

Volume 11 - Número 1
Janeiro - Março 2017

REVISTA

Fitos[®]

e-ISSN 2446-4775

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Fitoterápicos

Análise fitoquímica e das atividades citotóxica, antioxidante, e antibacteriana das flores de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson

Análise quimiométrica usando RMN de ¹³C como ferramenta para diferenciar duas espécies de *Maytenus*

Anatomia foliar de *Varronia curassavica* Jacq. (Cordiaceae)

Determinação do protocolo de assepsia para reprodução *in vitro* de *Euterpe precatoria* MART.

Estudo etnobotânico em comunidade quilombola Salamina/Putumujú em Maragogipe, Bahia

Etnobotânica de plantas medicinais utilizadas no distrito de Vista Alegre, Claro dos Poções – Minas Gerais

Hepatotoxicidade relacionada ao uso de suplementos herbais e dietéticos (HDS)

Purified bioactive compounds from *Mentha* spp. oils as a source of Candidosis treatment. A brief review

Tabebuia Serratifolia





e-ISSN: 2446-4775

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

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

Coordenador do Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde (NGBS): Glauco de Kruse Villas-Bôas

Editores Científicos
Coordenadores: Glauco de Kruse Villas-Bôas, FIOCRUZ
Marcelo Neto Galvão, FIOCRUZ
José Luiz Mazzei da Costa, FIOCRUZ

Editores Científicos de Área:

Agroecologia Paulo Rogério Lopes, UFSCar, ESALQ-USP

Botânica Marcelo Neto Galvão, FIOCRUZ

Ciências Farmacêuticas

Educação e Conhecimento Marcos Sorrentino, USP

Etno-ciências Fátima Checheto, UNESP
Vanilde Citadini Zanette, UNESC

**Engenharia de Medicamentos
e Produtos Naturais**

Farmacologia Emiliano de Oliveira Barreto, UFAL

Política e Gestão Glauco de Kruse Villas-Bôas, FIOCRUZ

Química José Luiz Mazzei da Costa, FIOCRUZ

Toxicologia Israel Felzenszwalb, UERJ

Editor Executivo: Rosane de Albuquerque dos Santos Abreu, FIOCRUZ

Corpo Editorial:

Benjamin Gilbert, FIOCRUZ
Cecília Veronica Nunez, INPA
Claudia do Ó Pessoa, UFCE
Edeltrudes de Oliveira Lima, UFPB
Emídio Vasconcelos Leitão da Cunha, UFPB
Jislaine de Fátima Guilhermino, FIOCRUZ
João Marcos Hausmann Tavares, UFRJ
José Maria Guzman Ferraz, UFSCar, Unicamp
Lucio Ferreira Alves, FIOCRUZ
Mahabir Gupta, Universidad do Panamá
Maria Aparecida Medeiros Maciel, UFRN
Maria Augusta Arruda, FIOCRUZ
Maria Cristina Marcucci Ribeiro, UNIBAN
Sônia Soares Costa, UFRJ

REVISTA FITOS

Ministério da Saúde

Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ

Instituto de Tecnologia em Fármacos – Farmanguinhos

Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde - NGBS

Correspondência / Mail

Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde – NGBS

Complexo Tecnológico de Medicamentos – CTM Farmanguinhos, FIOCRUZ

Av. Comandante Guarany, 447 Jacarepaguá - Rio de Janeiro

RJ - CEP 22775-903

revistafitos@far.fiocruz.br

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

Informações sobre assinaturas / Subscriptions information

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, HTML e EPUB no endereço eletrônico:

www.revistafitos.far.fiocruz.br

Classificação CAPES-Qualis

Qualis B5 (Medicina e Ciências Biológicas II, Biodiversidade, Saúde Coletiva)

Qualis B4 (Engenharia e Biodiversidade)

Qualis C (Ciências Biológicas I e II, Farmácia, Biotecnologia, Química)

Escritório Editorial

Assistente Editorial – Yolanda de Castro Arruda

Revisora – Tatiana Vasconcelos Chaves Pontes

Apoio NGBS

Revisão Final e Controle de Qualidade – Preciosa de Jesus Meireles de Oliveira, Assessoria de Gestão

Divulgação e Comunicação – Denise Monteiro da Silva, Seção de Informação e Comunicação

Administrador SEER e Design – Eugênio Fernandes Telles, Seção de Informação e Comunicação

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;
Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde. – v.1, n.1, (Jun. 2005),
- . Rio de Janeiro: NGBS, 2005 – v.: il.

Anual: 2007 e 2011
Interrompida: 2008, 2014
Quadrimestral: 2010
Trimestral: 2012, 2015, 2016
Semestral: 2005, 2006, 2009, 2013
ISSN 1808-9569

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.
Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde.

CDD 615.32

Revista Fitos

e-ISSN 2446-4775

Volume 11, número 1

Jan-Mar, 2017

EDITORIAL

Rosane Abreu, José Luiz Mazzei, Yolanda Arruda

6-8

ARTIGO DE PESQUISA**Análise fitoquímica e das atividades citotóxica, antioxidante, e antibacteriana das flores de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson**

9-23

Phytochemical analysis and antioxidant, cytotoxic and antibacterial activities of *Tabebuia serratifolia* flowers (Vahl) Nicholson*Farmacologia*

Izabel B. Barcelos, Alexandra Luiza Bulian, Richard da S. P. Calazans, Andressa Nayara Degen, Lorrynie de Oliveira Alves, Fabiana de O. S. Sobral, Jeferson de Oliveira Salvi.

Análise quimiométrica usando RMN de ¹³C como ferramenta para diferenciar duas espécies de *Maytenus*

24-32

Chemometric analysis using ¹³C NMR as a tool to differentiate two species of *Maytenus**Botânica*

Grasiely F. de Sousa, Fernando C. Silva, Helga G. Aleme, Maria Cristina T. B. Messias; Sidney A. Vieira-Filho, Lucienir P. Duarte.

Anatomia foliar de *Varronia curassavica* Jacq. (Cordiaceae)

33-39

Leaf anatomy of *Varronia curassavica* Jacq. (Cordiaceae)*Botânica*

Marcos V. Leal-Costa; Renata P. Amelia.

Determinação do protocolo de assepsia para reprodução *in vitro* de *Euterpe precatoria* MART.

40-47

Determination of aseptic protocol for reproduction *in vitro* of *Euterpe precatoria* MART.*Botânica*

Bárbara N. Batista, Nadia V. M. Rapôso, Maria Astrid R. Liberato.

Estudo etnobotânico em comunidade quilombola Salamina/Putumujú em Maragogipe, Bahia

48-61

Ethnobotanical study in community quilombola Salamina/Putumujú in Maragogipe, Bahia

Etnobotânica

Marisa dos S. Lisboa, André S. Pinto, Philippe A. Barreto, Ygor Jessé Ramos, Mayara Q. O. R. Silva, Maria C. Caputo, Mara Zélia de Almeida.

Etnobotânica de plantas medicinais utilizadas no distrito de Vista Alegre, Claro dos Poções – Minas Gerais 62-80

Ethnobotanic of medicinal plants used in Vista Alegre district, Claro dos Poções – Minas Gerais

Etnobotânica

Nathalle Cristine A. Fagundes, Gisele Lopes Oliveira, Betânia Guedes Souza.

REVISÃO

Hepatotoxicidade relacionada ao uso de suplementos herbais e dietéticos (HDS) 81-94

Hepatotoxicity related to the use of herbal dietary supplements (HDS)

Farmacologia

Renata L. Begotti, Marcelo del O. Sato, Ronise M. Santiago.

Purified bioactive compounds from *Mentha* spp. oils as a source of Candidosis treatment. A brief review 95-106

Compostos bioativos purificados de óleos de *Mentha* spp. como fonte de tratamento de candidose. Uma breve revisão

Farmacologia

Giovana C. Boni, Simone N. B. de Feiria, José F. Höfling.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Normas para submissão e apresentação do manuscrito 107-117

AGRADECIMENTOS 118

DOI: 10.5935/2446-4775.20170001

Na publicação do volume 11, número 1 de 2017, a Revista Fitos Eletrônica (RFE) inicia sua nova fase redimensionando o escopo e adequando a Equipe Editorial às novas áreas do conhecimento aceitas pela revista. Para o escopo, definiu-se que o periódico publicará artigos científicos e tecnológicos pertinentes às diferentes e complexas etapas da pesquisa, desenvolvimento e inovação em medicamentos da diversidade vegetal, reafirmando seu caráter interdisciplinar. Como integrante do Portal de Periódicos da Fiocruz, a RFE tem o compromisso de cumprir seu papel na socialização e disseminação do conhecimento. Assim, diferencia-se de outras publicações, principalmente aquelas sobre plantas medicinais, com submissão, publicação e distribuição gratuitas, se constituindo em periódico de Acesso Aberto.

Os manuscritos publicados na Revista Fitos, em sua maioria, têm citações do PubMed, Science Direct (Elsevier), Research Gate, Wiley, Google Acadêmico e demais bases nacionais e internacionais. Nas referências são informados o ISSN de periódicos e ISBN de livros, a identificação DOI (CrossRef com hiperlink), em todas as publicações cadastradas. Aos manuscritos publicados, também é atribuída a identificação DOI. A RFE está indexada no Sistema de Informação Latindex e, adequando-se às exigências da Lilacs/BIREME, integra a Biblioteca Virtual em Saúde – BVS e o Portal de Periódicos da Fiocruz.

Com a cooperação de toda a Equipe Editorial foram realizados estudos identificando-se lacunas nas publicações científicas que contemplam algumas áreas entre a pesquisa básica e a produção, relacionadas ao desenvolvimento de medicamentos a partir da diversidade vegetal. Dessa forma, além das áreas que já recebem manuscritos na revista: Agroecologia, Botânica, Etnobotânica, Farmacologia e Química, novas áreas de conhecimento foram inseridas, a saber: Ciências Farmacêuticas (que inclui Farmácia, Farmacotecnia, Análise e Controle de Medicamentos e afins), Educação e Conhecimento, Etnociências (Etnobotânica e Etnofarmacologia), Engenharia de Medicamentos e Produtos Naturais, Política e Gestão (que inclui Políticas Públicas, Política e Planejamento Governamental, Crescimento Econômico e Saúde Pública) e Toxicologia.

Na busca de estender à internacionalização e indexação do periódico, os manuscritos serão aceitos em três idiomas (português, inglês e espanhol) e as normas de submissão foram adequadas, com a mudança da ANBT para Vancouver, conforme as instruções aos autores, já publicadas no site da RFE, devendo ser usadas a partir do próximo número. Assim, são atendidas também as exigências para indexação na Lilacs.

Tais mudanças exigiram a reorganização da equipe editorial, para integrar as novas áreas, melhorar a qualidade, aumentar o fator de impacto, ampliar as métricas, gerenciar o fluxo das citações, dinamizar o trabalho de divulgação, ter aproximação com as pós-graduações das universidades e compor uma Equipe Editorial disposta a aceitar a dinâmica e os desafios atuais com os recursos tecnológicos favoráveis. Esses objetivos visam atender metas de médio e longo prazos à internacionalização e à profissionalização, atualmente exigíveis para publicação das revistas científicas e tecnológicas. Certamente, essas adaptações são necessárias dentro do cotidiano da editoração e visa a ampliar a visibilidade do periódico e, principalmente, estimular os pesquisadores em selecionar a RFE como veículo que impactará a divulgação e a valorização de seu trabalho de pesquisa.

Legitimamente institucionalizada, a RFE é o principal veículo de comunicação científica do Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde - NGBS de Farmanguinhos/Fiocruz, cuja missão é promover a inovação em medicamentos da biodiversidade, através de uma rede de inovação – REDEFITO, organizada a partir dos Arranjos Ecoprodutivos

Locais (AEPLs), identificados nos principais biomas brasileiros. Considerando que, a inovação é um processo dinâmico, social e aberto, o NGBS estimula a produção científica de manuscritos pautados no paradigma da Ciência e da Inovação Abertas.

Este número 1 do volume 11 da Revista Fitos Eletrônica apresenta oito artigos, sendo seis originais, das áreas: um de Farmacologia, três de Botânica e dois de Etnobotânica; e de revisão, sendo: dois da área de Farmacologia.

Dos artigos originais:

“Análise fitoquímica e das atividades citotóxica, antioxidante, e antibacteriana das flores de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson”; O objetivo dessa pesquisa foi realizar a análise fitoquímica e avaliar as atividades antioxidante, citotóxica e antimicrobiana das flores de *Tabebuia serratifolia*.

“Análise quimiométrica usando RMN de ¹³C como ferramenta para diferenciar duas espécies de *Maytenus*”; O presente estudo investiga as diferenças químicas entre robusta *Maytenus gonoclada* e *Maytenus robusta* usando análise quimiométrica.

“Anatomia foliar de *Varronia curassavica* Jacq (Cordiaceae)”; Objetivou-se nessa pesquisa descrever a morfoanatomia de *V. curassavica*, buscando características úteis para sua identificação.

“Determinação do protocolo de assepsia para reprodução *in vitro* de *Euterpe precatoria* MART”; O objetivo dessa pesquisa foi avaliar protocolos de desinfecção para reprodução *in vitro* de embriões e explantes foliares de *E. precatoria* em meios Murashige e Skoog (1962), e meio comercial para Orquídeas B&G Flores – Nutrição vegetal, a fim de baratear a produção.

“Estudo Etnobotânico em Comunidade Quilombola Salamina/Putumujú em Maragogipe, Bahia”; Este estudo tem como objetivos resgatar e documentar os conhecimentos tradicionais relativos às plantas de uso medicinal utilizadas pela comunidade quilombola Salamina/Putumujú, Maragogipe, Bahia.

“Etnobotânica de plantas medicinais utilizadas no distrito de Vista Alegre, Claro dos Poções – Minas Gerais”; O objetivo dessa pesquisa com entrevistas foi apresentar um estudo etnobotânico do uso de plantas medicinais realizado em Vista Alegre, distrito de Claro dos Poções - MG, no período de Novembro/2009 a Maio/2010.

Dos artigos de revisão:

“Hepatotoxicidade relacionada ao uso de suplementos herbais e dietéticos (HDS)”; O objetivo principal desta revisão bibliográfica foi discorrer sobre a relação entre o uso dos HDS e a hepatotoxicidade, correlacionando a existência de casos clínicos descritos ou relatados na literatura.

“Purified bioactive compounds from *Mentha* spp. oils as a source of Candidosis treatment. A brief review”; esta revisão teve como objetivo abordar estudos sobre a atividade antimicrobiana destes compostos, especialmente contra leveduras do gênero *Candida*, cruciais para o desenvolvimento de novas drogas alternativas e/ou agentes antifúngicos.

Assim, em nome da Equipe Editorial da RFE, agradecemos a brilhante colaboração dos pesquisadores que exerceram as atividades editoriais no triênio 2014-2016. Enfatizamos que a sua atuação na editoria nos ajudou a desenvolver a revista, levando-a à melhoria na avaliação como apurado tanto na indexação no Latindex, quanto na melhoria de qualificação Qualis/CAPES, em áreas como a interdisciplinar. Vimos também saudar os editores novos que aceitaram o convite em exercer essa nobre tarefa e, ainda, agradecer aos que aceitaram continuar na Equipe Editorial, sem receio do desafio em harmonizar-se à nova proposta do periódico.

Na oportunidade, convidamos os pesquisadores que atuam nas áreas afins ao desenvolvimento de medicamentos da diversidade vegetal, a consultar na página *web* da Revista Fitos Eletrônica, os artigos publicados, e considerar este periódico como veículo para a difusão e divulgação de seu trabalho científico e tecnológico.

Esperamos deixar a mensagem de que estamos preparados, e contamos com uma grandiosa equipe para os esforços e a dinâmica em divulgar os trabalhos publicados.

Rosane Abreu
José Luiz Mazzei
Yolanda Arruda

Análise fitoquímica e das atividades citotóxica, antioxidante, e antibacteriana das flores de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson

Phytochemical analysis and antioxidant, cytotoxic and antibacterial activities of *Tabebuia serratifolia* flowers (Vahl) Nicholson

DOI 10.5935/2446-4775.20170002

¹BARCELOS, Izabel Bárbara; ¹BULIAN, Alexandra Luiza; ¹CALAZANS, Richard da Silva Pereira; ¹DEGEN, Andressa Nayara; ¹ALVES, Lorrynie de Oliveira; ¹SOBRAL, Fabiana de Oliveira Solla; ¹SALVI, Jeferson de Oliveira*.

¹Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná - CEULJI/ULBRA, Jardim Aurélio Bernardini, Ji-Paraná, RO, Brasil.

*Correspondência: jefersonsalvi@hotmail.com

Resumo

O presente estudo objetivou realizar a análise fitoquímica e avaliar as atividades antioxidante, citotóxica e antimicrobiana das flores de *Tabebuia serratifolia* (Ipê amarelo). A identificação de metabólitos secundários foi realizada por meio de testes qualitativos colorimétricos, a citotoxicidade pelo teste de letalidade frente à *Artemia Salina*, a atividade antioxidante foi avaliada pela capacidade de desativação do radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazila (DPPH) e a atividade antibacteriana foi avaliada pelo método de difusão em disco, frente aos microrganismos *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Shigella* sp. Os resultados revelaram a presença de flavonoides, saponinas e triterpenos e/ou esteroides. Observou-se a citotoxicidade (DL₅₀=679 µg/mL), atividade antioxidante (CE₅₀=86 mg/mL) e atividade antibacteriana sobre todas as cepas testadas (CIM=25 mg/mL).

Palavras-chave: Plantas medicinais. Ipê amarelo. Metabólitos secundários. DPPH. *Artemia salina*.

Abstract

The present study aimed to analyze the phytochemical compounds, and evaluate the cytotoxic, antioxidant and antimicrobial activities of *Tabebuia serratifolia* flowers. The phytochemical analysis was performed using qualitative colorimetric tests, the cytotoxicity by the *Artemia salina* lethality test, the antioxidant activity was evaluated by the ability to deactivate the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl radical (DPPH) and the antibacterial activity was evaluated by the disc diffusion method, against the microorganisms *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Shigella* sp. The results revealed the presence of flavonoids, saponins and triterpenes or steroids. It was observed the cytotoxicity (LD₅₀=679 µg/mL), antioxidant activity (EC₅₀=86 mg/mL) and antibacterial activity on all strains tested.

Keywords: Medicinal plants. Ipê amarelo. Secondary metabolites. DPPH. *Artemia salina*.

Introdução

A utilização de plantas com fins medicinais para prevenção, tratamento e cura de doenças, é uma das práticas mais antigas da humanidade, sendo considerada o primeiro recurso terapêutico empregado pelo homem. A descoberta das propriedades terapêuticas baseia-se no conhecimento empírico, tendo o homem antigo, em suas experiências, alcançado sucessos e fracassos (NETO et al., 2014; OLIVEIRA e LUCENA, 2015).

No Brasil, a formação de uma medicina popular com uso das plantas apresenta influências da cultura africana, indígena e europeia. Os índios que aqui viviam, utilizavam diversas espécies vegetais com fins terapêuticos, e com a chegada dos europeus houve a difusão do conhecimento, o qual foi aprimorado e passado através das gerações até os dias atuais (LORENZI e MATOS, 2002). Dessa forma, o uso de plantas medicinais e de medicamentos fitoterápicos requer cuidados no âmbito da prática da farmacovigilância, visando a orientação do uso racional para a redução das interações medicamentosas e dos efeitos adversos (LEAL e TELLIS, 2015).

O gênero *Tabebuia* sp. apresenta grande importância no contexto nacional, uma vez que, muitas das suas espécies têm sido utilizadas empiricamente pela medicina popular como agentes antiinflamatórios, antineoplásicos e antimicrobianos. Diversos estudos têm constatado o forte potencial terapêutico das espécies que compõem esse gênero, incentivando a busca por novos fitoterápicos (FRANCO et al., 2013; SANTOS, 2015).

A *T. serratifolia* possui grande interesse medicinal, sendo utilizada popularmente para o tratamento de cancro, doenças renais, hepáticas e intestinais (CHAVES e BARROS, 2012). Nesse contexto, demonstram-se importantes as pesquisas que buscam identificar os metabólitos secundários, considerando estabelecer a relação destes com as possíveis atividades terapêuticas, e os que objetivam avaliar a segurança toxicológica das diferentes partes vegetais da planta (JIMÉNEZ-GONZALES, 2013).

O objetivo do presente estudo consistiu em analisar qualitativamente a presença de compostos fitoquímicos, avaliar as atividades citotóxica, antioxidante e antimicrobiana das flores da *Tabebuia serratifolia*.

Materiais e Métodos

Obtenção e preparo do material botânico

As flores de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson foram coletadas em agosto de 2015, no município de Ji-Paraná, estado de Rondônia, Brasil, sendo as coordenadas geográficas do local da coleta: 10°S 54°19,5' S, 61°W 54°52,8' W. A planta foi identificada junto ao Herbário Antônio Dalla Marta do Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI/ULBRA), onde a exsiccata foi tombada sobre o número 256.

