber seu benefício e como se prepara. “N.” conta que: “*Se não fizer a continha da garrafada pode matar a pessoa!*”. O araçá-da-praia para ser usado corretamente “*tem um segredo, deve passar a faca de baixo para cima pra se tirar a casca*”.

Sobre o chá, foi alertado que assim como os medicamentos, deve-se ingerir uma quantia certa. Foi recomendado tomar o chá 3 vezes ao dia, pela manhã, à tarde e à noite, e não deixar ferver, somente abafar. A quantidade de planta usada para o preparo, geralmente, constituiu-se em três folhas apenas, como se esse número fosse uma espécie de dosagem local. Alguns têm o costume de secar as ervas para mantê-las disponíveis a qualquer momento, sendo, a dosagem para estas plantas “*um punhadinho*”, isto é, a quantidade que pode pegar-se com a ponta dos cinco dedos juntos. Para a secagem, as plantas devem ser colocadas ao sol durante a manhã e a tarde, não podem pegar vento, e nem permanecer em lugar fechado para que não apareçam fungos.

O capim-limão, segundo os entrevistados, não pode ser tomado por mulheres grávidas, pois acelera o processo de parto. Apesar de não afetar a criança, deve ser evitado nos 3 primeiros meses. A carqueja, se tomada em grandes quantidades, faz mal “*pra vista*”. O confrei só pode ser usado para problemas na parte externa do corpo. A erva-de-passarinho, de acordo com os entrevistados, somente pode ser usada medicinalmente se a árvore da qual for retirada (planta hospedeira) não tiver espinho. Depois de exaustivas pesquisas, não foi encontrada qualquer comprovação científica para tal crença.

Conforme pode ser visto na **TABELA 1**, duas ou mais espécies podem apresentar o mesmo nome popular como, por exemplo, a arnica (*Solidago microglossa* DC. e *Solidago chilensis* Meyen); erva-de-passarinho (*Phoradendron crassifolium* (Pohl ex DC.) Eichler e *Struthanthus marginatus* (Desr.) Blume) e boldo-do-chile (*Plectranthus barbatus* Andrews e *Vernonia condensata* Baker). Assim como mais de um nome popular pode corresponder a um mesmo táxon, como mentrasto e erva-de-bicho para *Coronopus didymus* (L.) Smith.

Os próprios entrevistados debateram algumas vezes sobre a questão dos nomes populares. Para eles tanto faz chamar a espécie *Achyroline saturoioides* (Lam.) DC de marcela, macela ou marcelinha, sabendo-se que se trata da mesma planta. Nas comunidades há uma distinção morfológica entre os boldos, “*miúdo*”, “*o boldo-do-chile é uma árvore com folha fininha, tem o bahiano que o povo chama de boldo do chile*”. Mas foi

relatado que todos possuem o mesmo efeito. Arguindo um entrevistado sobre qual a diferença entre os medicamentos alopáticos Doril e a Novalgina, a resposta foi “o efeito é o mesmo, mas um é verde e o outro é roxo!”.

A etnoespécie espinheira-santa foi citada largamente nas comunidades para cura de inflamações, problemas digestivos, úlceras e como emagrecedor. Tanto em Rio Bonito como em Galdinópolis esta planta corresponde a *Sorocea hilarii* Gaudich. e não a *Maytenus ilicifolia* (Schrad.) Planch., conhecida por espinheira-santa verdadeira. A nomenclatura popular é dada de acordo com alguma característica comum entre as espécies, podendo ser, por exemplo, o odor, o sabor característico ou o aspecto morfológico. Dessa maneira, *Sorocea hilarii* é tratada como espinheira-santa por apresentar folhas com margem espinescente semelhantes à *Maytenus ilicifolia*.

A espinheira-santa é o nome popular atribuído a uma série de espécies vegetais distintas como *Maytenus ilicifolia*, *M. aquifolium* Mart. ex Reiss. (consideradas as verdadeiras) da família Celastraceae, *Zollernia ilicifolia* Vogel (Fabaceae) e *Sorocea bomplandii* (Baill.) W. C. Burger (Moraceae). Estas espécies somente devem ser consideradas como adulterantes ou “falsas” quando coletadas única e exclusivamente com finalidade de obtenção de matéria prima a ser comercializada, em substituição ao vegetal oriundo de *M. ilicifolia* [25].

Dados de farmacologia, toxicologia e química das espécies que compõem o universo das espinheiras-santas são insuficientes para garantir desdobramento e utilidades práticas para todas as espécies. No entanto, há um grande número de informações que indicam várias potencialidades de uso dessas espécies, especialmente como fitoterápicos. Estudos com o gênero *Sorocea* mostraram efeito antiulcerogênico e analgésico e com segurança de uso. Di Stasi [26] sugere seu uso para combate a úlceras e dores de baixa a moderada intensidade.