O material vegetal foi submetido ao processo de secagem artificial em estufa a 50°C por sete dias para posterior etapa de seccionamento (MELO et al., 2004). A extração inicial foi realizada por infusão (90 ± 2°C) para realização da prospecção fitoquímica, teste do DPPH e citotoxicidade. Para a avaliação da atividade antimicrobiana foram preparadas soluções hidrometanólicas (80%), com auxílio de um agitador mecânico

vórtex. Em seguida, o produto final foi coado com auxílio de funil e o processo foi repetido sucessivas vezes até o esgotamento final.

Os infusos utilizados no teste de citotoxicidade foram elaborados conforme as indicações de preparo do uso popular, correspondendo a duas colheres do pó solúvel das flores (1957 mg) para 240mL de água, que corresponde a uma xícara de chá, considerando as proporções indicadas pelo regulamento técnico nº 519 da ANVISA (BRASIL, 1998). Obteve-se a concentração final de 8,15 mg/mL, a partir da qual foram realizadas as diluições nas proporções de 1:2, 1:5, 1:10 e 1:20. Para os demais testes empregou-se as concentrações de 100mg/mL, 50mg/mL, 25mg/mL, 12,5mg/mL, 6,25mg/mL e 3,125mg/mL.

Análise fitoquímica

Para a análise fitoquímica foram utilizados ensaios colorimétricos, reconhecidamente validados, visando a identificação dos principais metabólitos secundários presentes.

A investigação de alcaloides (WHO, 1980) envolveu a extração em ácido clorídrico (1%), seguida por análises preliminares frente os reagentes de Drangendorff, de Bertrand e de Mayer. Após a positividade, o teste confirmatório se dá pela adição de solução de carbonato de sódio (22%, pH 8-9), extração com clorofórmio e tratamento com ácido acético (pH 5).

A identificação das antraquinonas baseou-se na reação de Borntraeger que consiste na adição de diclorometano e de solução aquosa de hidróxido de sódio, considera o resultado positivo para coloração vermelha de diferentes intensidades (TRAVAUX, 1982).

Auronas e chalconas foram identificadas segundo o método de Paech e Traccey (1955), que determina uma extração inicial por decocção e tratamento do filtrado com acetato de etila e adição de solução aquosa de hidróxido de sódio. A positividade para o teste está relacionada com a presença de tons vermelho-alaranjados.

Para o teste de cumarinas, a amostra entra em contato com solução etanólica de hidróxido de sódio (1%) que, após aquecimento, apresentar-se-á positiva mediante a presença de coloração amarelo fluorescente (RIZK, 1982).

Os flavonoides foram identificados pela reação de Shinoda para farmacógenos não-clorofilados. O método baseia-se no aquecimento da amostra e posterior contato com etanol e ácido clorídrico concentrado, bem como, fragmentos de magnésio. A positividade está associada com variações de cores entre o laranja e o vermelho (SHINODA, 1928).

Para a identificação de saponinas (FARNSWORTH, 1966), após a decocção do material por 15 minutos, o decocto sofre vigorosas agitações desenvolvendo um anel afrogênico persistente em caso de positividade.

A presença de taninos (WHO, 1980) foi investigada por meio do contato da amostra com solução aquosa de cloreto de sódio (2%) e solução de gelatina comercial (2,5%). A positividade está associada ao aparecimento de precipitado.

O teste para triterpenos e/ou esteroides utilizou n-hexano como solvente para extração em 24 horas, em seguida, se procedeu com a reação de Liebermann-Burchard que utiliza anidro acético e ácido sulfúrico

concentrado (TRAVAUX, 1982). Diferentes colorações e intensidades de cores caracterizam os núcleos esteroidais ou triterpênicos.

Citotoxicidade

A atividade citotóxica foi avaliada por meio do teste de letalidade frente ao microcrustáceo *Artemia salina* (MEYER et al., 1982). Em um balão de fundo chato foi preparada uma solução de sal marinho (pH 8,5) e adicionou-se os ovos para a eclosão das larvas. A aclimação consistiu no controle da temperatura ($25^{\circ}\text{C} \pm 2$) com aeração e iluminação constantes, por 48 horas. Depois, 10 náuplios de *Artemia salina* foram transferidos para tubos de ensaio, contendo 5 mL da solução juntamente com a quantidade da solução da amostra a ser testada. O teste foi realizado em triplicata de amostra para cada concentração e, como controle negativo foi empregado apenas água salina.

A contagem dos náuplios vivos e mortos foi realizada após 24 horas e a dose letal mediana (DL_{50}) foi calculada com base na equação da reta obtida pela regressão linear, considerando a correlação do logaritmo das concentrações e o correspondente percentual de mortalidade. Ao valor de y (ordenadas) atribui-se a metade das mortes máximas possíveis ($n/2$), ao resultado de x obtido (abscissas) aplica-se o antilogaritmo, resultando no valor final da DL_{50} (RAJEH et al., 2012).

Os critérios de classificação adotados foram os utilizados por Meyer e colaboradores (1982) que consideram tóxicas ou ativas as amostras que apresentarem $DL_{50} < 1000 \mu\text{g/mL}$ e amostras atóxicas ou inativas as que apresentarem $DL_{50} > 1000 \mu\text{g/mL}$.

Atividade antioxidante

O efeito antioxidante foi avaliado pela capacidade dos infusos desativarem o radical livre 2,2-difenil-1-picrilhidrazila (DPPH), segundo a metodologia descrita por Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995) e adaptada por Rufino e colaboradores (2007).

Primeiramente construiu-se uma curva de DPPH para padronização do teste. Segundo a técnica utilizou-se diferentes diluições metanólicas de DPPH, nas seguintes concentrações: 10 μM , 20 μM , 30 μM , 40 μM , 50 μM e 60 μM , em seguida, as leituras das absorvâncias foram realizadas a 515 nm por espectrofotometria. Álcool metílico foi utilizado como branco.

Em ambiente escuro foram transferidos 3,9 mL de DPPH (0,06 mMol) e 100 μL da amostra para cada tubo de ensaio. As leituras das absorvâncias foram realizadas no comprimento de onda de 515 nm e monitoradas minuto a minuto até se observar a estabilização (platô). O teste foi realizado em triplicata de amostra para cada concentração. Como controle negativo utilizou-se uma solução de 100 μL de água e 3,9 mL de DPPH (0,06 mMol), para o branco empregou-se álcool metílico.

Esta metodologia permite a determinação do valor da CE_{50} , definida como a concentração de extrato capaz de reduzir a concentração inicial de DPPH em 50%.

O decaimento da absorvância das amostras (A_m), correlacionado ao decaimento da absorvância do controle (A_c), resulta na porcentagem de sequestro de radicais livres (%SRL), relação que pode ser expressa através da equação que segue:

$$\%SRL = \left(A_c - \frac{A_m}{A_c} \right) \times 100$$

Atividade antibacteriana

A atividade antibacteriana foi realizada utilizando a técnica de difusão em disco, seguindo o *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2011). O meio de cultura utilizado foi o ágar Mueller-Hinton e os microrganismos utilizados foram: *Escherichia coli* (ATCC 1809) e *Staphylococcus aureus* (ATCC 2494) e *Shigella sp* isolada, obtidos da bacterioteca do Laboratório de Microbiologia do CEULJI/UBRA.

Para realização da técnica foram pipetados 10 uL de cada amostra sobre discos de papel filtro de 6mm de diâmetro, os quais foram levados à dessecador por 48 horas. Foram preparadas suspensões bacterianas contendo solução fisiológica, obtendo-se uma turvação equivalente a padrão de 0,5 na escala de Mac Farland. Alíquotas de 80 uL dessas suspensões foram semeadas nas placas, contendo o meio ágar Mueller-Hinton, sendo então, inoculados os discos. As placas foram incubadas a 35°C por 24 horas, após esse período, os halos de inibição foram medidos com auxílio de um paquímetro manual.

Todos os ensaios foram realizados em triplicata e os controles positivos utilizados foram ciprofloxacino (5 ug) para *Shigella sp*, ceftriaxona (30 ug) para *Escherichia coli* e amoxicilina com ácido clavulânico (30 ug) para *Staphylococcus aureus*. Como controle negativo foi utilizado apenas o veículo (metanol, 80%).

Considerou-se a atividade antimicrobiana positiva mediante a formação de halo de inibição (HI) superior a 6mm de diâmetro (DE-BONA et al., 2014) e, ainda, quando presente, a atividade antibacteriana foi classificada em moderada atividade antibacteriana ($7 \text{ mm} \leq HI \leq 13 \text{ mm}$) e com elevada atividade antibacteriana ($HI > 13 \text{ mm}$) frente a todas as cepas pesquisadas (BRAQUEHAIS et al., 2016).

Os resultados da atividade antibacteriana foram expressos com base na análise das médias dos halos de inibição identificados juntamente com os desvios-padrão observados. Empregou-se a análise de variância (ANOVA) e a comparação múltipla com o CP por meio do teste de Dunnet para múltiplas comparações com auxílio do programa *Graphpad Prism* (versão 6.0).

Análise Fitoquímica

A análise fitoquímica das flores de *T. serratifolia* indicou a presença de flavonoides, saponinas e triterpenos e/ou esteroides (**TABELA 1**).

TABELA 1: Compostos fitoquímicos identificados no extrato aquoso das flores *T. serratifolia*.

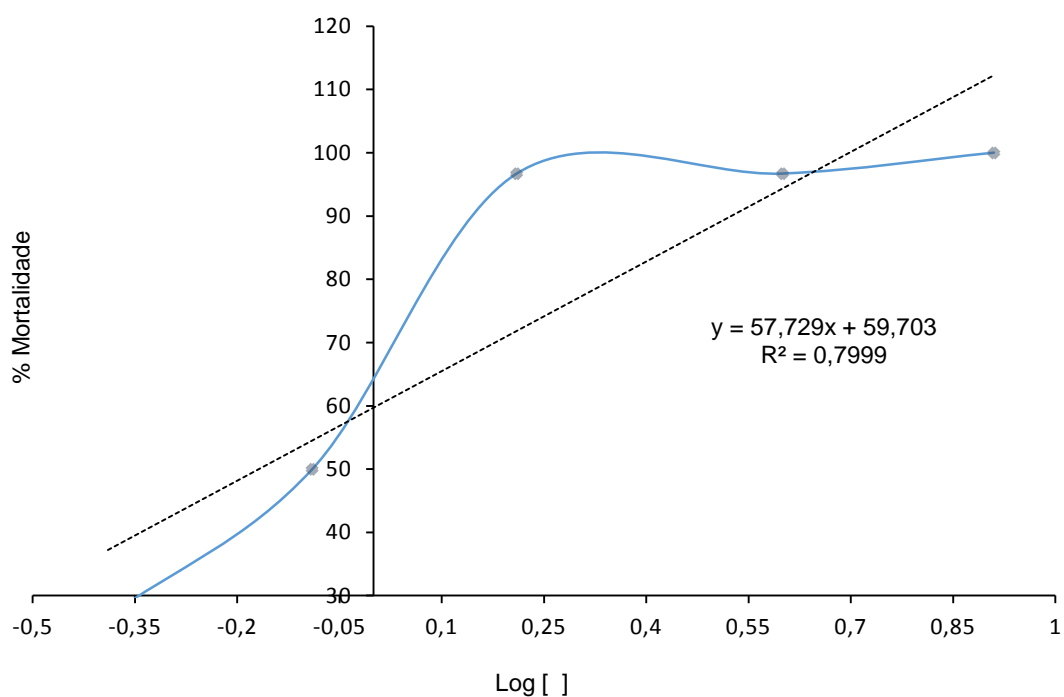
METABÓLITO	PRESENÇA
Alcaloides	-
Antroquinonas	-
Auronas/Chalconas	-
Cumarinas	-
Flavonoides	+
Saponinas	+
Taninos	-
Triterpenos e/ou Esteroides	+

"+": positivo; "-": negativo

Citotoxicidade

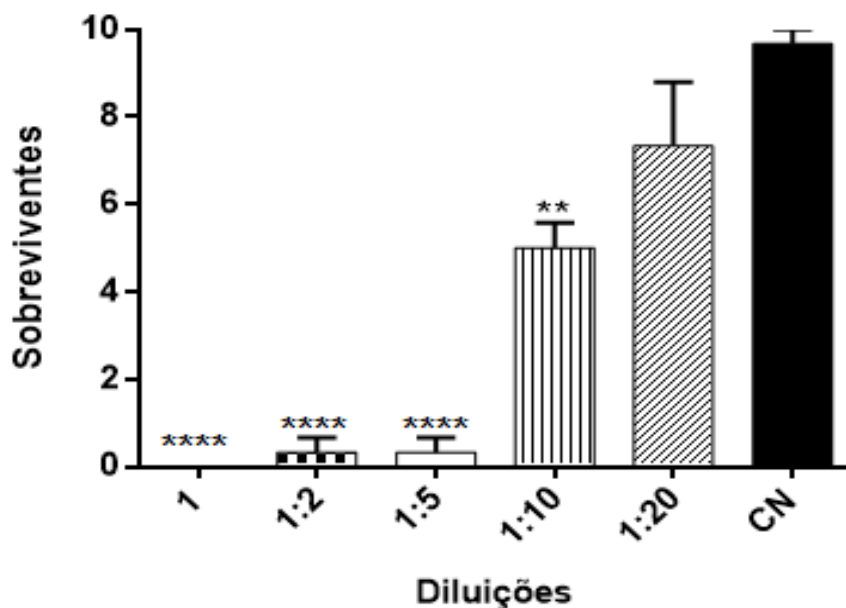
O número de sobreviventes em função das diferentes diluições está expresso na (**FIGURA 1**). Por meio da construção da regressão linear, a DL₅₀ calculada foi igual a 679 µg/mL, classificada como amostra ativa ou citotóxica.

FIGURA 1: Distribuição da frequência dos óbitos (% mortalidade) em função do logaritmo das concentrações (Log []).



Na (**FIGURA 2**), observa-se o valor médio de sobrevivência em comparação ao grupo controle (CN). Nota-se existir diferença significativa entre o extrato aquoso na concentração inicial e as diluições em 50%, 20% e 10%, quando comparadas ao grupo controle.

FIGURA 2: Distribuição do número de sobreviventes por diluição da *Tabebuia serratifolia*. CN= controle negativo, **p valor <0,001 (ANOVA *One-way*, seguido do teste de *Dunnet* para múltiplas comparações).

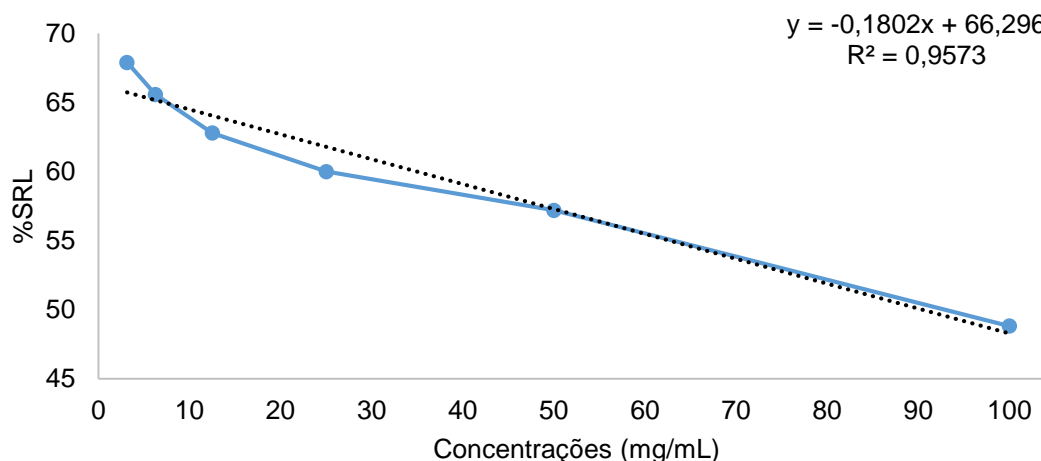


Atividade antioxidante

Os extratos apresentaram atividades sequestradoras de radicais livres em todas as concentrações e foi observada alteração da cor violeta para amarela. Houve redução das absorbâncias das amostras em relação ao controle negativo e a relação entre as concentrações e as absorbâncias obtidas foi diretamente proporcional, sendo possível observar a linearidade do método ($R^2=0,95$). A CE_{50} calculada foi de 86 mg/mL, portanto são necessárias 86 mg das flores secas de *T. serratifolia* para reduzir a concentração de DPPH à metade.

O gráfico abaixo (**FIGURA 3**) refere-se à porcentagem de sequestro de radicais livres nas diferentes concentrações avaliadas.

FIGURA 3: Distribuição do percentual de redução da atividade oxidante do DPPH expresso pela frequência da capacidade de Sequestro de Radicais Livres (%SRL) em função das diferentes concentrações de extratos aquosos das flores de *Tabebuia serratifolia*.



Atividade antimicrobiana

Staphylococcus aureus, *Escherichia coli* e *Shigella sp.*, mostraram-se sensíveis à ação das soluções hidrometanólicas (80%), uma vez que, os maiores níveis de atividade antimicrobiana foram observados sobre a *E. coli* (TABELA 2).

TABELA 2: Diâmetros dos halos de inibição (mm) formados sobre as cepas testadas nas diferentes concentrações (mg/mL) das soluções hidrometanólicas (80%).

Concentrações (mg/mL)	CN	3,125	6,25	12,5	25	50	100	CP
<i>E. coli</i> (ATCC 1809)	-	-	-	-	11±0,6*	12,6±0,3*	15,3±1,3*	34,6±0,3*
<i>S. aureus</i> (ATCC 2494)	-	-	-	-	10±0*	11,3±0,3*	12±0*	24±1*
<i>Shigella sp.</i>	-	-	-	-	9±0*	11,6±0*	13±0*	25±0*

CN=controle negativo, CP=controle positivo; *S. aureus* (amoxicilina/ácido clavulânico 30 g), *E. coli* (ceftriaxona 30 ug) e *Shigella* (ciprofloxacino 5 ug). Os dados são apresentados com Média±erro padrão. *Aumento significativo em relação ao grupo CN ($p < 0,0001$). ANOVA *Two-Way* seguido do teste de *Dunnet* de comparações múltiplas. Atividade antimicrobiana a partir de 6 mm de inibição.

A (TABELA 3) evidencia que, para todos os microrganismos testados, houve um mesmo valor para a concentração inibitória mínima, muito embora os diâmetros dos halos de inibição tenham sido diferentes.

TABELA 3: Concentrações inibitórias mínimas das soluções hidrometanólicas (80%) de *T. serratifolia* sobre as bactérias avaliadas.

Microrganismo	CIM (mg/mL)	Halo formado (mm)
<i>Escherichia coli</i>	25	11±0,61
<i>Staphylococcus aureus</i>	25	10±0
<i>Shigella sp</i>	25	9±0

Resultados e Discussão

É sabido que as plantas podem produzir uma significativa variedade de metabólitos secundários relacionados ao desenvolvimento e à proteção contra predadores ou patógenos. Esses compostos são responsáveis por atividades biológicas diversas e constituem-se em importantes recursos terapêuticos (TÔRRES, 2005; CAMPOS et al., 2016). A distribuição nos vegetais depende de diversos fatores, sendo que aqueles presentes nas folhas podem ser diferentes daqueles presentes nas flores, frutos, galhos e raízes (SIMÕES et al., 2000).

Com relação aos fitoquímicos identificados no presente estudo, os flavonoides representam uma das classes mais importantes, sendo amplamente distribuídos no reino vegetal e possuindo atividades distintas, tais como: antimicrobiana, antiviral, antiulcerogênica e antineoplásica, além dos efeitos antioxidante, antihepatotóxico e anti-inflamatório (MACHADO et al., 2008).

Ressalta-se ainda, que alguns dos compostos produzidos pelas plantas podem causar alterações metabólicas prejudiciais ao homem. No Brasil, as intoxicações por elas ocasionadas possuem impacto expressivo no âmbito da saúde pública, tendo sido registrados 1.026 casos em 2012, de acordo com os dados do Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas - SINITOX (CAMPOS, 2016).

Na população existe o conceito errôneo de que o uso de plantas não traz riscos à saúde, o que a predispõe a intoxicações e agravos da saúde. Dessa forma, torna-se importante o conhecimento do potencial toxicológico das plantas, onde o teste de letalidade de *Artemia salina* tem sido amplamente utilizado (COLOMBO et al., 2010; PEREIRA et al., 2015).

A espécie vegetal estudada apresentou uma DL₅₀ igual a 679 µg/mL, sendo classificada, conforme Meyer (1982) como tóxica ou ativa o que pode ser devido as saponinas e triterpenos identificados. No mesmo contexto, Santos e colaboradores (2015) verificaram a citotoxicidade dos extratos etanólicos das flores de *Tabebuia aurea*. Ainda, Quignard e colaboradores (2004) determinaram a DL₅₀ igual a 218 µg/mL para extratos metanólicos obtidos da casca de *Tabebuia incana*, classificando-a também como tóxica.

A ausência de citotoxicidade frente a *Artemia salina* é um indicador de que a parte da planta avaliada pode ser bem tolerada frente ao sistema biológico, já a constatação do potencial toxicológico sinaliza a necessidade de mais estudos, como testes *in vivo*, de modo a esclarecer os aspectos relacionados à toxidez (STEFANELLO, 2006; PEREIRA et al., 2015). Embora a citotoxicidade represente uma preocupação com relação à segurança do uso, estudos recentes como o de Silva e Colaboradores (2015) abordam o potencial antitumoral de plantas citotóxicas.

Os efeitos antioxidantes também se destacam para as saponinas, as quais possuem, ainda, ação citotóxica atuando contra células tumorais (SCHENKEL, GOSMANN e ATHAYDE, 2007). Já os triterpenos apresentam principalmente atividade citotóxica e antibacteriana (MACHADO et al., 2010), enquanto, para os esteroides destacam-se os efeitos analgésico e anti-inflamatório (SILVA, 2005).

Nesse contexto, Duarte, Mota e Almeida (2014) ao trabalharem com o extrato etanólico das folhas de *T. serratifolia*, encontraram resultados positivos para açúcares redutores, ácidos orgânicos, alcaloides, saponinas, compostos fenólicos, taninos, dentre outros; enquanto os resultados para antraquinonas, catequinas e purinas foram negativos. Apesar da presença de metabólitos secundários diferentes, possivelmente por se tratar de partes diferentes da planta, observa-se semelhança entre aqueles e esses resultados, pois ambos apresentaram positividade para saponinas e negatividade para antraquinonas.

No presente estudo constatou-se a capacidade do consumo de DPPH, tendo em vista o registro das alterações da coloração e das reduzidas absorvâncias em relação ao controle negativo. Segundo Nascimento e colaboradores (2011), tal evidência está provavelmente associada com a atividade antioxidante, atribuída aos flavonoides e às saponinas identificados.

Cordeiro (2013) também constatou a presença de atividade antioxidante da *T. serratifolia* utilizando o extrato etanólico das cascas secas, contudo, a atividade antioxidante encontrada foi superior (EC₅₀=109,6 µg/mL). Esse resultado pode ser explicado devido às diferenças na distribuição e/ou concentração dos fitoquímicos conforme a parte da planta (SIMÕES et al., 2000) ou, ainda, devido ao solvente utilizado, já que o DPPH apresenta maior solubilidade em meios orgânicos, embora também possa ser usado em meio aquoso (TSIMOGIANNIS e OREOPOULOU, 2004; NOIPA et al., 2011).

A análise da cinética da descoloração do radical DPPH é capaz de determinar a intensidade do potencial antioxidante de uma amostra, sendo que, o valor da CE₅₀ é inversamente proporcional à esta atividade (ALPIOVEZZA et al., 2012). Os achados do presente estudo, portanto, revelam um maior potencial antioxidante das flores, quando comparados aos resultados das folhas observados por Cordeiro (2013).

Ressalta-se que, para a maioria das substâncias testadas na literatura, o mecanismo da interação entre o potencial antioxidante e o DPPH têm demonstrado grande complexidade, necessitando da continuidade de pesquisas mais específicas e aprofundadas (CERQUEIRA, MEDEIROS e AUGUSTO, 2007; ALVES et al., 2010).

O aumento de microrganismos resistentes faz com que também se busque aumentar o arsenal terapêutico contra agentes anti-infecciosos. Diante disso, a comunidade científica, bem como a indústria farmacêutica, tem dado grande importância para os estudos envolvendo plantas medicinais, na busca de antimicrobianos de origem natural (WISE, 2011; GINSBURG e DEHARO, 2011).

Verificou-se o potencial antimicrobiano da *T. serratifolia* contra os microrganismos gram-negativos: *Escherichia coli* e *Shigella* sp., e o gram-positivo: *Staphylococcus aureus*. Tal evidência possivelmente encontra relação na identificação dos flavonoides e triterpenos. A CIM foi de 25 mg/mL para todos os microrganismos, uma vez que, o aumento da atividade antimicrobiana foi proporcional ao aumento das concentrações.

Para Munhoz e colaboradores (2012), a presença de compostos fenólicos nas flores refletiu na maior intensidade da identificação das reações para flavonoides que provavelmente encontra relação no papel de proteção contra bactérias, dentre outros.

A atividade antimicrobiana também foi constatada em outras espécies do gênero *Tabebuia* sp., como relatam Silva e colaboradores (2014) que, ao trabalharem com o extrato etanólico do caule de *Tabebuia róseo-alba*, constataram a atividade inibitória frente a *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus faecalis* e *Klebsiella pneumoniae*. Santos e colaboradores (2015) também verificaram a atividade antimicrobiana do extrato etanólico das flores de *Tabebuia aurea* frente à *Staphylococcus epidermidis*. Ambos os resultados citados corroboram com os dados encontrados no presente estudo.

Considerações Finais

As evidências indicam que, para a *Tabebuia serratifolia*, existe potencial terapêutico, uma vez que, aos metabólitos secundários identificados cientificamente atribui-se atividades biológicas distintas. Tal fato, ainda, provavelmente relaciona esses compostos às atividades citotóxica, antioxidante e antimicrobiana constatadas.

Ressalta-se a importância de mais estudos *in vitro* e *in vivo* que busquem caracterizar os fitoquímicos presentes de modo a esclarecer a relação efeito dose-dependente com a toxidez e com os efeitos biológicos da *T. serratifolia*, uma vez que, diferentes partes da planta são tradicionalmente utilizadas pela população brasileira.

Referências

- ALVES, C.Q.; DAVID, J. M.; DAVID, J.P.; BAHIA, M. V.; AGUIAR, R. M. Métodos para determinação de atividade antioxidante in vitro em substratos orgânicos. SBQ, *Química Nova*, v. 33, n. 10, p. 2202-2210, São Paulo, 2010. ISSN 0100-4042. [[CrossRef](#)]
- ALPIOVEZZA, A. R.; PINTO, M. S.; GONÇALVES, I. D.; BARBOSA, A. P.; ARAÚJO, F. R. C.; MENDONÇA, S.; MARCUCCI, M. C.; MARQUES, L. C. Avaliação Farmacognóstica da Droga Vegetal Flores de Jasmim. *Revista Fitos*. v.7, n.4, p.216-224, Rio de Janeiro, 2012. [[Link](#)]
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science and Technology*, v.28, p.25-30, 1995. [[CrossRef](#)]
- BRAQUEHAIS, I. D.; VASCONCELOS, F. R.; RIBEIRO, A. R. C.; SILVA A. R. A.; FRANCA, M. G. A.; LIMA, D. R.; PAIVA, C. F.; GUEDES, M. I. F.; MAGALHÃES, F. E. A. Estudo preliminar toxicológico, antibacteriano e fitoquímico do extrato etanólico das folhas de *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. (pinhão-bravo, Euphorbiaceae), coletada no Município de Tauá, Ceará, Nordeste Brasileiro. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.18, n.2, p.582-87, Botucatu, 2016. ISSN 1983-084X. [[CrossRef](#)]
- BRASIL. ANVISA. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. *Portaria da SVS n. 519* de 26 de junho de 1998. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de chás-plantas destinadas à preparação de infusões ou decocções. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 de jun., 1998. [[Link](#)]
- CAMPOS, S. C.; SILVA, C. G.; CAMPANA, P. R. V.; ALMEIDA, V. L. Toxicidade de espécies vegetais. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.18, n.1, supl. I. p. 373-382, Botucatu, 2016. ISSN 1983-084X. [[CrossRef](#)]
- CERQUEIRA, F. M.; MEDEIROS, M. H. G.; AUGUSTO, O. Antioxidantes dietéticos: Controvérsias e perspectivas. SBQ, *Química Nova*, v. 30, n. 2, p. 441-449, São Paulo, 2007. [[CrossRef](#)]
- CHAVES, E. M. F.; BARROS, R. F. M. Diversidade e uso de recursos medicinais do carrasco na APA da Serra da Ibiapaba, Piauí, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.14, n.3, p.476-486, Botucatu, 2012. ISSN 1516-0572 [[CrossRef](#)]
- CLSI, CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE; Publication M100-S21. *Suggested grouping of US-FDA approved antimicrobial agents that should be considered for routine testing and reporting on non fastidious organisms by clinical laboratories*, 2011. [[Link](#)]
- COLOMBO, M. L.; ASSISI, F.; PUPPA, T. D.; MORO, P.; SESANA, F. M.; BISSOLI, M.; BORGHINI, R.; PEREGO, S.; GALASSO, G.; BANFI, E.; DAVANZO, F. Most commonly plant exposures and intoxications from outdoor toxic plants. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, v.2, n.7, p.417-25, 2010. ISSN 0975-1459. [[Link](#)]
- CORDEIRO, A. M. T. M. *Desenvolvimentos de bioaditivos antioxidantes para otimização da estabilidade oxidativa de óleos comestíveis*. 2013. 131p. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Paraíba, João Pessoa. [[Link](#)]

DE-BONA, E. A. M.; PINTO, F. G. S.; FRUET, T. K.; JORGE, T. C. M.; MOURA, A. C. Comparação de métodos para avaliação da atividade antimicrobiana e determinação da concentração inibitória mínima (CIM) de extratos vegetais aquosos e etanólicos. *Arquivos do Instituto de Biologia*, v.81, n.3, p. 218-25, 2014. [[CrossRef](#)]

DUARTE, J. L.; MOTA, L. J. T.; ALMEIDA, S. S. M. S. Análise fitoquímica das folhas de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson (Ipê Amarelo). *Estação Científica* (UNIFAP), v. 4, n. 1, p. 33-43, 2014. [[Link](#)]

FARNSWORTH, N. R. Biological and Phytochemical Screening of Plants. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, v.55, n.3, p.225-276, USA, 1966. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

FRANCO, L. A. O.; GUERRERO, J. P. C.; BUENDÍA, Y. C. O.; BOLÍVAR, I. B. P.; CASTILLO, F. D. Actividad antiinflamatoria, antioxidante y antibacteriana de dos especies del género *Tabebuia*. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, v.18, n.1, p.34-6, Havana-Cuba, 2013. ISSN 1028-4796 [[Link](#)]

GINSBURG, H.; DEHARO, E. A call for using natural compounds in the development of new antimalarial treatments - an introduction. *Malaria Journal*, v.10, Suppl 1:S1, 2011. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

JIMÉNEZ-GONZALES, F. J.; VELOZA, L. A.; SEPÚLVEDA-ARIAS, J. C. Antiinfectious activity in plants of the genus *Tabebuia*. *Universitas Scientiarum*, v. 18, n. 3, p. 257-267, 2013. [[CrossRef](#)]

LEAL, L. R.; TELLIS, C. J. M. Farmacovigilância de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: uma breve revisão. *Revista Fitos*, v.9, n.4, p.253-303, Rio de Janeiro, 2015. [[CrossRef](#)]

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. 2ª ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2002. 576p.

MACHADO, F. L. S.; KAISER, C. R.; COSTA, S. S.; GESTINARI, L. M.; SOARES, A. R. Atividade biológica de metabólitos secundários de algas marinhas do gênero *Laurencia*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.20, n.3, p.441-452, Curitiba, 2010. ISSN 0102-695X. [[CrossRef](#)]

MACHADO, H.; NAGEM, T. J.; PETERS, V. M.; FONSECA, C. S.; OLIVEIRA, T. T. Flavonoides e seu potencial terapêutico. *Boletim do Centro de Biologia da Reprodução*, v. 27, n. 1, p. 33-39, 2008. [[Link](#)]

MELO, E. C.; RADÜNZ, L. L.; MELO, R. C. A. Influência do processo de secagem na qualidade de plantas Medicinais - Revisão. *Engenharia na Agricultura*. v.12, n.4, 307-315, 2004. [[Link](#)]

MEYER, B. M.; FERRIGNI, N. R.; PUTNAM, J. E.; JACOBSEN, L. B.; NICHOLS, D.E.; MCLAUGHLIN, J. L. Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. *Journal of Medical Plant Research*, v. 45, n.1, p. 31-34, USA, 1982. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

MUNHOZ, V. M.; LONGHINI, R.; SILVA, T. A. P.; LONNI, A. A. S. G.; SOUZA, J. R. P.; LOPES, G. C.; MELLO, J. C. P. Estudo Farmacognóstico de Flores de *Tagetes patula* L. (Asteraceae). *Revista Fitos*. v.7, n.4, 225-230, Rio de Janeiro, 2012. [[Link](#)]

NASCIMENTO, J. C.; LAGE, L. F. O.; CAMARGOS, C. R. D.; AMARAL, J. C.; COSTA, L. M.; SOUSA, A. N.; OLIVEIRA, F. Q. Determinação da atividade antioxidante pelo método DPPH e doseamento de

flavonóides totais em extratos de folhas da *Bauhinia variegata* L. *Revista Brasileira de Farmácia*, v.92, n.4, p.327-332, 2011. ISSN 2176-0667. [\[Link\]](#).

NETO, F. R. G.; ALMEIDA, G. S. S. A.; JESUS, N. G.; FONSECA, M. R. Estudo etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pela Comunidade do Sisal no município de Catu, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.16, n.4, p.856-865, Botucatu, 2014. ISSN 1516-0572. [\[CrossRef\]](#)

NOIPA, T.; SRIJARANAI, S.; TUNTULANI, T.; NGEONTAE, W. New approach for evaluation of the antioxidant capacity based on scavenging DPPH free radical in micelle systems. *Food Research International*, v. 44, n. 3, p. 798-806, USA, 2011. [\[CrossRef\]](#)

OLIVEIRA, D. M. S.; LUCENA, E. M. P. O uso de plantas medicinais por moradores de Quixadá–Ceará. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.17, n.3, p.407-412, Botucatu, 2015. [\[CrossRef\]](#)

PAECH, K.; TRACCEY, M. V. *Modern methods of plant analysis*, v.3, Berlim: Springer-Verlag, 1955.

PEREIRA, E. M.; LEITE FILHO, M. T.; MENDES, F. A.; MARTINS, A. N. A.; ROCHA, A. P. T. Potencial toxicológico frente *Artemia salina* em plantas condimentares comercializadas no município de Campina Grande-PB. *Revista Verde*, v. 10, n.1, p. 52 - 56, 2015. ISSN 1981-8203. [\[CrossRef\]](#)

QUIGNARD E. L. J.; NUNOMURA, S. M.; POHLIT, A. M.; ALECRIM, A. M.; SILVA PINTO, A. C.; PORTELA, C. N.; OLIVEIRA, L. C. P.; DON, L. C.; ROCHA E SILVA, L. F.; HENRIQUE, M. C.; SANTOS, M.; SOUZA PINTO, P.; SILVA, S. G. Median Lethal Concentrations of Amazonian Plant Extracts in the Brine Shrimp Assay. *Pharmaceutical Biology*, v.42, n.3, p. 253–257, USA, 2004. [\[CrossRef\]](#)

RAJEH, M. A. B., KWAN, Y. P., ZAKARIA, Z., LATHA, L. Y., JOTHY, S. L., & SASIDHARAN, S. Acute toxicity impacts of *Euphorbia hirta* L extract on behavior, organs body weight index and histopathology of organs of the mice and *Artemia salina*. *Pharmacognosy Research*, v.4, n.3, p.170-177, 2012. [\[CrossRef\]](#) [\[Pubmed\]](#)

RIZK, A. M. Constituents of Plants Growing in Qatar I.A. Chemical Survey of Sixty Plants. *Fitoterapia*. v.52, n.35, 1982. [\[Link\]](#)

RUFINO, M.S.M.; ALVES, R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C. G.; PÉREZ - JIMÉNEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. D. Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH. *Embrapa*, Ceará, 2007. [\[Link\]](#)

SANTOS, R.F.E.P.; CONSERVA, L. M.; BASTOS, M. L. A.; CAMPESATTO, E. A. Avaliação do potencial biológico da *Tabebuia aurea* (Silva Manso) como fonte de moléculas bioativas para atividade antimicrobiana, antiedematogênica e antirradicalar. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v.17, n.4, supl.III, p.1159-1168, Botucatu, 2015. ISSN 1983-084X. [\[CrossRef\]](#)

SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; ATHAYDE, M. L. Saponinas. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A. E; PETROVICK, P. R. *Farmacognosia: Da Planta ao Medicamento*. 6ª ed., Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1104p. 2007.

SHINODA, J. A. new biologically active flavone glycoside from the roots of *Cassia fistula* Linn. *Journal of the Pharmaceutical Society of Japan*. v. 48, p. 214-20, 1928.

SILVA, E. M. F.; NASCIMENTO, R. B. C.; BARRETO, F. S.; MORAES FILHO, M. O.; GRIZ, S. A. S.; SANTOS, A. F.; MOUSINHO, K. C. Estudo in vitro do potencial citotóxico da *Annona muricata* L. UNESP. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada*, v.36, n.2, p.277-283, São Pulo, 2015. ISSN 2179-443X [\[Link\]](#)

SILVA, F. C.; ROMÃO, N. F.; VIANA, R. N.; FERRAZ, A. B. F. Análise fitoquímica e potencial antioxidante do extrato das flores de *Spilanthes acmella*. *South American Journal of Basic Education, Technical and Tecchnological*, v.2, n.2, p.23-32, Rio Branco, 2015. ISSN 2446-4821. [\[Link\]](#)

SILVA, J. C.; SANTOS, R. F. E. P.; CAFFARO, K. M.T.; VERÍSSIMO, R. C. S. S.; BERNARDO, T. H. L.; ARAÚJO – JÚNIOR, J. X. ; CAMPESATTO, E. A.; BASTOS, M. L. A. Avaliação da atividade antimicrobiana de *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sand (Ipê Branco). *Revista Enfermagem Atual in Derme*, v. 68, n. 6, p.08-11, Rio de Janeiro, 2014. ISSN 1519-339X. [\[Link\]](#)

SILVA, M. M. C. *Transformações químico-enzimáticas em esteróides*. 2005. 228f. Dissertação (Mestrado em Farmácia) Universidade de Coimbra, Coimbra, 2005. [\[Link\]](#)

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P.R. Farmacognosia da planta ao medicamento. 2ª ed. rev. Porto Alegre/ Florianópolis: Ed Universidade /UFRGS/ Ed. Universidade/ UFSC, 2000.

STEFANELLO, M. E. A.; SALVADOR, M. J.; ITO, I. Y.; MACARI, P. A.T. Avaliação da atividade antimicrobiana e citotóxica de extratos de *Gochnatia polymorpha* ssp floccosa. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.16, n.4, p.525-30, João Pessoa, 2006. ISSN 1981-528X. [\[CrossRef\]](#)

TÔRRES, A.R.; OLIVEIRA, R.A.G.; DINIZ, M. F.F.M.; ARAÚJO, E. C. Estudo sobre o uso de plantas medicinais em crianças hospitalizadas da cidade de João Pessoa: riscos e benefícios. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.15, n.4, p.373-380, João Pessoa, 2005. ISSN 1981-528X. [\[CrossRef\]](#)

TRAVAUX. *Pratiques de Pharmacognosie*. Toulouse: Université de Toulouse, 1982. 111p.

TSIMOGIANNIS, D. I.; OREOPOULOU, V. Free radical scavenging and antioxidant activity of 5, 7, 3', 4'-hydroxy-substituted flavonoids. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, v. 5, n. 4, p. 523-528, 2004. [\[CrossRef\]](#)

WHO, WORLD HEALTH ORGANIZATION. MARINI-BETOLLO, G. B. *Preliminary chemical screening of medicinal plants in field condiditions*. Roma:DPM, 1980.

WISE, R. The urgent need for new antibacterial agents. *The Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, v. 66, n. 9, p. 1939-1940, Oxford, 2011. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

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

Histórico do artigo: Submissão: 14/01/2017 | Aceite: 25/04/2017 | Publicação: 22/09/2017

Como citar este artigo: BARCELOS, I. B.; BULIAN, A. L.; CALAZANS, R. S. P. C.; DEGEN, A. N.; ALVES, L. O.; SOBRAL, F. O. S.; SALVI, J. O. Análise fitoquímica e das atividades citotóxica, antioxidante, e antibacteriana das flores de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nicholson. *Revista Fitos*. v.11, n.1. p. 9-23. Rio de Janeiro. 2017. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/499>>. Acesso em: 11 maio 2017.

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

Análise quimiométrica usando RMN de ¹³C como ferramenta para diferenciar duas espécies de *Maytenus*

Chemometric analysis using ¹³C NMR as a tool to differentiate two species of *Maytenus*

DOI 10.5935/2446-4775.20170003

¹SOUSA, Grasiely F. de*; ²SILVA, Fernando C.; ³ALEME, Helga G.; ⁴MESSIAS, Maria Cristina T. B.; ⁴VIEIRA-FILHO, Sidney A.; ¹DUARTE, Lucienir P.

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil

²Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brazil

³Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brazil

⁴Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, Brazil.

*Correspondência: grasiely_sousa@yahoo.com.br

Abstract

Maytenus robusta was recently synonymized with *Maytenus gonoclada* due to overlapping of morphological characters used in the botanical classification. The present study investigates the chemical differences between *Maytenus gonoclada* and *Maytenus robusta* using chemometric analysis. The ¹³C NMR data of different triterpenes obtained from these species were evaluated with Principal Component Analysis (PCA). Friedelanes were the main metabolites that contributed to the recognition of differences among these two taxa. Chemometric analysis seems to be an important tool in Celastraceae taxonomy.