Os informantes comentaram que o local onde se obtêm plantas para uso medicinal é importante. Não coletam na beira da estrada e nem perto de plantações que utilizam agrotóxicos, utilizando aquelas viçosas e em bom estado. T. disse que apesar da carqueja ser encontrada em qualquer lugar, ela prefere colher em sua área porque sabe como é a terra. J.B. contou que “a erva-macaé de Lumiar tem cheiro diferente, é pior, só uso a daqui (Rio Bonito)”.

Foram ouvidos durante a pesquisa relatos populares do porquê de alguns nomes de plantas e também a razão de seu uso. A *Casearia sylvestris* Sw., a erva-lagarto, é usada para curar mordida de cobra. Segundo os moradores, quando o lagarto é picado por uma cobra, ele procura essa planta para comer sua casca e se curar. A erva-pombinha, usada para problemas nos rins, tem uma semente dura que parece a pedra do rim; o cipó-cravo tem um símbolo do cravo, uma cruz de malta no meio do caule; o cipó-cura-tombo é cheio de juntinhas igual a coluna, sendo usado para dor no corpo, dentre outras histórias.

A semelhança morfológica é frequentemente interpretada como a sugestão de um benefício potencial na mesma lógica. O uso de produtos devido a critérios morfológicos remete à teoria das assinaturas (*Signatura Rerum*), atribuída a Paracelso (1495-1541). A teoria das assinaturas preconiza que tudo que a natureza cria recebe a imagem da virtude que ela pretende esconder. Assim, plantas e animais exibiriam morfologia, bem como cores ou odores, que pudessem ser relacionados à parte do corpo humano que mereceria cuidados. As características exibidas seriam uma maneira de sinalizar, para a humanidade, as suas

propriedades terapêuticas. Completamente desprovida de base científica, a crença parece sobreviver na cultura popular por mais de cinco séculos [\[27\]](#).

Em relação às plantas que foram outrora muito exploradas, há uma preocupação das populações locais em tentar conservar estas espécies. Um exemplo é o ipê-roxo, dito como quase extinto devido sua especulação para construção (madeira de lei) e remédio para câncer. Atualmente os moradores procuram fazer mudas para espalhar pelas matas “*tamo fazendo muda, um pau desse adulto dá uns 200 anos!*”.

Conclusão

As comunidades de Galdinópolis e Rio Bonito apresentam uma relação intrínseca com a biodiversidade local. Principalmente no que tange à categoria Plantas Medicinais.

A riqueza do conhecimento que as comunidades detêm sobre plantas medicinais fica evidente na diversidade de espécies citadas; na tendência de classificações locais que aludem a “teoria das assinaturas” e na presença de subclassificações como “plantas quentes” e “plantas frias”, sendo estas oriundas de herança cultural que remontam o período de colonização do Brasil.

Embora o conhecimento das espécies medicinais se demonstre difuso ao comparar Galdinópolis a Rio Bonito, também se observa que está concentrado em alguns indivíduos ou grupos de indivíduos e não disseminado de maneira equânime dentro de uma mesma comunidade. Este fator pode facilitar sua erosão ao longo do tempo. Este cenário aponta a necessidade de organização e sistematização do conhecimento sobre plantas medicinais em comunidades tradicionais visando seu retorno as mesmas como forma de valorização da sociobiodiversidade, bem como a geração de informações para prospecção de produtos tradicionais fitoterápicos.

A associação de metodologias qualitativas e quantitativas mostrou-se eficaz na geração de resultados complementares ao criar um retrato etnográfico do conhecimento sobre plantas medicinais presente nas comunidades estudadas. Estas informações criam subsídios para implementação de ações públicas estimuladas pela Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos como aquelas voltadas à: saúde, desenvolvimento sustentável e ao uso seguro e racional de plantas medicinais; respeitando as particularidades do conhecimento tradicional das populações de Rio Bonito e Galdinópolis.

Por fim, todos os fatores discutidos também implicam direta e indiretamente sobre o aproveitamento das potencialidades naturais da área estudada.

Referências

1. Amorozo MCMA. **Abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais**. In: Di Stasi LC. (Org). Plantas medicinais: arte e ciência, um guia de estudo interdisciplinar. São Paulo: Editora da UNESP, 1996. p.47-68. ISBN 8571391173. [\[Link\]](#).
2. Farnsworth NR. 1997. Testando plantas para novos medicamentos. In: Wilson EO (Ed.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1997; p. 107-125. ISBN 9788520907924. [\[Link\]](#).
3. Posey DA. Ethnobotany as applied anthropology in Amazonian Development. **Human Organization**, 1984; 43(21):95-107. ISSN 0018-7259. [\[CrossRef\]](#).