Keywords: *Maytenus gonoclada*. *Maytenus robusta*. Metabolomics. Pentacyclic Triterpenes. Chemotaxonomy.

Resumo

Maytenus robusta foi recentemente sinonimizada com *Maytenus gonoclada* devido a sobreposição de caracteres morfológicos utilizados na classificação botânica. No presente trabalho foram investigadas as diferenças químicas entre *Maytenus gonoclada* e *Maytenus robusta* usando análise quimiométrica. Os dados de RMN de ¹³C de triterpenos pentacíclicos obtidos a partir dessas espécies foram avaliados por meio da Análise de Componentes Principais (PCA). Os friedelanos foram os principais metabólitos que contribuíram para o reconhecimento de diferenças entre os táxons. Análises quimiométricas demonstram ser uma importante ferramenta em taxonomia de Celastraceae.

Palavras-chave: *Maytenus gonoclada*. *Maytenus robusta*. Metabolômica. Triterpenos Pentacíclicos. Quimiotaxonomia.

Introduction

Maytenus Molina sl. is the largest genus in the family Celastraceae, comprising about 300 species, widely distributed in the tropics and subtropics with 49 of them occurring in Brazil (MCKENNA et al., 2011). In several countries *Maytenus* species are routinely used in traditional medicine to treat a variety of illnesses, such as gastric disorders, rheumatism and diarrhoea (LEITE et al., 2001; SOSA et al., 2007). Phytochemical studies show that many of these species present bioactive metabolites, especially pentacyclic triterpenes (NIERO, ANDRADE and CECHINEL FILHO, 2011). The *Maytenus* genus has been chemically characterized by the production of terpenoids, especially dihydroagarofuran sesquiterpenes, triterpenes and some unusual constituents, such as dimers and trimers of sesquiterpenes, diterpenes and triterpenes (NIERO, ANDRADE and CECHINEL FILHO, 2011). Pentacyclic triterpenes such as friedelan-3-one and friedelan-3 β -ol are considered taxonomic markers of *Maytenus* (OLIVEIRA et al., 2007).

Maytenus is a polyphyletic genus and additional research is important to better understand its taxonomy (JOFFILY and VIEIRA, 2005). For example, some species were synonymized with *M. gonoclada*, such as *M. robusta* Reissek (GROPPO and ERBERT, 2015) and *M. salicifolia* Reissek (GROPPO, 2009) because of their morphological diagnostic characteristics were overlapping, mainly about stem apex form, fruit shape and size. Biral and Lombardi (2012) considered *M. gonoclada* and *M. robusta* as synonymous because of the taxonomic distinction problems, but highlighted the need for more precise characteristics to establish this definition. On the other hand, Niero, Andrade and Cechinel Filho (2011) together with Carvalho-Okano (1992) pointed out that these species present relevant differences. *M. gonoclada* fruits are orbicular, smaller and its branches have quadrangular shape whereas *M. robusta* fruits are elliptical, bigger and its branches have a flattened-cylindrical shape. In addition, *M. gonoclada* is typical from highlands, occurring in *campos rupestres* or mountain forests, while *M. robusta* occurs in the Atlantic Lowland Rainforest (CARVALHO-OKANO, 1992; CARVALHO-OKANO and LEITÃO-FILHO, 2004).

Metabolomics represent an important tool to taxonomic classification. This technique is based on a qualitative and quantitative evaluation of a number of compounds in plants or other organisms. This tool utilizes chemical data from NMR, IR, and/or MS spectrometry in combination with multivariate analysis, to study the metabolome of live beings (MAULIDIANI et al., 2012). The Principal Component Analysis (PCA) is one of the chemometric methods routinely used. Its purpose is the data reduction from linear combinations of the original variables, what provides a better visualization of the results (MASSART, 1998).

PCA has been recognized as an important statistical tool and has been used to differentiate samples according to their chemical composition (MAULIDIANI et al., 2012). Cruz and coworkers (2008) used PCA to investigate the relationships between the families Celastraceae and Hippocrateaceae, using a large number of compounds together with botanical information. The results contributed to the inclusion of Hippocrateaceae in Celastraceae family. Maulidiani and coworkers (2012) studied the metabolites of three species of Apiaceae utilizing NMR spectral data and PCA. They differentiated the species *Centella asiatica*, *Hydrocotyle bonariensis* and *H. ibthorpioides*, showing the potential of multivariate data analysis. In this

context, the combination of NMR spectroscopy and PCA can provide more information to clarify the taxonomy of *Maytenus* species.

This study investigated the chemical differences between *M. gonoclada* Martius and *M. robusta* Reissek (synonymized with *M. gonoclada* Martius) (GROPPO, 2009) using combination of ¹³C NMR spectral data with PCA analysis.

Materials and Methods

A literature review was performed in order to obtain the ¹³C NMR chemical shifts of the triterpenes from leaves and branches of *M. gonoclada* and *M. robusta* (OLIVEIRA et al., 2007; SILVA et al., 2011a; SILVA et al., 2011b; SILVA et al., 2013, NIERO et al., 2006; SOUSA et al., 2012a; SOUSA et al., 2012b). The compounds (13 triterpenes for each species) were analyzed based on the chemical shifts of the carbon atoms C1 to C30, generating a matrix. These data were subjected to PCA using Matlab R2009b program (Math Works, Natick, MA, USA) together with PLS Toolbox 6.2 (Eigenvector Research, Wenatchee, WA, USA) for the chemometric treatment.

In order to obtain more accurate results, the matrix was re-evaluated and only the chemical shifts of triterpenes with the friedelane skeleton (9 of *M. gonoclada* and 10 of *M. robusta*) were selected. This new analysis was performed because the friedelanes provided more consistent data since their occurrence is more reported in both species than triterpenes with other skeletons. Then, the matrix was re-subjected to PCA.

Results and Discussion

To provide more information to support differences or similarities among the two species of *Maytenus*, a study was performed applying PCA to the ¹³C NMR data of triterpenes from leaves and branches of *M. gonoclada* and *M. robusta*. A number of 26 triterpenes were selected, 13 of each species (TABLE 1).

TABLE 1: Triterpenes isolated from *M. gonoclada* and *M. robusta*, grouped in accordance with skeleton.

Triterpenes Pentacyclic	Skeleton	Species	
		MG	MR
friedelan-3-one	Friedelane	+	+
friedelan-3 β -ol		+	+
friedelane-3,16-dione		+	+
29-hydroxyfriedelan-3-one		+	+
friedelane-3,11-dione		+	-
12 α -hydroxyfriedelane-3,16-dione		+	-
friedelane-3,12-dione		+	-
12 α -hydroxyfriedelan-3-one		+	-
12 α ,29-dihydroxyfriedelan-3-one		+	-
11 β -hydroxyfriedelan-3-one		-	+
friedelane-3 β ,11 β -diol		-	+
21 α -hydroxyfriedelane-3,15-dione		-	+
friedelane-3,15-dione		-	+
3,4- <i>seco</i> -friedelan-3,11 β -olide		-	+
3,4- <i>seco</i> -friedelan-3-oic acid		-	+

21β-H-hop-22(29)-en-3β-ol	Hopane	-	+
3,4-seco-21β-H-hop-22(29)-en-3-oic acid		-	+
21β-H-hop-22(29)-en-3-one		-	+
Lupeol	Lupane	+	-
α-amirine	Ursane	+	-
β-amirine	Oleanane	+	-
Taraxerol	Taraxerane	+	-

MG = *M. gonoclada*; MR = *M. robusta*; (+) Isolated; (-) Not yet found in this species of *Maytenus*.

The triterpenes ¹³C NMR spectral data of both *Maytenus* species were obtained from the literature. Although the collected spectra were obtained with various solvents and NMR equipments, the differences did not invalidate the study because the chemical shift assignments of the analyzed triterpenes are well known. Firstly, the PCA analysis considered the data of the 26 triterpenes using the ¹³C NMR chemical shifts as variables. However, this analysis was unproductive due to the high number of scores that demonstrated inconsistencies in the results. This may be justified by the high skeleton variety of the compounds, as well as the low number of examples for each triterpene class except the friedelanes. Therefore, the PCA analysis was repeated employing the ¹³C NMR chemical shifts of the 19 friedelanes. Each carbon atom was considered a variable and projected in smaller dimensions through linear combinations. According to the results, only three major components comprised 92.0% of the total variance of the model after analysis of the 30 original variables. In other words, three components are sufficient to explain the difference between *M. gonoclada* and *M. robusta*. The principal components PC1, PC2 and PC3 showed a variance of 83.48%, 5.19% and 3.29%, respectively (FIGURE 1).

FIGURE 1: Principal Component Analysis (PCA) highlighting PC1, PC2 and PC3 to differentiate *Maytenus gonoclada* (A) and *Maytenus robusta* (B) according to the friedelanes ¹³C NMR data.

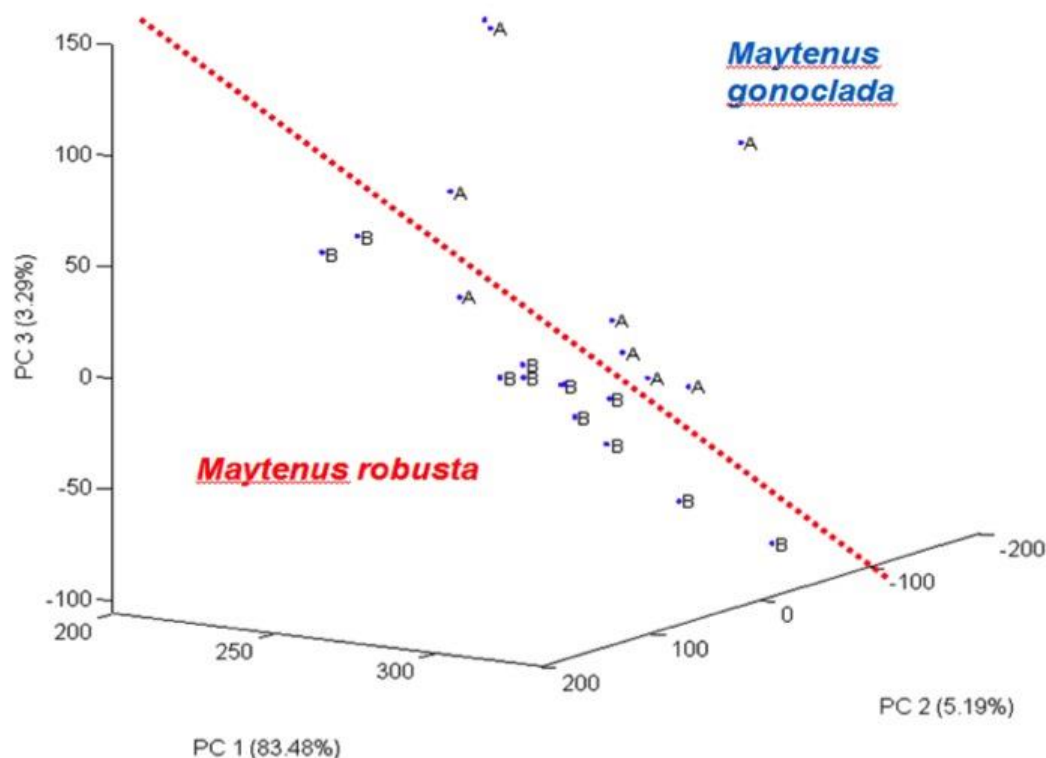
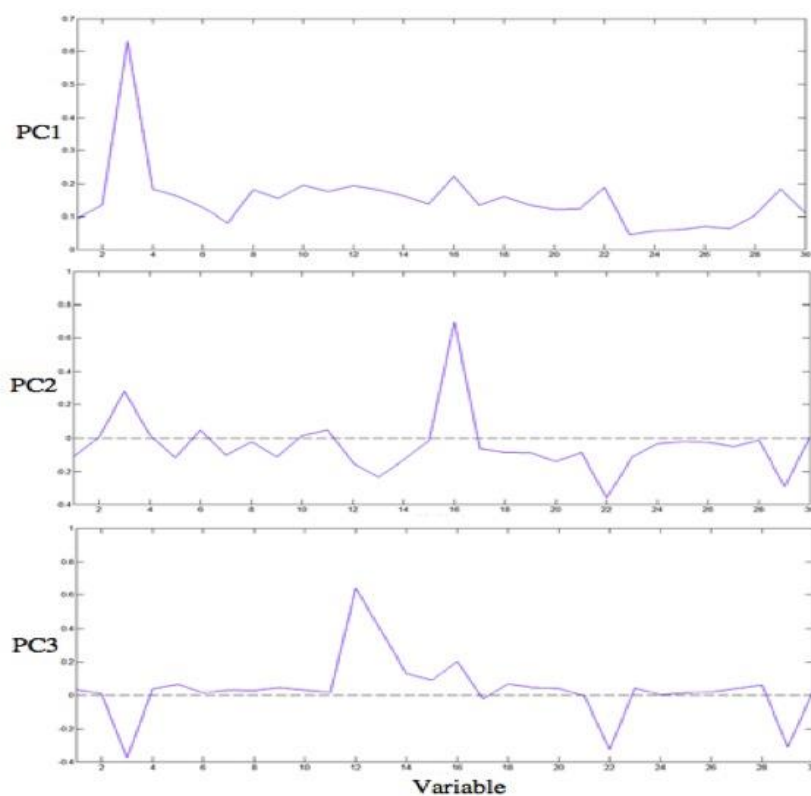


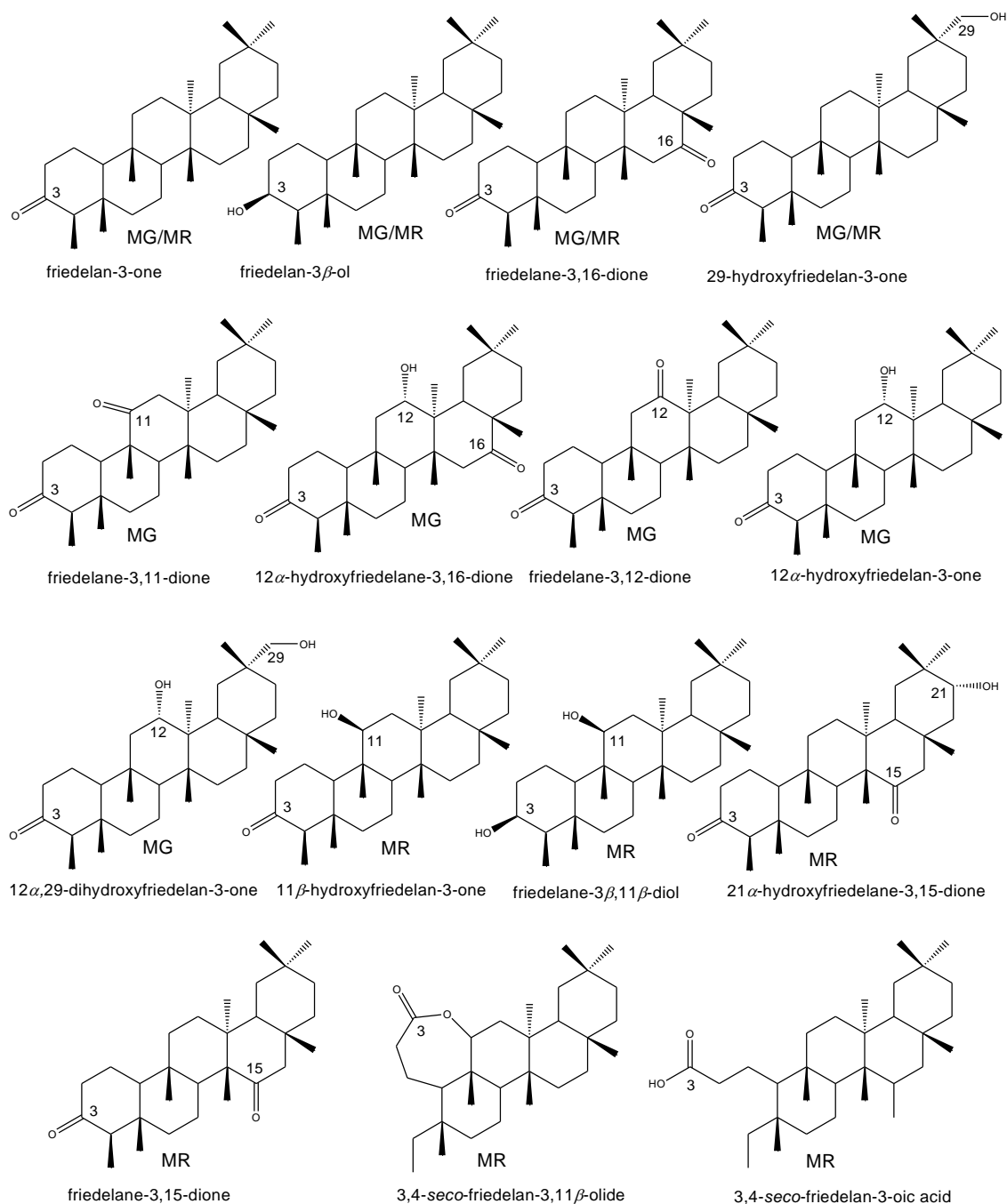
FIGURE 2: Loading plot of PC1, PC2 and PC3 of friedelanes from *Maytenus gonoclada* and *Maytenus robusta*.



The most important variables in the construction of PC1, PC2 and PC3 are connected to the carbon atoms 3, 16 and 12, respectively. Indeed, the friedelanes from *M. gonoclada* tend to present carbonyl groups at C3, C12 and C16 and hydroxyl groups at C3 and C16. On the other hand, *M. robusta* friedelanes tend to have predominantly carbonyl group at C15, hydroxyl groups at C11 and carbonyl, carboxyl and lactone groups at C3 (**FIGURE 3**).

Despite the morphological similarities and difficulties for the taxonomic distinction between *M. gonoclada* and *M. robusta*, differences in their chemical profile corroborate the separation of both species. Besides the friedelanes, the hopanes mark a distinction since this class of compounds is uncommon for *Maytenus* genus. Several *Maytenus* species are commonly used in folk medicine especially to treat gastric disorders and the impurity in their chemical constitutions should affect their therapeutic properties. The differences in *Maytenus* species chemical compounds can be exploited in the quality control of vegetable raw material intended for medicinal use.

FIGURE 3: Chemical structures of friedelanes from *Maytenus gonoclada* (MG) and *Maytenus robusta* (MR).



Conclusion

This study indicated chemical differences between *M. gonoclada* and *M. robusta* based on ^{13}C NMR chemical shifts of friedelanes through PCA analysis. The obtained results corroborate the classification of *M. gonoclada* and *M. robusta* as being different species as proposed by Niero, Andrade and Cechinel Filho (2011) and Carvalho-Okano (1992).

Acknowledgments

The authors thank to Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) and Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for financial support.

References

BIRAL, L.; LOMBARDI, J. A. Celastraceae na Reserva Biológica Municipal da Serra do Japi, Brasil. UNESP, *Revista do Instituto Florestal*, v. 24, p. 75-84. São Paulo, 2012. ISSN 2178-5031. [\[Link\]](#)

CARVALHO-OKANO, R.M. *Estudos Taxonômicos do Gênero Maytenus Mol. emend. Mol (Celastraceae) do Brasil Extra Amazônico*. 253p. Doctoral Theses. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1992. [\[Link\]](#)

CARVALHO-OKANO, R. M.; LEITÃO-FILHO, H. F. O gênero *Maytenus* Mol. emend. Mol. (Celastraceae) no Brasil extra-amazônico. In: REIS, M. S; SILVA, S. R. (Org.). Conservação e uso sustentável de plantas medicinais e aromáticas: *Maytenus* spp., espinheira-santa. Brasília: IBAMA, p. 11-51. 203p. 2004. ISBN 85-7300-176-3. [\[Link\]](#)

CRUZ, A. V. M.; FERREIRA, M. J. P; SCOTTI, M. T.; KAPLAN, M. A. C.; EMERENCIANO, V.P. Chemotaxonomic relationships in Celastraceae inferred from Principal Component Analysis (PCA) and Partial Least Squares (PLS). *Natural Product Communications*, v. 3, p. 911-917. 2008. ISSN 1555-9475. [\[Link\]](#)

GROPPO, M.; ERBERT, C. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Celastraceae *sensu lato*. USP. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo*, v. 33, p. 15-27. São Paulo, 2015. [\[CrossRef\]](#)

GROPPO, M. Celastraceae. In: MELO, M. M. R. F.; BARROS, F.; CHIEA, S. A. C.; KIRIZAWA, M.; JUNG-MENDAÇOLLI, S. L.; WANDERLEY, M. G. L (Org.). Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso. São Paulo: Instituto de Botânica, 14, p. 49-57. 2009.

JOFFILY, A.; VIEIRA, R. C. Anatomia foliar de *Maytenus* Mol. emend Mol. (Celastraceae), ocorrente no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 19, p. 549-561. 2005. ISSN 1677-941X. [\[CrossRef\]](#)

LEITE, J. P. V.; RASTRELLI, L.; ROMUSSI, G.; OLIVEIRA, A. B.; VILEGAS, J. H. Y.; VILEGAS, W.; PIZZA, C. Isolation and HPLC quantitative analysis of flavonoid glycosides from Brazilian beverages (*Maytenus ilicifolia* and *M. aquifolium*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 49, p. 3796–3801. USA, 2001. ISSN 1520-5118. [\[CrossRef\]](#)

MASSART, D. L. (ed.). Handbook of Chemometrics and Qualimetrics, vol. 20B. Amsterdã: Elsevier, 876p. 1998. ISBN 9780080887036. [\[Link\]](#)

MAULIDIANI, H.; KHATIB, A.; SHAARI, K.; ABAS, F.; SHITAN, M.; KNEER, R.; NETO, V.; LAJIS, N. H. Discrimination of Three *Pegaga* (*Centella*) Varieties and Determination of Growth-Lighting Effects on

Metabolites Content Based on the Chemometry of ¹H Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v. 60, p. 410-417. 2012. ISSN 1520-5118. [[CrossRef](#)]

MCKENNA, M. J.; SIMMONS, M. P.; BACON, C. D.; LOMBARDI, J. A. Delimitation of the segregate genera of *Maytenus sensu lato* (Celastraceae) based on morphological and molecular characters. *Systematic Botany*, v. 36, p. 922-932. 2011. ISSN 1548-2324. [[CrossRef](#)]

NIERO, R.; ANDRADE, S. F.; CECHINEL FILHO, V. A review of the ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology of plants of the *Maytenus* genus. *Current Pharmaceutical Design*, v. 17, p. 1851-1871. 2011. ISSN 1873-4286. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

NIERO, R.; MAFRA, A. P.; LENZI, A. C.; CECHINEL-FILHO, V.; TISCHER, C. A.; MALHEIROS, A.; SOUZA, M. M.; YUNES, R. A.; MONACHE, F. D. A new triterpene with antinociceptive activity from *Maytenus robusta*. *Natural Product Research*, v. 20, p. 1315-1320. 2006. [[CrossRef](#)]

OLIVEIRA, M. L. G.; DUARTE, L. P.; SILVA, G. D. F.; VIEIRA-FILHO, S. A.; KNUPP, V. F.; ALVES, F.G.P. 3-Oxo-12 α -hydroxyfriedelane from *Maytenus gonoclada*: structure elucidation by ¹H and ¹³C chemical shift assignments and 2D-NMR spectroscopy. *Magnetic Resonance in Chemistry*, 45: 895-898. 2007. [[CrossRef](#)]

SILVA, F. C.; DUARTE, L. P.; SILVA, G. D. F.; VIEIRA-FILHO, S. A.; LULA, I. S.; TAKAHASHI, J. A.; SALLUM, W. S. T. Chemical constituents from branches of *Maytenus gonoclada* (Celastraceae) and evaluation of antimicrobial activity. *Journal Brazilian of Chemical Society*, v. 22, p. 943-949. São Paulo, 2011a. ISSN 0103-5053. [[CrossRef](#)]

SILVA, F. C.; OLIVEIRA, M. L. G.; RODRIGUES, V. G.; CARVALHO, S. M.; DUARTE, L. P.; SILVA, G. D. F.; MIRANDA, R. R. S.; FIGUEIREDO, R. C.; MORAES, J. C.; VIEIRA-FILHO, S. A. Triterpenes from *Maytenus gonoclada* and their attractive effects on *Tenebrio molitor*. Springer. *Chemistry of Natural Compounds*, v. 49, p. 571-574. USA. 2013. ISSN 1573-8388. [[Link](#)]

SILVA, F. C.; RODRIGUES, V. G.; DUARTE, L. P.; SILVA, G. D. F.; MIRANDA, R. R. S.; VIEIRA-FILHO, S. A. A new friedelane triterpenoid from the branches of *Maytenus gonoclada* (Celastraceae). *Journal of Chemical Research*, v. 35, p. 555-557. 2011b. ISSN 1747-5198. [[CrossRef](#)]

SOSA, S; MORELLI, C. F; TUBARO, A.; CAIROLI, P.; SPERANZA, G.; MANITTO, P. Anti-inflammatory activity of *Maytenus senegalensis* root extracts and of maytenoic acid. Elsevier. *Phytomedicine*, v. 14, p 109-114. USA. 2007. ISSN 1618-095X. [[CrossRef](#)]

SOUSA, G. F.; DUARTE, L. P.; ALCÂNTARA, A. F. C.; SILVA, G. D. F.; VIEIRA-FILHO, S. A.; SILVA, R. R.; OLIVEIRA, D. M.; TAKAHASHI, J. A. New Triterpenes from *Maytenus robusta*: Structural Elucidation Based on NMR Experimental Data and Theoretical Calculations. *Molecules*, v. 17, p. 13439-13456. USA, 2012a. ISSN 1420-3049. [[CrossRef](#)]

SOUSA, G. F.; FERREIRA, F. L.; DUARTE, L. P.; SILVA, G. D. F.; MESSIAS, M. C. T. B.; VIEIRA-FILHO, S. A. Structural determination of 3 β ,11 β -dihydroxyfriedelane from *Maytenus robusta* (Celastraceae) by 1D and 2D NMR. *Journal of Chemical Research*, v. 36, p. 203-205. 2012b. ISSN 1747-5198. [[CrossRef](#)]

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

Histórico do artigo: Submissão: 10/10/2016 | Aceite: 12/07/2017 | Publicação: 22/09/2017

Como citar este artigo: SOUSA, G. F.; SILVA, F. C.; ALEMÉ, H. G.; MESSIAS, M. C. T. B. ; VIEIRA-FILHO, S. A.; DUARTE, L. P. Análise quimiométrica usando RMN de ^{13}C como ferramenta para diferenciar duas espécies de *Maytenus*. *Revista Fitos*. v.11, n.1. p. 24-32. Rio de Janeiro. 2017. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/474>>. Acesso em: 11 maio 2017.

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 de *Varronia curassavica* Jacq. (Cordiaceae)

Leaf anatomy of *Varronia curassavica* Jacq. (Cordiaceae)

DOI 10.5935/2446-4775.20170004

¹LEAL-COSTA, Marcos V.*; ¹AMÉLIA, Renata P.

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, campus Cabo Frio, Baía Formosa, Cabo Frio, RJ, Brasil.

*Correspondência: marcos.costa@iff.edu.br

Resumo

Varronia curassavica Jacq. (= *Cordia verbenacea* DC), Cordiaceae, é uma espécie amplamente distribuída da Argentina ao México. A espécie é tradicionalmente utilizada para fins medicinais com atividade anti-inflamatória, sendo matéria-prima do primeiro fitoterápico brasileiro (Acheflan®, Aché). Neste trabalho, objetivou-se descrever a morfoanatomia de *V. curassavica*, buscando características úteis para sua identificação. A espécie tem venação craspedódroma e folha de margem ondulada a denteada. A epiderme é uniestratificada, com dois tipos de tricomas glandulares pedunculados, um possuindo uma cabeça globular e outro uma cabeça em reniforme, e dois tipos de tricomas não-glandulares, um deles possuindo cystólito. A lâmina foliar é hipostomática. O mesófilo é dorsiventral. Tricomas glandulares são, possivelmente, as melhores características para identificar a espécie, uma vez que podemos usá-los para distinguir *V. curassavica* de duas outras espécies congêneres.

Palavras-chave: Erva-baleeira. *Cordia verbenacea*. Boraginaceae. Plantas medicinais.

Abstract

Varronia curassavica Jacq. (= *Cordia verbenacea* DC), Cordiaceae, is an American species widely spread from Argentina to Mexico. The species is traditionally used for medicinal purposes in inflammatory diseases and is raw material for the first Brazilian phytotherapeutic (Acheflan®, Aché). Here, we aimed to describe the morphoanatomy of *V. curassavica*, searching useful features to its identification. The species has craspedodromous venation and wavy to dentate leaf margins. The epidermis has one layer of cells, with two types of glandular stalked trichomes, one possessing a globular head and other a kidney-shaped head, and two types of non-glandular trichomes, one of them possessing cystolith. Leaf blade is hypostomatic. Mesophyll is dorsiventral. Glandular trichomes are possibly the best feature to identify the species, since we can use it to distinguish *V. curassavica* from two other species of *Varronia*.

Keywords: Black-sage. *Cordia verbenacea*. Boraginaceae. Medicinal plants.

Introdução

Varronia curassavica Jacq. (= *Cordia verbenacea* DC), Cordiaceae, é uma espécie arbustiva de ocorrência registrada em quase toda América de Sul, América Central e México (MISSOURI BOTANICAL GARDEN, 2017). No Brasil, a espécie é facilmente encontrada nas Regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil (MOREIRA e BRAGANÇA, 2011) (FLORA DO BRASIL), comumente fazendo parte da vegetação de borda ao longo de estradas. É conhecida como erva-baleeira na região Norte Fluminense e como caimbê-preto na Região dos Lagos, Estado do Rio de Janeiro (FONSECA-KRUEL e PEIXOTO, 2004). Suas folhas apresentam tricomas glandulares onde são encontrados óleos essenciais. Tal característica faz com que estas sejam utilizadas na medicina popular com ação anti-inflamatória. A espécie é matéria-prima na fabricação do fitoterápico Acheflan® (Aché). Apesar de sua importância econômica, escassos são os trabalhos descrevendo a morfologia de suas folhas. Ventrella e Marinho (2008) caracterizaram a morfologia dos tricomas glandulares e sua histoquímica. Feijó, Oliveira e Costa (2014) verificaram o efeito da irradiância sobre a densidade de tricomas e como esta se relaciona com o rendimento e a composição do óleo essencial. Nenhum desses autores tinha como foco a descrição da anatomia foliar. Sobre o gênero *Varronia*, há um trabalho com duas espécies, *V. globosa* Jacq e *V. leucocephala* (Moric.) J.S. Mill., visando sua separação. Este sim com ampla descrição anatômica (TÖLKE et al., 2013).

A família Boraginaceae já foi dividida em quatro famílias distintas, sendo o gênero *Cordia* subdividido em quatro cladogramas (*Varronia*, *Sebestena*, *Collococcus* e *Myxa*) e pertencente a Cordiaceae (TÖLKE et al., 2013). A diversidade morfológica entre os gêneros tem suscitado muita discussão e *Varronia* tem sido proposto como gênero que engloba várias espécies antes pertencentes a *Cordia* (TÖLKE et al., 2013). Recentemente, o Angiosperm Phylogeny Group (2016) reconheceu a ordem Boraginales, sendo esta composta por oito famílias: Codonaceae, Wellstediaceae, Boraginaceae, Hydrophyllaceae, Namaceae, Heliotropiaceae, Cordiaceae e Ehretiaceae, denotando a grande diversidade e a difícil circunscrição do grupo. Este trabalho tem como objetivo contribuir para o conhecimento de *V. curassavica*, uma espécie bastante conhecida na medicina popular, e para o melhor conhecimento de Boraginales.

Materiais e Métodos

Folhas do quarto nó foram coletadas de espécimes de ocorrência espontânea às margens da rodovia RJ-208, próximo à Lagoa de Cima em Campos dos Goytacazes. As folhas foram conservadas em solução etanólica a 70%. A mão livre, foram realizadas secções transversais no terço médio da lâmina foliar. A epiderme foi dissociada segundo Arnott (1959) com modificação: após permanecerem em solução de água oxigenada 20 volumes mais ácido acético glacial (1:1), os fragmentos foliares foram imersos em solução aquosa de água sanitária à 50%. As secções foram coradas com solução hidroalcoólica (50%, v/v) de safranina à 1% (m/v), montadas em lâminas semipermanentes e lutadas com esmalte. Todo o material foi fotografado em microscópio Nikon Eclipse CI-S (Nikon Instruments Inc.) equipado com câmera digital Moticam Pro 252B (Moticam North America). A arquitetura foliar foi analisada de acordo com Hickey (1973).

Resultados e Discussão

As folhas são simétricas, de ápice agudo e base decorrente, limbo ovalado a lanceolado, pubescentes em ambas as faces, com as margens irregularmente denteadas a onduladas, hipoestomáticas. A venação é pinada

craspedódroma. No parênquima do pecíolo, é possível observar areia cristalina (**FIGURA 1**), uma característica considerada restrita a poucas famílias botânicas (METCALFE e CHALK, 1979). Hamilton (2015), em seu trabalho sobre *V. rupicola* (Urb.) Britton, relatou que areia cristalina é encontrada em todas as espécies de *Varronia*. Entretanto, esta característica não é observada em *V. globosa*, que possui drusas (TÖLKE et al., 2013).

Na epiderme, ocorrem tricomas curtos e cônicos que contêm cristólitos, estruturas comuns à família (GOTTSCHLING, 2003). Estes tricomas são mais abundantes na face adaxial da folha (**FIGURA 2**) e lhe confere aspereza, aspecto geralmente comum às Boragináceas *sensu lato*. Este tipo de tricoma não foi observado em *V. globosa* (TÖLKE et al., 2013), mostrando-se um caráter de distinção entre espécies de *Varronia*. Também foi observado outro tipo de tricomas tectores, os quais apresentam as células da base acima da epiderme, formando um receptáculo para a base bulbosa de uma célula longa e afilada. Tais tricomas são observados em maior densidade na face abaxial (**FIGURA 3**). Tricomas similares foram observados em *V. globosa* e *V. leucocephala* e em espécies de Heliotropiaceae (TÖLKE et al., 2013; TÖLKE, CARMELLO-GUERREIRO e MELO, 2015), denotando ser uma característica comum às Boraginales.

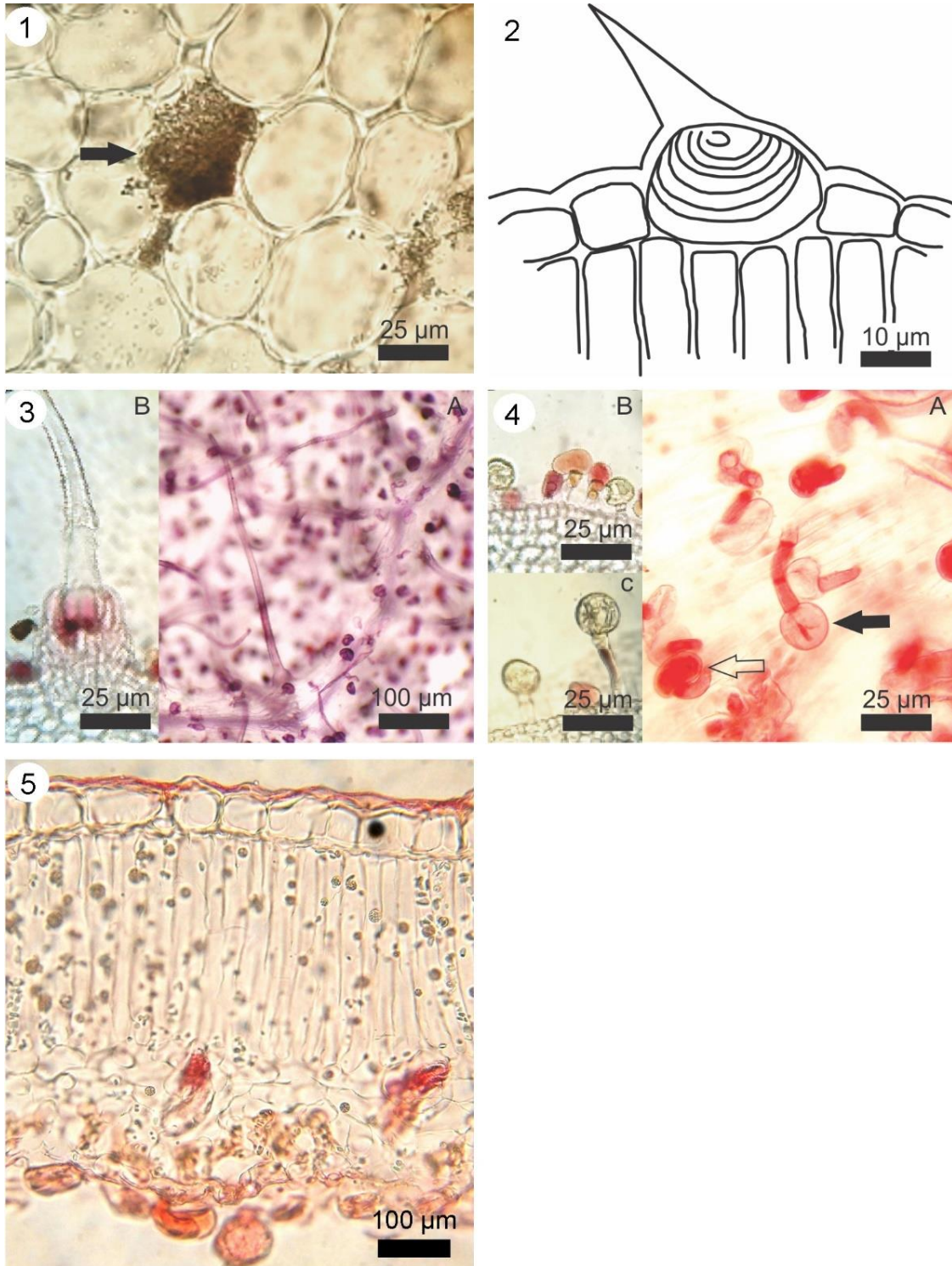
Tricomas glandulares vesiculosos, consistindo de um pé com 2 a 4 células e uma cabeça que pode ser globular ou reniforme (**FIGURA 4**), são observados na lâmina foliar e no pecíolo. Ventrella e Marinho (2008) descreveram os tricomas glandulares ao trabalhar com a espécie, mas contaram até dez células no pé. Uma possibilidade para tal diferença pode estar na plasticidade que a espécie apresenta frente diferentes ambientes. Feijó, Oliveira e Costa (2014) demonstraram que o número de tricomas pode variar com o nível de irradiância. A frequência de tricomas glandulares aumenta com o incremento da irradiância. Isso poderia resultar em maior diversidade de tricomas, com maior variação no número de células do pé.

Os tricomas glandulares são os sítios de produção e armazenamento do óleo essencial responsável pela atividade anti-inflamatória de *V. curassavica* (VENTRELLA e MARINHO, 2008; FEIJÓ, OLIVEIRA e COSTA, 2014). Estes tricomas têm pé pluricelular e cabeça globular ou reniforme e não foram observados em *V. globosa*, que tem tricomas glandulares subsésseis com pé unicelular e cabeça pluricelular, nem em *V. leucocephala*, cujos tricomas glandulares também têm pé unicelular, além de cabeça claviforme (TÖLKE et al., 2013). Devido a importância de se comparar as descrições de Tölke e colaboradores (2013) para *V. globosa* e *V. leucocephala* e as aqui apresentadas para *V. curassavica*, foi construída a (**TABELA 1**).

TABELA 1 – Comparação dos caracteres morfoanatômicos observados em *V. curassavica* e os observados, segundo Tölke et al (2013), em *V. globosa* e *V. leucocephala*.

	V. curassavica	(Tölke et al., 2013)	
		V. globosa	V. leucocephala
Ocorrência dos estômatos	Hipoestomática	Anfiestomática	Hipoestomática
Maior densidade de tricomas tectores	Face abaxial	Face adaxial	Face abaxial
Tricomas tectores curtos, cônicos e com cristólitos	Sim	Não	Sim
Maior densidade de tricomas glandulares	Face abaxial	Face abaxial	Face adaxial
Tipos de tricomas glandulares	Pedunculados; pé com 2-4 células; cabeça globular e reniforme	Subsésseis e pedunculados; globulares; pé unicelular	Pedunculados; célula secretora claviforme; pé unicelular
Cristais	Areia cristalina	Drusas	Areia cristalina

FIGURAS 1-5: 1-Detalhe de secção transversal do pecíolo de *V. curassavica*. Idioblasto com areia cristalina indicado pela seta. 2-Desenho representando tricoma não glandular cônico com cystólito na base. Este tipo de tricoma confere aspereza a folha *V. curassavica* e a outras boragináceas sensu lato. 3-Tricomas tectores afilados. A – visão geral; B – detalhe da base do tricoma. 4-Tricomas glandulares de *V. curassavica*. Nas imagens podemos observar os tricomas glandulares globulares (seta cheia) e os reniformes (seta vazia). 5-Secção transversal da folha, evidenciando mesofilo dorsiventral.



Em secções transversais, as células epidérmicas são retangulares a subpapilosas, o mesofilo é dorsiventral, com o parênquima paliçádico ocupando cerca de dois terços do mesofilo (**FIGURA 5**). O tipo de mesofilo pode variar muito entre as espécies circunscritas a ordem Boraginales. Em *Heliotropium* L., o mesofilo pode se apresentar de dorsiventral a isobilateral, com ou sem bainha Kranz (DIANE, JACOB e HILGER, 2003; MUHAIDAT, SAGE e DENGLER, 2007). Gêneros como *Osnoma* L., *Anchusa* L. e *Alkanna* Taush podem ter espécies tanto de mesofilo dorsiventral quanto isobilateral (SELVI, BIGAZZI e BACCHETTA, 1997; AZIZIAN, KHATAMSAZ e KASAIAN, 2000; AKÇIN, KANDEMIR e CANSARAN, 2004; AKÇIN e ENGIN, 2005; ÖZDEMİR e ALTAN, 2006; AKÇIN e ULU, 2007; BINZET e AKÇIN, 2012). Tamanha diversidade encontrada no tipo de mesofilo pode refletir as diferentes histórias evolutivas dos táxons, ou se deve a aclimação a diferentes ambientes luminosos. Há muito se sugere que folhas expostas a altas intensidades luminosas tendem a ter o mesofilo em arranjo isobilateral (PYKKÖ, 1966).