4. Posey DA. Etnobiologia: teoria e prática. In: Ribeiro B. (Org.). Suma etnológica brasileira. v.1. **Etnobiologia**. Petrópolis: Vozes. 1987. p.135-148. ISBN 8531413841 [\[Link\]](#).
5. Gomez-Pompa A, Kaus A. Taming the wilderness myth. **Bioscience**. 1992; 42(4):271-279. ISSN 0006-3568. [\[Link\]](#).
6. Diegues LC, Arruda RSV (org.). Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília, MMA, série **Biodiversidade**. 2000; n. 4. 211p. ISBN 85-87166-31. [\[Link\]](#).
7. Oliveira FC, Albuquerque UP, Fonseca-Kruel VS, Hanazaki N. Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. São Paulo. **Acta Bot Bras**. 2009; 23(2):590-605. ISSN 0102-3306. [\[CrossRef\]](#).
8. Prefeitura de Nova Friburgo. Secretaria de Meio Ambiente. Disponível em: [\[Link\]](#). Acesso em: 10 set. 2010.
9. Rea, LM, Parker RA. **Metodologia de Pesquisa: do planejamento à execução**. São Paulo. Editora Pioneira. 2000; 262p. ISBN 8522102163. [\[Link\]](#).
10. Bailey K. **Methods of social research**. New York, Free Press. 1982; 553p. ISBN 0029012805. [\[Link\]](#).
11. Phillips O, Gentry AH. The useful plants of Tambopata, Peru: statistical hypotheses tests with a new quantitative technique. **Econ Bot**. 1993; 47:33-43. ISSN 0013-0001. [\[Link\]](#).
12. Alexiades MN. **Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual**. Bronx, The New York Botanical Garden, 1996. 306p. ISBN 0893274046. [\[Link\]](#).
13. IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências. Rio de Janeiro. IBGE, 2012. p.200 ISBN: 9788524042720. [\[Link\]](#).
14. APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botan J Linnean Soc**. 181:1-20. [\[Link\]](#).
15. **Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: [\[Link\]](#). Acesso em: 13 set. 2018.
16. The Plant List. **A working list of all plant Species**. Disponível em: [\[Link\]](#). Acesso em: 13 set. 2018.
17. James FC, Mcculloch CE. Multivariate analysis in ecology and systematic: *panaceae* or *Pandora's Box*. **Annual Review of Ecology and Systematics**. Palo Alto. 1990; 21: 129-166. ISSN 1545-2069. [\[Link\]](#).
18. Gotelli NJ, Ellison AM. **A primer of ecological statistics**. Sinauer, Sunderland, MA. 2004; 614 p. ISBN 9781605350646. [\[Link\]](#)
19. Bandeira FP. **Etnobotânica, educação e desenvolvimento local**. In: Anais do 59º Congresso Nacional de Botânica. Atualidades, desafios e perspectivas da botânica no Brasil. Natal-RN. 2008.
20. Wallengren J, Moller H. The effect of capsaicin on some experimental inflammations in human skin. **Acta Derm Venereol**. 1993; 66(5):375-380. ISSN 0001-5555. [\[PubMed\]](#).
21. Etkin NL. Perspectives in ethnopharmacology: forging a closer link between bioscience and traditional empirical knowledge. **J Ethnopharmacol**. 2001; 76:177-182. ISSN 0378-8741. [\[CrossRef\]](#). [\[PubMed\]](#).
22. Bennett BC, Prance GT. Introduced plants in the indigenous pharmacopoeia of Northern South America. **Econ Bot**, Saint Louis. 2000; 54(1):90-102. ISSN 0013-0001. [\[Link\]](#).
23. Canesqui AMA. Qualidade dos alimentos: análise de algumas categorias da dietética popular. **Rev Nutr**. Campinas. 2007; 20(2):203-216. ISSN 1415-5273. [\[CrossRef\]](#).

24. Queiroz MS. **Teoría de lo cálido y lo fresco em La etiología de las enfermedades em Brasil**. In: Kroeger A, Cano WR. (Orgs). *Conceptos y tratamientos populares de algunas enfermedades em Latinoamerica*. Peru: Centro de Medicina Andina. 1988; p.55-64.

25. Di Stasi LC, Hiruma-Lima CA. **Plantas medicinais na Amazônia e na Mata Atlântica**. São Paulo: Editora UNESP. 2002; p.323-330. ISBN: 8571394113. [\[Link\]](#).

26. Di Stasi LC. **Aspectos químicos farmacológicos da espinheira-santa, uma análise da utilidade dos dados**. In: Reis MS, Silva SR (Orgs.). *Conservação e uso sustentável de plantas medicinais e aromáticas: Maytenus spp., espinheira-santa*. Brasília: IBAMA. 2004; p.67-92. ISBN 85-7300-176-3. [\[Link\]](#).

27. Moura FBP, Marques JGW. Zooterapia popular na Chapada Diamantina: uma medicina incidental? **Cien Saúde Colet**. 2008; 13(2): 2179-2188. ISSN 1413-8123. [\[Link\]](#).

Histórico do artigo | Submissão: 19/08/2019 | **Aceite:** 18/09/2019 | **Publicação:** 08/11/2019

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

Como citar este artigo: Boscolo OH, Galvão MN. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em duas comunidades da região serrana do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2019; 13(3): 212-231. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/829>>. 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.