Conclusão

O presente estudo não objetivou resolver problemas taxonômicos, mas procurar caracteres úteis à identificação de *Varronia curassavica* Jacq. Nesse sentido, os tricomas glandulares foram úteis, visto que nos permitem distinguir a espécie em questão de pelo menos outras duas espécies do mesmo gênero (*V. globosa* e *V. leucocephala*).

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro–FAPERJ pelo suporte financeiro

Referências

- AKÇIN, O. E.; ENGIN, A. The morphological, anatomical and ecological properties of endemic *Onosma bracteosum* Hausskn. & Bornm. (Boraginaceae) Species. *Turkish Journal of Botany*, v. 29, n. 4, p. 317-325, Turkey. 2005. [\[Link\]](#)
- AKÇIN, O. E.; KANDEMIR, N.; CANSARAN, A. A morphological and anatomical study on endemic *Alkanna haussknechtii* Bornm. (Boraginaceae), critically endangered in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, v. 28, n. 6, p. 591-598, Turkey. 2004.
- AKÇIN, T. A.; ULU, F. A morphological and anatomical study on *Anchusa leptophylla* Roemer & Schultes (Boraginaceae) distributed in the Black Sea Region of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, v. 31, n. 4, p. 317-325, Turkey. 2007. [\[Link\]](#)
- ARNOTT, H.J. Leaf clearings. *Turtox News*, v.37, n.8, p.192-194, 1959. ISSN 0096-3895.
- AZIZIAN, D.; KHATAMSAZ, M.; KASAIAN, J. The taxonomic significance of leaf anatomy in the genus *Onosma* L. (boraginaceae) in Iran. *The Iranian Journal of Botany*, v.8, n. 2, p. 167-180, Iran. 2000. ISSN 1029-788X.

- BINZET, R.; AKÇIN, O. E. The anatomical properties of two *Onosma* L. (Boraginaceae) species from Turkey. *Journal of Medicinal Plants Research*, v. 6, n. 17, p. 3288-3294, USA. 2012. ISSN 1996-0875. [[CrossRef](#)]
- DIANE, N.; JACOB, C.; HILGER, H. H. Leaf anatomy and foliar trichomes in Heliotropiaceae and their systematic relevance. Elsevier. *Flora*, v. 198, n. 6, p. 468-485, 2003. ISSN 0367-2530. [[CrossRef](#)]
- FEIJÓ, E. V. R. S.; OLIVEIRA, R. A.; COSTA, L. C. B. Light affects *Varronia curassavica* essential oil yield by increasing trichomes frequency. Elsevier. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 24, n. 5, p. 516-523, USA. 2014. ISSN 0102-695X. [[CrossRef](#)]
- FONSECA-KRUEL, V. S.; PEIXOTO, A. L. Etnobotânica na Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. *SciELO. Acta Botanica Brasilica*, v. 18, n. 1, p.177-190, São Paulo. 2004. ISSN 1677-941X. [[CrossRef](#)]
- GOTTSCHLING, M. Phylogenetic analysis of selected Boraginales. Berlin. Thesis FB Biologie, Chemie, Pharmazie, Freien Universität Berlin, 2003.
- HAMILTON, M. A. Boraginaceae, *Varronia rupicola* (Urb.) Britton – Biogeography, systematic placement and conservation genetics of a threatened species endemic to the Caribbean, Birbeck. Thesis submitted a School of Biological and Chemical Sciences, University of London, London. 2015. [[CrossRef](#)]
- HICKEY, L. J. Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *American Journal of Botany*, v. 60, n. 1, p.17-33, 1973. ISSN 1537-2197.
- METCALFE, C. R.; CHALK, L. *Anatomy of dicotyledons*. Oxford: Oxford Press, v.2, 1979.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN. Tropicos [[Link](#)]. Acesso em: 02 mar. 2017.
- MOREIRA, H. J. C.; BRAGANÇA, H. B. N. *Manual de identificação de plantas infestantes: hortifrúti*. FMC Agricultural Products, Campinas. 2011.
- MUHAI DAT, R; SAGE, R. F.; DENGLER, N. G. Diversity of kranz anatomy and biochemistry in C4 eudicots. *American Journal of Botany*, v. 94, n. 3, p. 362-381, USA. 2007. ISSN 1537-2197. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- ÖZDEMİR, C.; ALTAN, Y. Morphological and anatomical investigation of some endemic *Alkanna* species. ResearchGate. *Pakistanian Journal of Botany*, v. 38, n. 3, p. 527-537, Pakistan. 2006. ISSN 2070.3368. [[CrossRef](#)]
- PYYKKÖ, M. The leaf anatomy of East Patagonian xerophytic plants. *Annales Botanici Fennici*, v.3, p.453-622, 1966.
- SELVI, F.; BIGAZZI, M.; BACCHETTA, G. *Anchusa formosa* (Boraginaceae), a new species from Southern Sardinia (Italy). ResearchGate. *Plant Biosystems*, v. 131, n. 2, p. 103-111, USA. 1997. [[CrossRef](#)]
- THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Wiley. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 181, n. 1, p. 1-20, USA. 2016. ISSN 1095-8339. [[CrossRef](#)]

TÖLKE, E. E. A. D.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M.; MELO, J. I. M. Leaf anatomy of six species of Heliotropiaceae Schrad. from the Brazilian semi-arid region. UFSC. *Biotemas*, v.28, n.3, p. 1-13, Florianópolis. 2015. ISSN 2175-7925. [[CrossRef](#)]

TÖLKE, E. E. A. D.; MELO, J. I. M.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M.; LACCHIA, A. P. S. Leaf anatomy with emphasis on separation of two species of *Varronia* P.Br. (Cordiaceae) of the Brazilian semi-arid region. Springer. *Brazilian Journal of Botany*, v. 36, n. 3, p. 189-201, USA. 2013. ISSN 1806-9959. [[CrossRef](#)]

VENTRELLA, M. C.; MARINHO, C. R. Morphology and histochemistry of glandular trichomes of *Cordia verbenacea* DC. (Boraginaceae) leaves. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 31, n. 3, p. 457-467, São Paulo. 2008. ISSN 1806-9959. [[CrossRef](#)]

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

Histórico do artigo: Submissão: 18/12/2016 | Aceite: 07/03/2017 | Publicação: 22/09/2017

Como citar este artigo: LEAL-COSTA, M. V.; AMÉLIA, R. P. Anatomia foliar de *Varronia curassavica* Jacq. (Cordiaceae). *Revista Fitos*. v.11, n.1. p. 33-39. Rio de Janeiro. 2017. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/495>>. Acesso em: 11 maio 2017.

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.

Determinação do protocolo de assepsia para reprodução *in vitro* de *Euterpe precatoria* MART.

Determination of aseptic protocol for reproduction *in vitro* of *Euterpe precatoria* MART.

DOI 10.5935/2446-4775.20170005

¹BATISTA, Bárbara N.*; ¹RAPÔSO, Nadia V.M.; ¹LIBERATO, Maria Astrid R.

¹Universidade do Estado do Amazonas, UEA, Manaus, AM, Brasil.

*Correspondência: barbara_sing@hotmail.com

Resumo

Euterpe precatoria Mart. (Arecaceae), importante em aspectos socioeconômico e ecológico por fornecer o “vinho” e palmito, é apreciada em praticamente todo o Brasil. Porém, ao retirar o palmito, executa-se a palmeira, que não perfilha, carecendo reprodução imediata. A micropropagação é o conjunto de técnicas que visa a reprodução em ambiente asséptico, a partir de fragmentos vegetais induzidos, por meio de cultivo artificial com vitaminas e nutrientes necessários. Assim, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar protocolos de desinfecção para reprodução *in vitro* de embriões e explantes foliares de *E. precatoria* em meios Murashige e Skoog (1962), e meio comercial para Orquídeas B&G Flores – Nutrição vegetal, a fim de baratear a produção. Retirados de forma asséptica, as amostras foram submetidas a tratamento com Álcool 70%, Hipoclorito de Sódio 2%, Fungicida Amistar® a 10% e Glutaron® a 10% variando-se no tempo de imersão. A avaliação foi feita, diariamente, a partir da quantia total de tubos contaminados e não contaminados. Constatou-se contaminações por bactérias nos embriões e oxidação nos explantes foliares. Assim, os adequados para explante foliar apresentaram 20% de contaminação em B&G e 40% em MS. Para embriões a porcentagem de contaminação foi 40% em MS e 33% em meio B&G.

Palavras-chave: Açazeiro. Micropropagação. Desinfecção. *E. precatoria*.

Abstract

Euterpe precatoria Mart. (Arecaceae), important in socio-economic and ecological aspects for providing the "wine" and palmetto, is appreciated in almost all of Brazil. However, when removing the palm, kill the palm tree, that does not share, lacking replanting immediate. Micropropagation is aggregate techniques to propagation aseptic environment from plant fragments induced by artificial cultivation with necessary vitamins and nutrients. The objective of this research was to evaluate protocols disinfection for breeding *in vitro* embryo and leaf explants of *E. precatoria* in Murashige and Skoog (1962) and commercial means of Orchids B & G Flores – Nutrição vegetal in order to cheapen production. Aseptically removed, the samples were subjected to treatment with alcohol 70% Sodium Hypochlorite 2% Fungicide Amistar® 10% and 10% Glutaron® varying the immersion

time. The evaluation was made daily from the total amount of contaminated pipes and uncontaminated. Contamination by bacteria found in embryos and oxidation in leaf explants. As soon, suitable for foliar explants showed 20% contamination in B & G and 40% MS. For embryos contamination rate was 40% MS, and 33% in medium B & G.

Keywords: Açaizeiro. Micropropagation. Disinfection. *E. precatoria*.

Introdução

A floresta amazônica possui uma diversidade de espécies vegetais tanto classificadas quanto não classificadas pelos pesquisadores, e nesta vasta diversidade, existem as palmeiras, que dão características e enriquecem as matas onde são encontradas. Dentre o grande número de espécies de palmeiras, destaca-se o açaí por ser de grande valor socioeconômico. Segundo Calzavara (1972), a espécie conhecida no Estado do Amazonas, como Açaí de terra firme, Açaí solitário, Açaí do Amazonas ou simplesmente Açaí, é encontrada no Alto Amazonas, estendendo-se desde Mato Grosso e Bolívia, chegando ao Peru, ao Sul da Colômbia e a Venezuela. O fruto é muito apreciado em todas as regiões brasileiras. É usado na alimentação, na fabricação de cosméticos, corantes e velas. Suas folhas servem como telhado para habitações. A semente é utilizada como adubo, em fornos de panificadoras e olarias como fonte de energia e, também, na confecção de bijuterias e outras variedades de artesanato. E, do caule, a madeira é utilizada em moradia (paredes, mesas e prateleiras), e é de onde se extrai o palmito, principal fonte de matéria prima para agroindústria. O fato de não apresentar perfilho em sua base, nem originar cepas após ser abatida (LEDO et al., 2001), remetem a pontos importantes a serem levados em conta no aumento do rendimento desta espécie, e que pode ser contornado a partir da reprodução *in vitro*, levando a reprodução em larga escala plântulas saudáveis (GAMA et al., 2005).

Técnicas baseadas na biotecnologia proporcionam métodos eficientes e de baixo custo que permite o plantio da espécie para os diversos usos, porém o longo tempo que leva para germinar é o que impede o “replantio imediato” necessário. Assim, a micropropagação se revela como uma técnica mais apropriada por auxiliar em estudos, tanto morfológicos quanto genéticos, para conservação e melhoramento genético de espécies arbóreas, por se basear na teoria da totipotencialidade, que consiste na capacidade de um fragmento se regenerar até uma planta semelhante a seu original, ou Planta-mãe (GUERRA et al., 2000; DOS SANTOS et al., 2008).

A micropropagação apresenta como pontos positivos características, como: a redução do tempo de multiplicação; a produção em grande quantidade, em uma área reduzida com relevante baixo custo; maior controle do material propagado; facilidade para transporte do material e; ainda, multiplicar indivíduos “raros”, dando assim, origem a um banco de germoplasma. Porém, a técnica de cultivo *in vitro* apresenta desvantagens como a necessidade de pessoal especializado, alto custo de implantação laboratorial (sendo este de infraestrutura adequada para os experimentos) e seus equipamentos, solventes e vidrarias.

Porém, para que a técnica possa atender ao objetivo de ampliar rendimento e, se possível, o melhoramento genético, é indispensável desenvolver protocolos eficazes. Com frequência, os maiores desafios à aplicação das técnicas de cultivo *in vitro*, principalmente em espécies arbóreas, são a contaminação endógena e exógena por microrganismos e a oxidação fenólica (SKIRVIN et al., 1999; GEORGE e SHERRINGTON, 1985). A seleção de explantes com maior vigor, a diminuição do tempo de manipulação

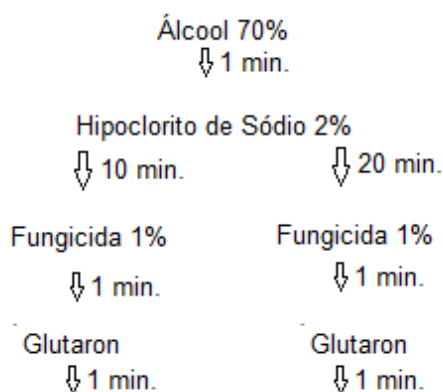
do material vegetal e, principalmente, a imersão dos explantes em agentes desinfetantes são as abordagens usualmente utilizadas durante o estabelecimento de protocolos de assepsia do material vegetal (SKIRVIN et al., 1999).

Materiais e Métodos

Baseado na citação de Cid (2014), as amostras foram submetidas à assepsia com compostos como Álcool 70% e Hipoclorito de Sódio ou de Cálcio. Os explantes foliares foram obtidos a partir de plântulas cultivadas do viveiro da Escola Superior de Tecnologia (EST-UEA), e as sementes foram fornecidas pela empresa Waku Sese, tanto os explantes quanto as sementes foram pré-lavados com água corrente e detergente a fim de retirar sujeiras do próprio viveiro e restos do “vinho de açaí”.

Após a seleção de estruturas saudáveis, as mesmas foram fragmentadas e submetidas aos testes de desinfecção durante 1 minuto em álcool 70%, seguido de submersão em Hipoclorito de Sódio (2% (p/v) cloro ativo) durante 10 e 20 minutos e, posterior, imersão durante 1 minuto em fungicida Amistar® a 1% em seguida no desinfetante industrial Glutaron®. No término de cada etapa, os explantes foram lavados com água destilada (**FIGURA 1**).

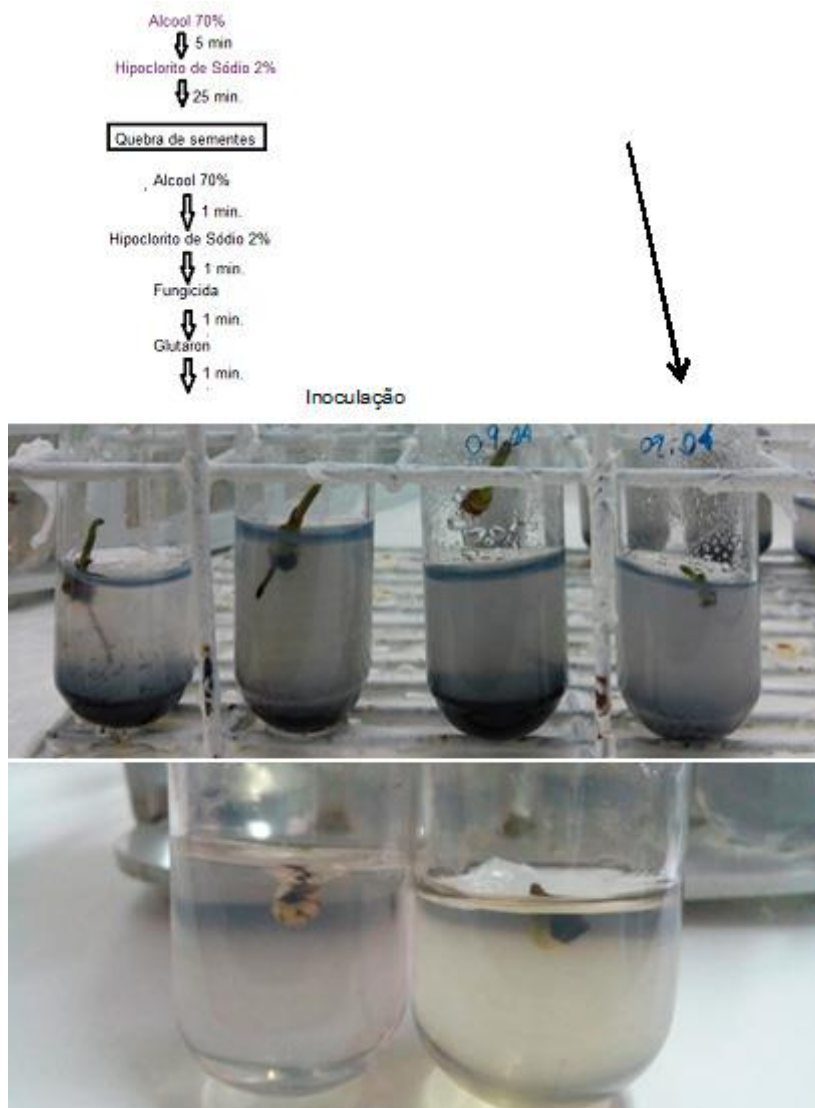
FIGURA 1. Esquema de desinfecção usado.



As sementes foram submetidas a uma assepsia com álcool 70% (v/v) durante 5 minutos, lavadas com água destilada e imersas em Hipoclorito de Sódio comercial (2% (p/v) cloro ativo) durante 25 minutos e, devidamente, lavadas com água destilada a fim de dar início à excisão dos embriões para inoculação.

Após extração, os embriões foram divididos em dois lotes. Um lote foi inoculado imediatamente após a retirada e o outro lote foi submetido à desinfecção com Álcool 70% (v/v), Hipoclorito de Sódio Comercial 2% (2% (p/v) cloro ativo), Fungicida Amistar® 1% e desinfetante industrial Glutaron® durante 1 minuto respectivamente e, no término de cada etapa, foi realizada a lavagem dos embriões com água destilada (**FIGURA 2**).

FIGURA 2. Protocolo seguido para assepsia de sementes e embrião.



Resultados e Discussão

Foi possível a montagem do protocolo de assepsia dos explantes foliares da *Euterpe precatoria*, permitindo o desenvolvimento de estudos posteriores que incluam sua micropropagação.

Após 10 dias de inoculação, os explantes foliares imersos em Hipoclorito 2%, durante 10 minutos, apresentavam 1% de oxidação em meio MS (FIGURA 4A) e, após 1 mês, as amostras imersas durante 10 e 20 minutos, haviam apresentado 40% e 26%, respectivamente, de contaminação por bactérias em meio MS e porcentagens de 50% e 20% no meio B&G para orquídeas (TABELA 1).

O protocolo desenvolvido para assepsia dos embriões é mais eficaz quando realizado na semente (a fim de retirar impurezas do armazenamento e transporte) e nos embriões, pois previne contaminações, tanto na excisão quanto na manipulação. As amostras em que os embriões foram inoculados diretamente, após 30 dias apresentaram 100% de contaminação, enquanto as amostras com embriões desinfetados apresentaram 43% de contaminação por bactérias em meio MS e 23% em meio B&G para orquídeas. Aos 40 dias após a inoculação,

os embriões em meio B&G apresentaram sinais de germinação (TABELA 2 e FIGURA 3A), enquanto em meio MS os sinais de germinação surgiram após 60 dias (FIGURA 3B).

FIGURA 3A e 3B . Embriões aos 40 dias (A) em meio B&G e aos 60 dias (B) em meio MS.

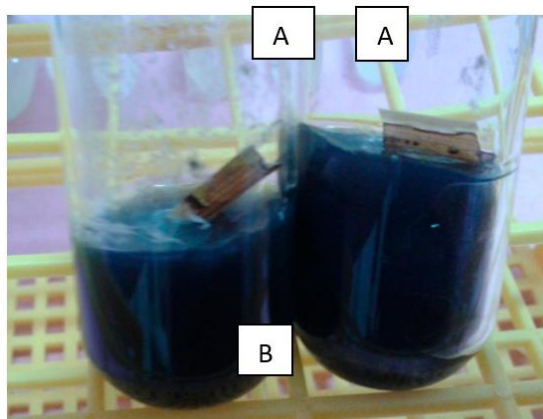


FIGURA 4A. Explantes foliares com oxidação (tratamento com Hipoclorito a 2% durante 20 minutos em meio B&G (A) e MS (B)).



TABELA 1. Porcentagem de contaminação nas amostras em explantes foliares.