[Visualizar versão vigente online](#)

Última atualização: 04/09/2019

Normas para submissão e apresentação do manuscrito

A Revista Fitos publica artigos científicos originais sobre Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) em Biodiversidade e Saúde que contribuam para o pensamento crítico, buscando promover a inter e a transdisciplinaridade das áreas do conhecimento (saúde, humanas e tecnológicas) necessárias para ampliar a compreensão das complexas interrelações entre biodiversidade e saúde humana, na perspectiva de fortalecer a colaboração entre os setores no cumprimento dos compromissos globais do desenvolvimento sustentável, comprometidos com a conservação dos recursos naturais e redução das desigualdades sociais.

Como exemplo de sub-áreas do conhecimento para submissão dos manuscritos estão: **Agroecologia, Botânica, Ciências Farmacêuticas** (Farmácia; Farmacotecnia; Análise e Controle de Medicamentos e afins), **Educação e Conhecimento, Etnociências** (Etnobotânica e Etnofarmacologia), **Engenharia de Medicamentos e Produtos Naturais, Farmacologia** (Farmacologia Clínica), **Política e Gestão** (Políticas Públicas; Política e Planejamento Governamental; Crescimento Econômico e Saúde Pública), **Química, Toxicologia** e outras.

São aceitos manuscritos em **português, inglês e espanhol**, nos seguintes formatos: artigo original de pesquisa, revisão crítica, relato de experiência, comunicação breve, monografia de plantas medicinais, perspectiva, resenha e carta.

- **Artigo de pesquisa:** resultado de pesquisa, respeitando fundamentação teórica e metodologia científica, com o máximo de 6.000 palavras.
- **Revisão:** revisão crítica e sistematizada da literatura sobre temas pertinentes ao escopo da revista, no máximo 8.000 palavras. O(s) autor(es) deve(m) apresentar os métodos e procedimentos utilizados na revisão, a qual deve basear-se em literatura atualizada. A submissão de revisões está sujeita somente ao convite ou à consulta prévia pelo editor de área.
- **Relato de Experiência:** descrição de experiência que contribui de forma relevante para a área de atuação. É elaborado de modo contextualizado, com objetividade e aporte teórico. O relato inclui introdução com marco teórico; os objetivos; as metodologias empregadas, incluindo descrição do

contexto e dos procedimentos; os resultados e as considerações tecidas a partir dos mesmos, com o máximo de 6.000 palavras.

- **Comunicação Breve:** relato de resultados preliminares de pesquisa, ou ainda resultados 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.
- **Monografia de Plantas Medicinais:** visam agrupar, padronizar e sistematizar o conhecimento das características e propriedades das plantas medicinais para orientar registro nos órgãos de regulamentação. Texto contendo, no máximo, 3.500 palavras.
- **Perspectivas:** análises de temas conjunturais, de interesse imediato e sobre a importância do tema, em geral a convite da equipe editorial, com o máximo de 2.200 palavras.
- **Resenhas:** resenha crítica de livro, dissertações, teses e outros, publicado nos últimos dois anos, com o máximo 1.200 palavras.
- **Cartas:** crítica a artigo publicado em números anteriores da Revista Fitos, com no máximo 700 palavras.

1. Informações gerais do manuscrito

- São publicados manuscritos científicos inéditos e originais e que não estejam em avaliação simultânea em nenhum outro periódico.
- Caso seja identificada a publicação ou submissão simultânea em outro periódico, o manuscrito será desconsiderado.
- O Termo de Cessão de Direitos Autorais deverá ser preenchido e assinado individualmente (por todos os autores) e inserido no sistema no momento da submissão do manuscrito.
- Todo conceito e opiniões expressos nos manuscritos, bem como a exatidão e a procedência das citações, são de exclusiva responsabilidade dos autores.
- Informar, no formulário de submissão, qualquer conflito de interesse que envolva o manuscrito.
- Os autores devem declarar todas as fontes de financiamento ou suporte, institucional ou privado de auxílio à pesquisa.
- Caso não tenha recebido financiamento, os autores devem declarar esta informação.
- Caso o trabalho envolva estudos em humanos ou animais, os manuscritos deverão estar acompanhados dos respectivos Pareceres do Comitê de Ética em Pesquisa, emitidos pela instituição de origem do(s) autor(es).
- Artigos que apresentem resultados parciais ou integrais de ensaios clínicos devem, obrigatoriamente, estar acompanhados do número e o nome da entidade/instituição de registro do ensaio clínico.
- As autorizações para acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado devem ser apresentadas.
- ÉTICA E INTEGRIDADE EM PESQUISA: A publicação de artigos que trazem resultados de pesquisas envolvendo seres humanos está condicionada ao cumprimento dos princípios éticos contidos na Declaração de Helsinkí (1964, reformulada em 1975, 1983, 1989, 1996, 2000, 2008 e 2013), da Associação Médica Mundial. O atendimento a legislações específicas do país no qual a

pesquisa foi realizada deve ser atendido, informando protocolo de aprovação em Comitê de Ética quando pertinente. Essa informação deverá constituir o último parágrafo da seção Material e Métodos do artigo.