% Hipoclorito	Tempo de imersão	% contaminação (meio MS)	% contaminação (meio B&G)
4%	10'	90% fungos 10% bactérias	93% fungos 6% bactérias
	20'	90% fungos 9% bactérias	90% fungos 6% bactérias
2%	10'	40% bactérias 10% fungos 3% oxidação	50% bactérias 13% fungos
	20'	26% bactérias 3% fungos 16% oxidação	20% bactérias 6% fungos 3% oxidação

TABELA 2. Porcentagem de contaminação nas amostras nos embriões.

% contaminados (assepsia apenas da semente)		% contaminados (assepsia da semente e embrião)*	
MS	B&G	MS	B&G
100% fungos	100% fungos	43% fungo 2% bactéria	23% fungo 7% bactéria

Com a elaboração de um protocolo de assepsia para explante foliar, Nogueira et al., (2007) explicam que, para a formação de calos, é necessário o estudo de condições para a produção de embriões somáticos, e assim suplementar com reguladores de crescimento, além de seu balanço hormonal (auxinas e citocininas) ser também um fator relevante o que, por sua vez, leva à continuidade da pesquisa ao micropropagar a *E. precatória*.

O controle da oxidação é um ponto importante pois, além dos contaminantes, pode ser também crucial para a reprodução das espécies vegetais de interesse. George e Sherrington (1985) denominam que a oxidação é resultado da liberação de compostos fenólicos no meio de cultura que, precursores da produção de lignina são altos quando o explante apresenta tecido injuriado ou estressado. Indica-se o cuidado durante a inoculação a fim de reduzir os níveis de oxidação nas amostras em tratamentos com solventes químicos ou, ainda, o cuidado como a lavagem das amostras durante 2 a 3 horas e, em alguns casos, é utilizado Cloreto de mercúrio para a redução de tais níveis de oxidação (ZIV e HALEVY, 1983). Além disso, Teixeira (2001) alega que os níveis de oxidação estão associados à idade das amostras, sendo que amostras jovens apresentam menor nível de oxidação quando comparado a estruturas mais antigas.

Para os embriões, que após devidamente limpos e induzidos no meio de cultura germinando após 40 dias, é indicada a metodologia de Ledo, Lameira e Menezes (2002), que após a germinação dos embriões, passa as amostras germinadas para o meio terciário, que foi avaliado 60 dias depois para observar a frequência embriogenética em relação ao total de explantes.

Considerações Finais

Os tratamentos utilizados neste experimento indicam que é possível o desenvolvimento *in vitro* de embriões de *Euterpe precatória*, e quanto aos resultados para os explantes considerou-se as condições dos viveiros em que foram produzidas as plântulas fornecedoras dos explantes. Fatores como a estrutura do laboratório, viveiros e material vegetal de qualidade são condições fundamentais para o sucesso do cultivo *in vitro*. De uma maneira geral, os dados aqui apresentados sugerem um protocolo eficiente para o cultivo *in vitro* desta espécie ou base para outros testes de desinfecção.

Agradecimentos

À Universidade do Estado do Amazonas pela estrutura e material cedidos, à equipe que acompanhou o andamento do trabalho e à FAPEAM (Fundação de Amparo à pesquisa do Estado do Amazonas) e MURAKI pelo financiamento.

Referências

- CID, L. P. B. Cultivo *in vitro* de plantas. 3ª ed. Brasília: EMBRAPA, 2014. 325p, ISBN 978-85-7035-379-5.
- CALZAVARA, B. B. G. As possibilidades do açazeiro no estuário amazônico. Simpósio Internacional Sobre Plantas de Interesse Econômico de La Flora Amazônica, Belém (PA). Resumos... Belém: IICA, p. 165 -206. 1972.

DOS SANTOS, A. L. W.; STEINER, N.; GUERRA, M. P.; ZOGLAUER, K.; MOERSCHBACHER, B. M. Somatic embryogenesis in *Araucaria angustifolia*. Springer. *Biologia Plantarum*, v. 52, n. 1, p. 195 -199, USA. 2008. ISSN 1573-8264. [[CrossRef](#)].

GAMA, M. de M. B.; RIBEIRO, G. D.; FERNANDES, C. de F.; MEDEIROS, I. M. de. Açai (*Euterpe* spp.): características, formação de mudas e plantio para a produção de frutos. Embrapa Rondônia – *Circular Técnica*, Porto Velho – RO; 6p. 2005. ISSN 0103-9334.

GEORGE, E. F.; SHERRINGTON P. D. Plant propagation by tissue culture. Eversley, Basingstoke, 7^a ed., Wiley. *Journal of Basic Microbiology*, v. 25, 475 p., 1985. ISBN 0-9509325-0-7. [[CrossRef](#)].

GUERRA, M. P.; SILVEIRA, V.; DOS SANTOS, A. L. W.; ASTARITA, L. V.; NODARI, R. O. Somatic embryogenesis in *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze. In: JAIN, S.M.; GUPTA, P.K.; NEWTON, R.J. (Ed.). Somatic embryogenesis in woody plants. Dordrecht: *Kluwer Academic Publishers*, v. 6. p. 457-478. 2000. [[CrossRef](#)].

LEDO, A. S.; LAMEIRA, O. S.; BENBADIS, A. K.; MENEZES, I.C.M.; LEDO, C.A.S.; OLIVEIRA, M.S.P.O. Cultura *in vitro* de embriões zigóticos de açazeiro. *SciELO. Revista brasileira Fruticultura*. v.23, n.3, p. 468-472. 2001. ISSN 0100-2945. [[CrossRef](#)]

LEDO, A. S.; LAMEIRA, O. A.; MENEZES, I. L. *Embriogênese somática e regeneração de plantas em açazeiro*. Boletim de pesquisa e Desenvolvimento, n.34, 1^a ed., EMBRAPA Rio Branco - AC, 2002. ISSN 0101-5516.

MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A. revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*, v.15, n.3, p.473-497, Copenhagen, 1962. [[CrossRef](#)].

NOGUEIRA, R. C.; PAIVA, R.; OLIVEIRA, L. M.; SOARES, G. A.; SOARES, F. P.; CASTRO, A. H. F.; PAIVA, P. D. O. Indução de calos em explantes foliares de murici-pequeno. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n. 2, p. 366-370, Lavras, 2007. ISSN 1981-1829. [[CrossRef](#)].

SKIRVIN, R. M.; MOTOIKE, S.; NORTON, M. A.; OZGUR, M.; AL-JUBOORY, K.; MCMEANS, O. M. Establishment of contaminant-free perennial plants on vitro. *In vitro cellular & developmental Biology-plant*, v. 35, n°4, p. 278-290, 1999. [[CrossRef](#)].

TEIXEIRA, J. B. Limitações ao processo de cultivo *in vitro* de espécies lenhosas. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2001. [[Link](#)].

ZIV, M.; HAVELEVY, A.H. Control of oxidative browning and in vitro propagation of *Strelitzia reginae*. *Agris. Hort Science*, v. 18, n°4, p. 434-436, Alexandria, 1983. ISSN 0018-5345.

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

Histórico do artigo: Submissão: 21/04/2016 | Aceite: 09/11/2016 | Publicação: 22/09/2017

Como citar este artigo: BATISTA, B. N.; RAPÔSO, N. V.M.; LIBERATO, M. A. R. Determinação do protocolo de assepsia para reprodução *in vitro* de *Euterpe precatoria* MART. *Revista Fitos*. v.11, n1. p. 40-47. Rio de Janeiro. 2017. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/337>>. Acesso em: 11 maio 2017.

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 etnobotânico em comunidade quilombola Salamina/Putumujú em Maragogipe, Bahia

Ethnobotanical study in community quilombola Salamina/Putumujú in Maragogipe, Bahia

DOI 10.5935/2446-4775.20170006

¹LISBOA, Marisa dos S.*; ²PINTO, André S.; ³BARRETO, Philippe A.; ²RAMOS, Ygor Jessé; ³SILVA, Mayara Q. O. R.; ⁴CAPUTO, Maria C.; ³ALMEIDA, Mara Zélia de.

¹Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, Campus Ondina, Salvador, BA, Brasil.

²Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Campus Ondina, Salvador, BA, Brasil.

³Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Departamento de Medicamento, Campus Ondina, Salvador, BA, Brasil.

⁴Universidade Federal da Bahia, Instituto de Humanidades, Artes e Ciências, Colegiado do Bacharelado Interdisciplinar em Saúde, Campus Ondina, Salvador, BA, Brasil.

*Correspondência: marylis@hotmail.com

Resumo

Este estudo tem como objetivos revitalizar e documentar os conhecimentos tradicionais relativos às plantas de uso medicinal, utilizadas pela comunidade quilombola Salamina/Putumujú, Maragogipe, Bahia, realizando a sua identificação botânica e registrando o uso prático, visando auxiliar nos estudos químico, agrônomo e farmacêutico. O estudo teve como base a pesquisa-participante por meio de entrevistas e questionários semiestruturados. O universo amostral foi constituído de 50 famílias informantes, todas residentes no município há mais de cinco anos. Foram entrevistadas pessoas de ambos os sexos, entre 20-90 anos de idade, e foram realizadas turnês guiadas, fotografias e vídeos com a permissão de cada entrevistado. As plantas foram coletadas no mês de abril de 2014, na presença do entrevistado em campo. Neste estudo, levantou-se 126 etnoespécies vegetais para fins medicinais e/ou ritualísticos, sendo que, destas, 70 espécimes foram coletados e determinados, distribuídos em 22 famílias, 38 gêneros e 36 espécies. As famílias mais citadas foram: Poaceae, Myrtaceae, Fabaceae, Verbenaceae e Anacardiaceae. Após identificação, as espécies nativas foram predominantes com 54%, seguidas das exóticas com 29% e das naturalizadas com 17%. Os dados obtidos no Quilombo Salamina/Putumujú demonstram que a comunidade é detentora de um conhecimento rico sobre a flora medicinal da localidade e destaca-se a diversidade botânica existente na região.

Palavras-chave: Etnobotânica. Plantas medicinais. Quilombo. Medicina popular. Mata Atlântica.

Abstract

This study aims to rescue and document the traditional knowledge of the medicinal plants used by the quilombo Salamina / Putumujú, Maragogipe, Bahia, performing their botanical identification and recording practical use, aimed at assisting chemical, agronomic studies and pharmacists. The research was based on the participant observation through interviews and semi-structured questionnaires. The sample universe consisted of 50 reporting families, all residents of the municipality for more than five years. Interviewed people of both sexes, between 20-90 years of age. Walk-in-the-woods, photos and videos with the permission of each subject were held. The plants were collected in April 2014 in the presence of the informant in the field. This study collected 126 plant ethnospices for medical and / or ritualistic purposes, and, from these, 70 specimens were collected and determined, distributed in 22 families, 38 genera and 36 species. The most cited families were Poaceae, Myrtaceae, Fabaceae, Verbenaceae and Anacardiaceae. In relation to plants identified to species level, the native 54% were predominant, followed by exotic 29% and 17% naturalized. Data from the Quilombo Salamina / Putumujú demonstrate that the community holds a rich knowledge of medicinal flora of the locality and stands out from the existing botanical diversity in the region.

Keywords: Ethnobotany. Medicinal plants. Quilombo. Folk Medicine. Atlantic Forest.

Introdução

O conhecimento tradicional é uma importante herança para as comunidades e culturas que os desenvolvem e os conservam, além disso, concebe de forma expressiva, dados para as sociedades de todo o mundo, e este pode ser definido como o conjunto de saberes e saber-fazer a respeito do mundo natural e sobrenatural, conduzido por meio da oralidade, de geração em geração (DIEGUES e ARRUDA, 2001; RODRÍGUEZ, 2012).

Por meio do “saber local” podem surgir maneiras sustentáveis de utilização e, conseqüentemente, de conservação *in situ* dos recursos naturais existentes nas florestas, estes, por sua vez, correm o risco de se perder devido a diversos fatores, tais como: falecimento ou doenças nas pessoas mais idosas, as quais são os principais detentores do conhecimento tradicional (PEIXOTO e SILVA, 2011). Outro ponto importante relacionado às perdas do conhecimento tradicional está vinculado à facilidade de acesso da população à medicina convencional (AMOROZO, 2002).

Convém mencionar que o processo de valorização da medicina convencional hegemônica, em detrimento aos saberes tradicionais, abrange em maior número as populações mais jovens, no entanto, decorre em larga escala, em toda a sociedade. Não obstante, a urbanização das cidades e a migração da comunidade rural para as áreas urbanas são fatores que, aliados à perda de quintais e ao desinteresse das novas gerações pelo aprendizado sobre o conhecimento básico das técnicas fitoterápicas, podem levar ao completo desaparecimento dos saberes tradicionais, acumulados pelos seus antepassados ao longo do tempo (VEIGA-JUNIOR, 2008).

Não obstante, apesar do avanço tecnológico e o aumento nos números de farmácias e drogarias, o uso de plantas para fins terapêuticos, ainda, é bastante vivenciado em áreas urbanas, nas comunidades de baixa

renda e nas zonas rurais, em que, muitas vezes a tradição cultural, as dificuldades financeiras, as distâncias até os centros de saúde, torna inacessível a busca pela medicina convencional (AGRA, 1996; VEIGA-JUNIOR, 2008).

Deste modo a pesquisa etnobotânica desponta como uma importante ferramenta para o conhecimento acerca das relações dos indivíduos com as plantas, as quais podem ser utilizadas para diversos fins, desde alimentação, produção de lenha, ornamentação, construções de casas e, principalmente, na medicina popular que caracteriza-se pelas práticas de cura, hábitos e tradições que fortalecem as relações sociais e oferece opções aos problemas de doenças e sofrimentos vividos no dia-a-dia. Neste trabalho o termo medicina popular refere-se exclusivamente ao uso das plantas medicinais. Tal abordagem coloca a etnobotânica como um importante instrumento para a descoberta de novos fármacos de origem vegetal (ALBUQUERQUE e HANAZAKI, 2006).

No Brasil, as informações e práticas acerca do uso de espécies vegetais para fins terapêuticos tiveram em sua origem, basicamente, três tipos de etnias: indígena, europeia e africana (AGRA, 1996; ALMEIDA, 2016; BORBA e MACEDO, 2006). Estes povos ao longo do tempo acumularam conhecimento e sabedoria a respeito do uso terapêutico das plantas medicinais, em conformidade com práticas de conservação e uso sustentável dos recursos que provêm da natureza, contribuindo para a diversidade biológica (DIEGUES e ARRUDA, 2001).

Diante da importância da relação estabelecida pelas comunidades quilombolas com a medicina popular brasileira, este trabalho tem por objetivo: a) realizar um levantamento etnobotânico com foco no uso de plantas para fins medicinais na comunidade Salamina/Putumujú; b) contribuir para o resgate e valorização das práticas terapêuticas tradicionais; c) potencializar o uso racional das plantas já utilizadas na comunidade por meio das oficinas de preparação de remédios caseiros através de plantas medicinais.

Material e Métodos

Caracterização do local da pesquisa

A Comunidade Remanescente de Quilombo Salamina, está localizada na foz do rio Paraguaçu, município de Maragogipe, o qual está inserido na bacia do Recôncavo, situado a 12 metros de altitude, está localizado entre as coordenadas geográficas: Latitude: 12° 48' 56" Sul e Longitude: 38° 54' 26" Oeste, Datum SAD-69. A área territorial de Maragogipe é de 440,161 km². A população é de 46.106 (IBGE, 2010).

A localidade situa-se numa extensa área de lagamar entre o ponto de encontro do Rio Paraguaçu com o Rio Guaí, cercado por extensos manguezais. A vegetação original foi substituída pela vasta agricultura de cana de açúcar e fumo, em fazendas que atualmente não são mais produtivas. Mais de 55% dos trabalhadores permanecem trabalhando como meeiros. Esses ocupam-se de todo o trabalho e repartem com o dono da terra o resultado da produção. Os remanescentes de quilombo são originários de comunidades formadas, principalmente, por escravos evadidos e, em alguns casos, por soldados desertores e índios acuados pelos europeus e pela justiça. Atualmente estão distribuídos nas antigas fazendas, trabalham por conta própria, mantendo o hábito de vida simples. Percebe-se que, a agricultura de subsistência e atividades nos rios, tal qual mariscar e pescar são as principais atividades da comunidade. Cultivam-se mandioca, dendê, laranja, além de feijão e outros produtos (INCRA, 2006).

Coleta dos dados

Os dados foram coletados em seis comunidades localizadas no município de Maragogipe, todas pertencentes ao Quilombo Salamina/Putumujú compreendendo as comunidades do Dunda, Ferreiro, Tororó, Olaria e Forte Salamina. O estudo teve como base a pesquisa-participante para conhecer a relação dos moradores locais com as plantas medicinais. Tal pesquisa tem como uma de suas premissas o sujeito social, buscando no decorrer do processo da pesquisa em campo, a participação desses sujeitos como atores sociais e o seu envolvimento junto a ações percebidas conjuntamente (BRANDÃO, 2001; GARROTE, 2004). Dentre os informantes abordados, primeiramente, foi ouvido o líder comunitário do quilombo.

O trabalho de campo foi realizado por uma equipe multidisciplinar, composta por 24 integrantes, dividida em grupos de três pessoas, pertencentes aos cursos de Arquitetura, Bacharelado Interdisciplinar em Humanidades, Bacharelado Interdisciplinar em Saúde, Ciências Biológicas, Farmácia, Medicina, Odontologia, Pedagogia da Universidade Federal da Bahia (UFBA), e uma equipe da SESAB (Secretaria de Saúde do Estado da Bahia); do Programa Promoção da Saúde em Área Remanescente de Quilombo: Promoção Artística, Educação Popular, e Planejamento Intersetorial em Saúde em Maragogipe, todas, previamente treinada para realizar a pesquisa, como sugerido por Albuquerque e Lucena (2004). De acordo com Thiollent e Silva (2007), esse processo pode ser caracterizado como pesquisa-ação. No que se refere às entrevistas, esta durou em média uma hora e trinta minutos no período entre abril a outubro de 2013.

Para obtenção das informações e práticas acerca do uso das plantas medicinais foram utilizados formulários semiestruturados, os quais continham questionamentos de cada entrevistado acerca do nome, apelido, idade, sexo e o tempo de residência na localidade. Outros dados importantes contidos nos formulários foram: nome da planta, parte utilizada, alegação de uso, disponibilidade de acesso, forma de preparo, forma de uso. Outros recursos utilizados para aquisição dos dados consistiram em: turnês guiadas, documentação por filmagens, fotografias e entrevistas gravadas, as quais foram posteriormente transcritas (ALEXIADES, 1996; ALBUQUERQUE e LUCENA, 2004; ALBUQUERQUE e HANAZAKI, 2006).

Por intermédio do líder comunitário foram contatados moradores mais antigos, os quais possuíam o conhecimento tradicional sobre o uso de plantas para fins terapêuticos. A partir da primeira abordagem foi selecionada uma informante chave, para que indicasse outras pessoas detentoras do conhecimento acerca do uso de plantas medicinais e, assim, durante todo o trabalho, foi possível adotar a técnica conhecida como “bola de neve” (ALBUQUERQUE e LUCENA, 2004).

Foi entrevistado um integrante de cada uma das 50 famílias visitadas, todos através de consentimento prévio. Essas famílias, todas residentes no município há mais de cinco anos, e constituídas por pessoas de ambos os sexos, na faixa etária de 20-90 anos de idade, sendo 59% do sexo feminino e 41% do sexo masculino. As espécies citadas foram coletadas na presença do informante no campo, anotando-se seu nome vernacular de acordo com Albuquerque e Andrade (2002) e Vendruscolo e Mentz (2006). O projeto foi submetido ao Comitê de Ética do Instituto de Saúde Coletiva/UFBA sob o número CAAE: 14695913.2.0000.5030 e parecer 524.267.

As coletas das plantas medicinais foram realizadas em matas antropizadas secundárias, em nível médio de regeneração, e nos quintais das residências dos entrevistados. Algumas espécies não foram coletadas,

pois somente o informante tinha domínio de sua localização e possuía idade avançada (>80 anos) para realizar locomoção até a região.

O material botânico coletado foi prensado e herborizado de acordo com Mori (1989). Posteriormente, com auxílio de microscópio estereoscópico, bibliografia específica, comparações com exsicatas depositadas no Herbário Alexandre Leal Costa (ALCB) e consultas a especialista, quando necessário, foram determinados espécimes. O sistema de classificação adotado foi o APG III (*Angiosperm Phylogeny Group III*).

As exsicatas das espécies coletadas (n=70) foram depositadas no Herbário Alexandre Leal Costa (ALCB), as informações contidas nas exsicatas encontram-se no Banco de Dados, sendo utilizado o Software Brahm VI (Botanical Research and Herbarium Management System) desenvolvido por Denis L. Filer da Universidade de Oxford. As plantas foram incorporadas ao acervo do Herbário ALCB do Departamento de Botânica da Universidade Federal da Bahia.