- Nomenclatura científica: Devem ser observadas as regras de nomenclatura zoológica e botânica, para a documentação de plantas e outros organismos ou materiais de origem biológica, a nomenclatura científica correta deve ser utilizada. Para plantas, consultar a Flora do Brasil 2020 do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>); o Índice Kewensis (centro eletrônico de informações sobre plantas ePIC, Royal Botanic Gardens, Kew, UK: <http://www.kew.org/epic>) e / ou o Código Internacional de Nomenclatura Botânica (www.bgbm.fu-berlin.de/iapt/nomenclature/code/tokyo-e/default.htm). Informe o nome científico (em itálico), o autor deste nome e o nome família. Informe a pessoa que identificou/determinou o material, bem como data e local de coleta. O manuscrito deve incluir referências espécimes de referência das plantas (depositadas em herbário) ou o material examinado, incluindo seu número de registro). A(s) parte(s) da planta foram usada(s) devem ser informadas.

2. Formatação do manuscrito

- Redigidos em Word do MS Office doc, docx ou Write do Libre Office.
- Não serão recebidos textos em formatos fechados para edição, como PDF ou similares.
- Página A4, margem de 2 cm em cada um dos quatro lados, incluindo figuras, quadros e tabelas.
- Letra em fonte Arial, tamanho 12.
- Espaçamento duplo entre linhas em todo o manuscrito, incluindo os resumos e referências.
- Texto justificado.
- No manuscrito submetido, não deverão conter os dados de autoria e afiliação, para atender à avaliação às cegas. Porém, esses dados deverão ser inseridos, de forma completa no passo 3. Inclusão de Metadados, no momento da submissão. A descrição de afiliação deve conter o máximo de conteúdo para comunicação com os autores a exemplo de laboratório, departamento, unidade, instituição, sala, prédio, endereço, bairro, código de endereçamento postal, caixa postal, cidade, estado, país. Incluir os telefones para contato.

3. Estrutura do manuscrito

- Não serão aceitas notas de rodapé.
- Siglas devem ser escritas por extenso, quando aparecem a primeira vez, no resumo, no abstract e no restante do manuscrito.

3.1. Título e Subtítulo

- Escrito, em negrito, no idioma do manuscrito (português, inglês ou espanhol) e em inglês, com o máximo de 120 caracteres, incluindo espaços.
- Estar de acordo com o conteúdo do trabalho, levando em conta o escopo da Revista.

- Somente a 1ª letra da primeira palavra do título deverá ser escrita em letra maiúscula.
- A versão do título em inglês deverá conter as mesmas características da apresentação do título original.
- Os subtítulos que identificam cada item do manuscrito deverão ser escritos em negrito com a 1ª letra da primeira palavra em maiúscula e sem numeração.

3.2. Resumo e abstract

- Só não se aplica a perspectiva, resenha e carta.
- Apresentação concisa dos pontos relevantes do trabalho em um único parágrafo, expondo objetivo, metodologia, resultados e conclusão.
- Texto com, no máximo, 200 palavras.
- O resumo no idioma original deverá também ser inserido nos metadados (formulário de submissão do manuscrito).
- Terminada a inserção do resumo no formulário, o responsável pela submissão deverá alterar o idioma do formulário e preencher os campos traduzidos.
- No abstract, evitar traduções literais. Quando não houver domínio do idioma, consultar pessoas qualificadas.

3.3. Palavras-chave

- Inserir de três (3) a seis (6) palavras-chave que representem o conteúdo do manuscrito e facilite a recuperação da informação. As palavras-chave deverão ser escritas em português ou espanhol e inglês, fazendo a alteração de idioma do formulário, com somente a primeira letra em maiúscula e separadas por ponto.

3.4- Itens em Artigos, Revisão, Relato de Experiência e Comunicação Breve

- Esses manuscritos, com caráter de apresentação de resultados, devem apresentar os itens de Introdução, Fundamentação teórica, Metodologia, Resultados e/ou Discussão, Conclusão e Referências Bibliográficas.
- A introdução deverá apresentar o problema da investigação, estabelecer com clareza o objetivo e a contextualização do trabalho.
- A fundamentação teórica deve estar baseada em bibliografia atualizada.
- A Metodologia deverá descrever os instrumentos de coleta de dados, os materiais usados e os mecanismos de análise dos dados, incluindo a metodologia, e a ferramenta de cálculo, para a análise estatística. Deverá ser breve, porém suficientemente clara para possibilitar a compreensão de todas as etapas do trabalho.

- Os Resultados deverão ser apresentados com o mínimo possível de discussão ou de interpretação pessoal, com suporte no referencial teórico. Sempre que necessário, deverão estar acompanhados de tabelas e figuras adequadas.
- A Discussão deverá ser restrita ao significado dos dados obtidos e resultados alcançados, evitando-se inferências não baseadas nos mesmos, mas confrontando aos dados e teoria já estudados, publicados e referenciados. Resultados e/ou Discussão poderão ser apresentados num único item.
- A conclusão deverá ser destinada ao desfecho do raciocínio do(s) autor(es), ressaltando as consequências do seu argumento e as principais contribuições da pesquisa para a comunidade científica e/ou para a sociedade.

3.5. Figuras/Tabelas

- Os enunciados das tabelas e figuras (gráficos, fotografias, desenhos, mapas, estruturas químicas), deverão ser citados no texto, indicados em letras maiúsculas, seguidas por algarismo arábico, em negrito e entre parênteses; como exemplos (TABELA 1) e (FIGURA 1)
- As tabelas, e figuras deverão ser inseridos pelos próprios autores nos locais adequados, tão logo após a citação, e não no final do manuscrito.
- Acima das tabelas e figuras deverá ser informado o enunciado.
- Abaixo das tabelas e figuras deverão ser informadas a legenda, e a fonte caso tenha, no tamanho 10, espaço simples.
- As informações dentro das tabelas e figuras deverão ser apresentadas com caractere tamanho 10 e espaço simples.
- As tabelas não poderão conter linhas verticais nas laterais.
- Os itens que compõem as figuras deverão estar legíveis e em boa resolução gráfica.
- Fotos com pessoas ou marcas identificáveis ou em lugares não públicos deverão ter autorização do uso de imagem.

3.6. Agradecimentos

- Neste item poderá ser informado o nome da instituição de fomento e/ou pesquisador que deu apoio ao desenvolvimento da pesquisa. É opcional, porém necessário, e deverá vir antes das Referências.

3.7. Comunicações Verbais

- A transcrição de comunicação verbal, decorrente de entrevistas, ou similar, deverá estar em itálico ou entre aspas, no tamanho 10, com recuo de 4 cm, na sequência do texto.
- A comunicação verbal (discurso) não poderá ser identificada.

3.8 Citações

- Deverão seguir a norma Vancouver;
- Todas as citações deverão estar informadas no texto;
- Todas as citações deverão ser numeradas, entre chaves e na sequência da sua apresentação no texto.
- No caso de mais de duas citações sequenciais ou citações múltiplas, os respectivos números deverão ser separados por vírgula;
- Nas citações diretas, de até três linhas, deverão ser transcritas no mesmo parágrafo, entre aspas;
- As citações diretas, com mais de três linhas, deverão ser transcritas em parágrafo independente, com recuo de margem de 4 cm à direita, fonte 10, espaço 1, sem aspas.

3.9. Referências

- Nas referências, item final do manuscrito, todas as citações deverão ser listadas em ordem numérica, na sequência em que aparecem no texto e alinhadas à margem esquerda.
- A veracidade das informações contidas na lista de referências é de responsabilidade do(s) autor(es).
- As referências deverão apresentar: autor(es), relacionados até seis (caso ultrapasse inserir a expressão et al.); título do artigo pesquisado; nome da revista/periódico, livro ou outros, volume, número, páginas (em caso de livro ou trabalhos, como: TCC, dissertação ou tese, informar o número de páginas); ano de publicação.
- A inserção do link: <https://doi.org/número> DOI (identificador digital para trabalhos científicos), deverá ser feita com hyperlink [CrossRef].
- Inserir o ISSN (identificador de revista/periódico) e o ISBN (identificador de livros).
- Para a inserção do link: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>, informar com o hiperlink [PubMed].
- Os demais endereços eletrônicos, site original de editora ou do texto consultado, deverão ser apresentados com o hyperlink [Link].
- Caso a referência citada possua o número DOI (Identificador de Objeto Digital) o seu endereço terá o formato <https://doi.org/númeroDOI>.

Exemplo:

Carlini EA, Duarte-Almeida JM, Rodrigues E, Tabach R. Antiulcer effect of the pepper trees *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira-da-praia) and *Myracrodruon urundeuva* Allemão, Anacardiaceae (aroeira-do-sertão). **Rev Bras Farmacogn.** 2010; 20 (2): 140-6. ISSN: 0102-695X . [\[CrossRef\]](#)

- Destacar em negrito: o título de livro, o nome da revista/periódico em estudo científico (citada/o) e o tipo e número em legislação.

- No caso de uso de software de gerenciamento de referências bibliográficas (EndNote, Zotero ou outros), o(s) autor(es) deverá(ão) converter as referências para texto.

4. Processo de Submissão

Para submeter um manuscrito à Revista Fitos, o autor deverá possuir cadastro no sistema de editoração eletrônica da revista ([faça aqui o seu cadastro](#)) e estar logado no sistema. Os links para acesso e cadastro encontram-se na barra superior do site www.revistafitos.far.fiocruz.br, à esquerda.

Após efetuar o login, o autor deverá clicar no botão **Nova Submissão**, à direita do título “Minhas Submissões Designadas”, na aba “Fila” da página “Submissões”.

4.1 – Passo 1. Iniciar Submissão

- **Idioma da submissão:** o autor deverá selecionar o idioma principal de seu manuscrito.
- **Seção:** o autor deverá selecionar a seção correspondente ao formato de seu manuscrito.
- **Requisitos para Envio de Manuscrito:** o autor deverá estar de acordo e reconhecer que atende todas as condições apresentadas.
- **Comentários para o editor:** o autor poderá inserir observações ao editor neste campo.
- **Declaração de direitos autorais e política de privacidade:** o autor deverá estar de acordo e reconhecer que atende todas as condições apresentadas.

4.2 – Passo 2. Transferência do Manuscrito

Neste passo, a janela “Carregar Arquivo da Submissão” será exibida e o autor deverá selecionar o componente do artigo, dentre as opções disponíveis, que irá transferir.

- **1. Enviar submissão / Componentes do artigo:** o autor poderá selecionar qualquer uma das opções disponíveis e repetir o procedimento para transferência de diferentes arquivos. Recomendamos a seleção de “Texto do artigo” como primeira opção, onde o autor deverá anexar o seu manuscrito. Ao concluir as 3 etapas de transferência do arquivo de submissão, o autor poderá repetir o procedimento para transferir outros arquivos complementares.
- **2. Metadados:** nesta etapa opcional, o autor poderá modificar a identificação do arquivo transferido. Recomendamos a utilização de termos que auxiliem a identificação da versão do manuscrito.
- **3. Finalização:** nesta etapa, o autor poderá enviar um novo arquivo, como o Termo de Cessão de Direitos Autorais digitalizado devidamente preenchido e assinado, ou clicar no botão **Concluir** para prosseguir com a submissão do artigo à revista.

Terminada a transferência dos arquivos da submissão, clique em **Salvar e Continuar**.

4.3 – Passo 3. Dados da Submissão

Nesta etapa deverão ser informados o Título, Subtítulo, Resumo, Lista de Coautores e os metadados da submissão, de acordo com as orientações já apresentadas neste documento.

- **Os dados de todos os autores** deverão ser preenchidos **somente** no formulário de inclusão de coautor.
- O usuário responsável pelo preenchimento do formulário de submissão será adicionado automaticamente como autor principal da submissão. Ao adicionar coautores será possível alterar esta informação.
- O usuário responsável pelo preenchimento do formulário de submissão poderá alterar suas informações clicando na seta azul à esquerda de seu nome e, em seguida, no link **Editar**.
- Preenchimento dos dados complementares dos autores: obrigatoriamente, número do ORCID ou ResearchID ou perfil no Google Acadêmico; e opcionalmente, Link do CV Lattes, Link do repositório Institucional, Link do site ou blog do grupo de pesquisa, Link do site do autor.
- Os demais autores deverão ser incluídos clicando no link **Incluir Coautor**, localizado à direita do quadro **Lista de Coautores**.
- A ordem dos autores é definida a partir da ordem de inclusão e deverá corresponder à ordem de autoria do trabalho.
- As afiliações devem ser incluídas em hierarquias institucionais, com os endereços completos e seguidas dos telefones de contato.
- Não colocar titulações e funções junto às afiliações.
- Em caso de duplo vínculo do autor, colocar somente o vínculo no qual a pesquisa foi desenvolvida.
- Em caso de cooperação, poderá colocar as duas instituições. Ressalta-se que a primeira deverá ser a de maior vínculo.

4.4 - Confirmação

Etapa anterior à finalização da submissão. Nesta etapa o autor poderá voltar aos passos anteriores e revisar o preenchimento do formulário. Ao concluir a revisão, o autor deverá clicar no botão **Finalizar Submissão** para concluir o processo.

Exemplos de referências

Artigo de Periódico

Carlini EA, Duarte-Almeida JM, Rodrigues E, Tabach R. Antiulcer effect of the pepper trees *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira-da-praia) and *Myracrodruon urundeuva* Allemão, Anacardiaceae (aroeira-do-sertão). **Rev Bras Farmacogn.** 2010; 20 (2): 140-6. ISSN: 0102-695X. [[CrossRef](#)]

Parkin DM, Clayton D, Black RJ, Masuyer E, Friedl HP, Ivanov E, et al. Childhood-leukaemia in Europe after Chernobyl: 5 year follow-up. **Br J Cancer** 1996; 73 (8):1006-12. [[PubMed](#)]

Se o número for suplementar ou especial, indique-os respectivamente pelos termos “Supl” ou “(nº esp.)” após o volume.

Artigo de periódico eletrônico

Autor. Título do artigo. Título da publicação seriada. [tipo de suporte]. Ano. Volume (n.º) [acesso dia, mês e ano]; paginação ou indicação de tamanho. Disponibilidade de acesso.

Clark SC. The industrial arts paradigm: adjustment, replacement or extinction?. **J of Technol Educ** [online]. 1989; Fall [acesso 15 mar. 1995]; 1(1). Disponível em: URL: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v1n1/backup/clark.jte-v1n1.html>.

Artigo de jornal

Santos JA. Por que luta Portugal na África. O Estado de São Paulo 1967 maio 28; p. 64.

Biblioteca climatiza seu acervo. O Globo, Rio de Janeiro, 1985 mar 4.; p.11, c.4.

Livro completo

Iverson C, Flanagan A, Fontanarosa PB, Glass RM, Glitman P, Lantz JC, et al. **American Medical Association Manual of Style: a guide for authors and editors**. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1998. ISBN-13: 9780195176339.

Livro em formato eletrônico

Autoria. Título. [suporte]. Produtor. Edição. Versão. Local (cidade): Editora; ano [acesso dia, mês e ano]. Disponibilidade de acesso.

Killings DB, ed. Anglo-Saxon chronicle [on-line]. Berkeley, United States: Berkeley Digital Library; 1995 July [acesso em 03 nov. 1998] Disponível em: URL: <http://sunsite.berkeley.edu>.

Capítulo de livro

Abbas AK, Lichtman AH. **Imunologia básica**. 2ª ed. São Paulo: Elsevier; 2007. ISBN: 9788535254914.

Capítulo de livro cujo autor é o mesmo da obra

Ronan CA. **História ilustrada da Ciência da Universidade de Cambridge**. Rio de Janeiro: Zahar; 1983. p. 30-5. ISBN: 9788585061685.

Capítulo de livro - autor/colaborador

Zanella MT. **Obesidade e fatores de risco cardiovascular**. In: Mion Jr D, Nobre F, editores. Risco cardiovascular global: da teoria à prática. 2ª ed. São Paulo: Lemos Editorial; 2000. p. 109-25.

Tese/Dissertação/Monografia

Autor. **Título** e nº de páginas. Localidade; ano de apresentação. Grau (tese, dissertação ou monografia) [Programa de Pós-Graduação em...] – Instituição onde foi apresentada.

Duque SS. **Avaliação técnica de PCR na detecção de fatores de virulência *Escherichia coli* diarreiogênia empregando culturas fecais primárias**. Rio de Janeiro; 2000. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-graduação em Biologia Molecular e Celular] - Instituto Oswaldo Cruz.

Lima N. Influência da ação dos raios solares na germinação do nabo selvagem. Campinas, 1991. Tese de Doutorado [Programa de pós-graduação em Ciências Agrárias] Universidade de Campinas.

Trabalho publicado em anais de eventos científicos

Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, eds. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sep 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992. p. 1561-5.

Anais do 4º Congresso Paulista de Saúde Pública; 1993 jul. 10-14; São Paulo, Brasil. São Paulo: Associação Paulista de Saúde Pública; 1995.

Trabalhos aceitos para publicação (no prelo)

Nascimento E, Mayrink W. Avaliação de antígenos de *Cysticercus cellulosae* no imunodiagnóstico cisticercose humana pela hemaglutinação indireta. **Rev Inst Trop** 1984. (No prelo)

Trabalhos inéditos (submetidos à aceitação de uma editora, sem ter atingido a fase de publicação)

Silvestre P. Golpe de aríete: método gráfico. Belo Horizonte: Ed. UFMG; 1988. (Inédito)

Patente

Autor(es), seguido da expressão inventor(es); depositante. Título da patente. Sigla do País, seguido da expressão patente, e nº da mesma. Data de publicação da patente.

Paulo César da Fonseca, inventor. Produto Erlan LTDA., depositante. Ornamentação aplicada à embalagem. BR patente C.I.10-3-6. DI2300045. 12 set. 1983; 28 maio 1985.

Legislativa

Competência (país, estado ou cidade). Título. (especificação da legislação, número e data). Ementa. Título da publicação oficial. Local (cidade), data (dia, mês abreviado e ano). Seção, paginação.

Brasil. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Cultura. **Portaria n.º 23**, de 26 de outubro de 1982. Modifica o Plano Nacional de Microfilmagem de Periódicos Brasileiros criado pela **Portaria DAC n.º 31**, de 11 de dezembro de 1978. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]. Brasília, 1 dez. 1982; Seção 1, v.120, n.227, p.22438.

Base de Dados

BIREME. Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da saúde. Lilacs - Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde. Disponível em: [\[Link\]](#) Acesso em: 27 ago. 2009.

Documentos de Associações/Organizações

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO Guidelines for Pharmacological Management of Pandemic (H1N1) 2009. Influenza and other Influenza Viruses. 91p. Disponível em: [\[Link\]](#). Acesso em: 28 ago. 2009.

Antes de submeter o manuscrito é importante:

- a) **testar todos os hiperlinks das referências**; passando o mouse por cima dos hiperlinks verifique se os endereços informados estão corretos.
- b) **impessoalidade**: O trabalho é resultado da investigação cientificamente fundamentada do autor sobre determinado assunto, não cabendo um relato pessoal sobre o trabalho, haja vista que o estudo deverá ser acessível à comunidade científica sempre que outro estudioso necessitar explorar o assunto em questão, logo deve ser redigido em terceira pessoa, caracterizando o teor universal da pesquisa desenvolvida;
- c) **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;
- d) **vocabulário técnico**: a comunicação científica deve ser feita com termos comuns, que garantam a objetividade da comunicação, sendo, porém que cada área científica possui seu vocabulário técnico próprio que deve ser observado;
- e) **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.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