Os dados obtidos sobre as espécies vegetais foram: a parte utilizada da planta os usos e as formas de preparo (chá, suco, sumo, compressa, xarope e defumador). As formas de utilização foram classificadas segundo Matos (1988). Também, foram analisados os dados quanto à origem biogeográfica – nativa, quando originária do Brasil; exótica, com origem em outros continentes e naturalizadas, plantas que foram introduzidas e estão bem adaptadas no Brasil (MORO et al., 2012). Para a determinação da origem, consultou-se os sites oficiais: Flora do Brasil, IPNI (The International Plant Name Index) e Missouri Botanical Garden, caso não encontrado, buscou-se a literatura especializada.

Resultados e Discussão

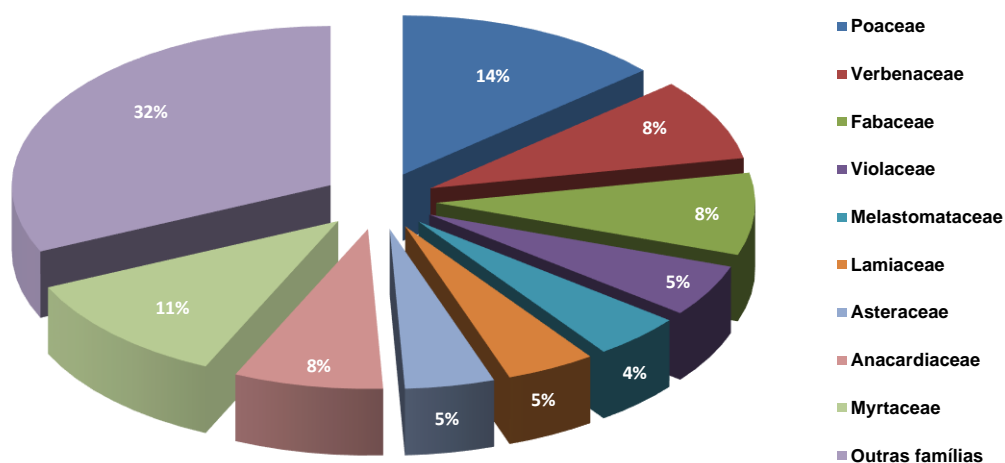
Durante a pesquisa foram levantadas 126 etnoespécies de plantas úteis, destas, 70 espécimes foram coletados e determinados, distribuídos em 22 famílias, 38 gêneros e 36 espécies. (**TABELA 01**). Muitas das espécies vegetais indicadas pela comunidade não foram coletadas, pelo fato dos entrevistados apresentarem problemas de locomoção, tais quais, alecrim-cheiroso, amescla, cortiça, cipó-caboclo, biriba, candeia e a sucupira. Das plantas determinadas relatadas como úteis pelos informantes 25 espécies foram encontradas nos quintais e 13 são originárias da Mata Ombrófila densa.

Foram contabilizadas 146 citações. Dentre as espécies mais citadas estão o capim santo (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) (18); erva-cidreira (*Lippia alba* (Mill.) N.E.Br) (12); pitanga (*Eugenia uniflora* L.) (11); arroiozinho (*Zornia latifolia* Sm. var. *latifolia*) (10); barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville) (8); maria-preta (*Varronia verbenaceae* (DC.) Borhidi) (8); purga-do-campo (*Hybanthus calceolaria* (L.) Oken) (7) citações.

No presente estudo foram relacionadas 35 indicações terapêuticas, destacando-se a atividade anti-inflamatória para tratamento sintomático da gripe com 15 espécies cada. Seguida de atividade analgésica, relatadas para (10); nos transtornos hepáticos e renais foram mencionadas 10 espécies; e para problemas estomacais foram citadas (08). Resultados semelhantes foram encontrados por Parente e Rosa (2001), em Barra do Piraí, Rio de Janeiro, e Teixeira e Melo (2006) no município de Jupi, Pernambuco. Vale ressaltar o uso para vários fins do *Cleome aculeata* L. (cecé) família Cleomaceae, espécie de uso medicinal pouco divulgado em outras regiões da Bahia.

As famílias mais representativas em número de citações (**FIGURA 1**) foram: Poaceae (18); Myrtaceae (17); Fabaceae (15); Verbenaceae (11); Anacardiaceae (10); Boraginaceae (7); Violaceae (7); Melastomataceae (7); Lamiaceae (6); Asteraceae (6); Outras famílias (42). Estas também foram registradas como as mais predominantes em diversas localidades do país (GIRALDI e HANAZAKI, 2010; LEITE e OLIVEIRA, 2012; BARBOZA et al., 2012).

FIGURA 01. Percentual das famílias botânicas mais representativas das espécies medicinais citadas pela comunidade Quilombola Salamina/Putumujú.



Quanto ao total das plantas úteis relatadas (**FIGURA 02**), 54% são nativas, seguidas das exóticas com 29%; e das naturalizadas com 17%. Este fato aponta a vegetação local como principal fonte de recursos na comunidade quilombola. Resultado semelhante também foi verificado por Peixoto e Silva (2011).

FIGURA 02. Percentual das espécies nativas, exóticas e naturalizadas utilizadas no Quilombo Salamina/Putumujú, Maragogipe – BA.



Em etnopesquisa realizada em outra cidade do Recôncavo Baiano, São Francisco do Conde, observou-se semelhantes resultados quanto à utilização das espécies nativas (ALMEIDA et al., 2014). Por outro lado, é importante salientar que o estímulo à utilização das espécies nativas de uma determinada região, precisa estar associado principalmente com projetos que visem sua conservação, cultivo e gestão, desta forma, propondo mitigar os danos causados ao ecossistema local, devido ao aumento expressivo da colheita, este evento pode acarretar um impacto cultural ocasionado pela distribuição de produtos oriundos dos saberes tradicionais (ALMEIDA et al., 2014 apud DIEGUES e ARRUDA, 2001).

Outro ponto importante para a pesquisa etnobotânica é o preparo das plantas. Nas seis comunidades visitadas, as formas de preparo seguem padrões descritos por vários pesquisadores (SIMÕES et al., 1986; VENDRUSCOLO e MENTZ, 2006; PILLA, AMOROZO e FURLAN, 2006; AGRA, 1996; BARBOZA et al., 2012), havendo, neste estudo, predominância dos chás com 83%, tanto por infusão quanto por decoção; os xaropes caseiros, conhecidos, também, como lambedores, atingiram 5% das citações, sendo usados, principalmente, em enfermidades infantis; os sucos e sumos apresentaram um percentual de 4% cada; seguidos do uso tópico e banhos (4%) incluindo os banhos íntimos; bochecho e compressa com 2% cada um.

Em sua grande maioria, os entrevistados afirmaram que obtiveram o conhecimento sobre o uso das plantas por meio de seus familiares, os quais são transmitidos de geração a geração de forma oral (RODRÍGUEZ, 2012; CASTELUCCI et al., 2000; CAVÉCHIA e PROENÇA, 2007; PASA e ÁVILA, 2010). De acordo com Peixoto e Silva (2011) este fato pode ser um indicativo que a maioria dos entrevistados não sabe ler e escrever, principalmente as pessoas mais velhas. Entretanto, na localidade do Forte Salamina, crianças já reconhecem algumas plantas medicinais, isso pode ser um forte indício que o conhecimento está sendo passado entre gerações.

No entanto, apesar da participação de crianças nas coletas das plantas medicinais alguns dos entrevistados foram categóricos ao afirmar que não há interesse dos mais jovens em aprender acerca do uso das plantas medicinais e sobre a história da formação do quilombo na comunidade. Este fato também foi relatado por Pasa e Ávila (2010).

O uso das folhas para preparo dos remédios caseiros pela comunidade quilombola obteve 75% das indicações, seguidas da planta inteira (9%); entrecasco (8%); raiz (4%); caule (2%); exsudato, fruto e flor (1%) cada. Resultados semelhantes foram encontrados por Barboza e colaboradores, (2012); Silva e Freire (2010), Pilla, Amorozo e Furlan (2006); Brito e Senna-Valle (2011); Borba e Macedo, (2006). Para Castellucci e colaboradores (2000), uma ideia possível para o fato das folhas serem as mais predominantes em vários estudos etnobotânicos, está relacionado com a disponibilidade das mesmas, pois, são fáceis de coletar e estão presentes na planta durante todo o ano.

As mulheres representam a maioria dos informantes (59%) demonstrando desta forma, o papel destas como responsáveis pelos cuidados com a saúde e o bem-estar da família. A literatura confirma que os cuidados primários com a saúde utilizando plantas medicinais, em várias publicações de diversas comunidades, são delegados às mulheres (BARBOZA et al., 2012; PEREIRA et al, 2005; BORBA e MACEDO, 2006; CUNHA e BORTOLOTTI, 2011). Este elevado percentual de mulheres está relacionado, em geral, com a facilidade de obtenção das plantas medicinais, geralmente encontradas nos quintais e arredores das casas. Quando as plantas utilizadas são espécies encontradas na mata ou em locais distantes, os homens da família são geralmente os escolhidos para sua coleta (SANTOS et al., 2012).

TABELA 01. Lista das plantas citadas na comunidade Quilombola Salamina/Putumujú conforme: Família botânica; nome científico; nome vernacular. Parte utilizada da planta; forma de preparo; uso/sintomas. Hábito: Arbóreo arbustivo; herbáceo e subarbustivo. Origem: Exótica; nativa e naturalizada.

Família	Nome científico	Nome vernacular	Parte utilizada	Forma de preparo	Uso/Sintomas	Hábito	Origem
Amaranthaceae	<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) O. Kuntze	Benzetacil	Folhas	Chá e uso tópico	Dor de barriga; ferida e inflamação.	Subarbustivo	Nativa
	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Mastruz	Folha e flor	Chá e compressa	Verme, catarro, tirar espinho na pele e machucado	Subarbustivo	Nativa
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro-branco, cajueiro vermelho	Entrecasco	Pó e sumo	Ferimento, pós-parto banho de asseio e inflamação	Arbóreo	Nativa
	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga-espada, mangueira	Folha	Chá	Gripe	Arbóreo	Ásia
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira	Entrecasco e folha	Chá e pó	Banho de asseio, feridas, problemas intestinais.	Arbóreo	Nativa
Asteraceae	<i>Gymnanthemum amygdalinum</i> (Del.) Sch. Bipex.	Alumã	Folhas	Chá	Dor de barriga, queda de cabelo, gripe e arrotando mal.	Arbustivo	Exótica
	<i>Vernonnanthura brasiliana</i> (L.) H. Rob.	Assa-péixe	Folha	Chá	Febre	Arbustivo	Nativa
Boraginaceae	<i>Varronia verbenaceae</i> (DC.) Borhidi	Maria-preta	Folha, raiz e caule	Chá e xarope	Gripe e inflamação no útero	Subarbustivo	Nativa
Cleomaceae	<i>Hemiscola aculeata</i> (L.) Raf.	Cecé	Folha	Chá, banho e xarope	Banho em crianças, febre e dores no corpo	Herbáceo	Nativa
Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Cana-de-macaco	Folha	Chá	Tiriça	Herbáceo	Nativa
Crassulaceae	<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Oken.	Folha-da-costa	Chá	Gripe	Gripe	Herbáceo	Naturalizada
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl.) Boeckeler	Capim-estrela	Planta inteira; só a parte da estrela.	Chá, e xarope	Gripe	Herbáceo	Nativa

Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão	Entrecasco	Chá, uso tópico bochecho	Cicatrizante, gastrite, anti-inflamatório, e dor de dente	Arbóreo	Nativa
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Entrecasco	Infusão na água	Dor na coluna	Arbóreo	Exótica
	<i>Zornia latifolia</i> Sm. var. <i>latifolia</i>	Arroizinho	Planta inteira, folha e raiz	Chá	Febre, gripe, fígado, prisão de ventre, doença de mulher inflamação,	Herbáceo	Nativa
Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i> L.	Melissa	Folha	Chá	Calmante, e para o coração	Subarbustivo	Exótica
	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Quiôô	Folha	Chá	Dor e dente inflamado	Subarbustivo	Naturalizada
	<i>Plectranthus neochilus</i> Schlechter	Boldo	Folha	Chá	Dor de barriga e barriga inchada.	Herbáceo	Naturalizada
Lauraceae	<i>Persea americana</i> L.	Abacate	Folha	Chá	Fígado, pressão, rim e gripe.	Arbóreo	Naturalizada
	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Ness	Canela	Folha	Chá	Gastrite	Arbóreo	Exótica
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malva	Folha	Chá e uso tópico	Anti-inflamatório, feridas, inflamação, dor de dente, comida que faz mal.	Herbáceo	Nativa
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Camacho; canela-de-velho	Folha	Chá	Gastrite, fígado dor no estômago, diarreia e dor de dente, inflamação.	Arbustivo	Nativa
Moraceae	<i>Morus alba</i> L.	Amora	Folha	Chá e uso tópico	Inflamação e dor de dente.	Arvoreta	Exótica
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Bananeira	Caule.	Caule (exudado)	Estancar o sangue em casos de ferimentos	Herbáceo	Naturalizada
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Folha	Chá e banho	Gripe	Arbustivo	Nativa

	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Araçá-mirim	Folhas (partes jovens, ápice da planta).	Chá (cozinha três olhos da planta).	Dor de barriga, desinteria.	Arbustivo	Nativa
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.). Stapf	Capim-santo	Folha	Chá e o suco.	Gripe, febre, pressão alta, acalmar;	Herbáceo	Naturalizada
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	João-boradin	Folha	Tira o sumo e bebe	Para verme e para matar os peixes.	Arbóreo	Nativa
Rubiaceae	<i>Borreria verticillata</i> L.	Carqueja	Folha	Chá	Gripe	Herbáceo	Nativa
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Laranja-da-terra	Folha	Chá	Gripe	Arbóreo	Naturalizada
	<i>Citrus bigaradia</i> Loisel.	Limão-cravo	Fruto	Chá com mel e alho	Gripe	Arbóreo	Naturalizada
Solanaceae	<i>Capsicum spp.</i>	Pimenta	Fruto em conserva no vinagre	Uso tópico	Dor de dente	Subarbusto	Nativa
Solanaceae	<i>Cestrum axillare</i> Vell	Corona	Entrecasco	Chá (uso tópico)	Dor de dente	Arbóreo	Nativa
	<i>Solanum paniculatum</i> L	Jurubeba	Folha	Xarope	Gripe	Subarbusto	Nativa
Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br	Cidreira	Folha e raiz	Chá, xarope e substitui o café	Gripe, calmante, para dormir, pressão alta e cólica.	Subarbusto	Nativa
Violaceae	<i>Hybanthus calceolaria</i> (L.) Oken	Purga-do-campo	Folha e planta inteira	Chá e banho de assento.	Doença de mulher, inflamação, inflamação vaginal e estômago.	Herbáceo	Nativa
Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burn. f.	Babosa	Folha	Sumo	Câncer	Herbáceo	Exótica

Conclusão

De certo que, o modo como os moradores do quilombo Salamina/Putumujú utilizam as plantas na medicina popular estão condicionados não tão-somente à procura de uma eficácia comprovada pelo conhecimento empírico de uso, mas também pela percepção que eles possuem da etiologia das doenças e a terapêutica dos remédios. Por outro lado, as informações adquiridas diante da convivência diária com a natureza, o acúmulo dos saberes tradicionais e a troca dessas informações entre as pessoas da comunidade, contribuem também para a conservação dos recursos vegetais.

Nos últimos anos as plantas têm se tornado objeto de estudo para avaliar a eficácia terapêutica e segurança de uso em uma vasta gama de estudos fitoquímicos, visto que, a demanda por produtos fitoterápicos para fins preventivos e terapêuticos vem aumentando consideravelmente.

Deve-se levar em conta que, embora o emprego das plantas com fins terapêuticos faça parte do cotidiano de grande parte dos entrevistados, não foi descartada a busca por outras formas de tratamento como idas regulares ao médico e o uso de medicamentos alopáticos. Entretanto, o que determina a procura por um remédio convencional ou uma planta é a necessidade da urgência, seja pela disponibilidade da planta indicada para o tratamento ou pelo alto custo do medicamento, bem como, pela falta de assistência médica pública de qualidade.

Desse modo, a deficiência nos sistemas públicos de saúde faz com que se desenvolva uma forma alternativa para tratamento das doenças, baseado na tradição popular, fazendo com que as pessoas busquem o domínio de sua própria saúde pelo uso de remédios caseiros provenientes de espécies nativas ou cultivadas em seus próprios quintais.

Os resultados deste trabalho despertam a atenção sobre a necessidade da conservação da flora do Quilombo Salamina/Putumujú, especialmente, das espécies nativas e de medidas que assegurem o conhecimento tradicional da população local.

Referências

AGRA, M. F. *Plantas da medicina popular dos Cariris Velhos, Paraíba, Brasil: espécies mais comuns*. João Pessoa: Editora União, 1996. 125p.

ALBUQUERQUE, U. P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. *SciELO. Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 16 (Supl.), p. 678-689, João Pessoa, 2006. ISSN 1981-528X. [[CrossRef](#)].

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P. (Orgs.). *Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica*. Recife: Editora Livro Rápido. NUPEEA, p. 19-35, 2004.

ALBUQUERQUE, U. P; ANDRADE, L. DE H. C. Uso de recursos vegetais da caatinga: o caso do Agreste do Estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). *SciELO. Interciência*, v.27, n. 7, p. 336-346, Caracas, 2002. ISSN 0378-1844.

ALEXIADES, M. N. Collecting Ethnobotanical Data: An introduction to basic concepts and techniques. In: ALEXIADES, M. N. (Ed.). *Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual*. Nova York: New York Botanical Garden, p.54 – 93, 1996.

ALMEIDA, M. Z. *Plantas medicinais*. 4ª ed. Salvador: EDUFBA, 221 p. 2016. [\[Link\]](#).

ALMEIDA, M. Z.; LÉDA, P. H. O.; SILVA, M. Q. O. R.; PINTO, A.; LISBOA, M.; GUEDES, M. L.; PEIXOTO, A. L. Species with medicinal and mystical-religious uses in São Francisco do Conde, Bahia, Brazil: a contribution to the selection of species for introduction into the local Unified Health System. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, n. 24, p.171-184, USA, 2014. ISSN 0102-695X. [\[CrossRef\]](#).

AMOROZO, M. C. M. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. SciELO. *Acta Botânica Brasileira*, v.16 n. 2, p.189-203, São Paulo, 2002. ISSN 1677-941X. [\[CrossRef\]](#).

BARBOZA, N. C. S.; DELFINO, A. C. R.; ESQUIBEL, M. A.; SANTOS, J. E. S.; ALMEIDA, M. Z. Uso de plantas medicinais na comunidade quilombola da Barra II - Bahia, Brasil. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, v. 11, n. 5, p. 435-453, 2012. [\[Link\]](#).

BORBA, A. M. e MACEDO, M. Plantas medicinais usadas para a saúde bucal pela comunidade do bairro Santa Cruz, Chapada dos Guimarães, MT, Brasil. SciELO. *Acta Botânica Brasileira*, v. 20, n. 4, p. 771-782, São Paulo, 2006. ISSN 1677-941X. [\[CrossRef\]](#).

BRANDÃO, C. R. *A Participação da pesquisa no trabalho popular*. In: BRANDÃO, C. R. (Org.). *Repensando a pesquisa participante*. São Paulo: Editora Brasiliense, 2001. p. 223-251.

BRITO, M. R.; SENNA-VALLE, L. Plantas medicinais utilizadas na comunidade caiçara da Praia do Sono, Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. SciELO. *Acta Botânica Brasileira*, v. 25, n.2, p.363-372. São Paulo, 2011. ISSN 0102-3306 [\[CrossRef\]](#).

CASTELLUCCI, S.; LIMA, M. I. S.; NORDI, N.; MARQUES, J. G. W. Plantas medicinais relatadas pela comunidade residente na Estação Ecológica Jataí, Município de Luís Antônio/SP: uma abordagem ecológica. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, Botucatu, v. 3, n. 1, p. 51-60, Botucatu, 2000. ISSN 1516-0572. [\[Link\]](#).

CAVÉCHIA L A.; PROENÇA, C. E. B. Resgate cultural de uso de plantas nativas do cerrado pela população tradicional da região do atual Distrito Federal. *Heringeriana*, v. 1. n. 2 p. 11-24, Brasília, 2007. [\[Link\]](#).

CUNHA, S. A.; BORTOLOTTI, I. M. Etnobotânica de plantas medicinais no assentamento Monjolinho, município de Anastácio, Mato Grosso do Sul, Brasil. SciELO. *Acta Botânica Brasileira*, v. 25, n. 3, p. 685-698, São Paulo, 2011. ISSN 0102-3306. [\[CrossRef\]](#).

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. (Org.). *Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; (Biodiversidade, 4). São Paulo: USP, 176p., 2001.

FLORA DO BRASIL. Lista de Espécies da Flora do Brasil, In: [\[Link\]](#). Acesso em: 18 jul. 2015.

GARROTE, V. *Os quintais caiçaras, suas características socioambientais e perspectivas para a comunidade do Saco do Mamangá, Paraty - RJ*. 2004. 186 p. Dissertação de Mestrado em Recursos Florestais, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004. 186 p. [\[Link\]](#).

GIRALDI, M.; HANAZAKI, N. Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil. *Acta Botânica Brasileira* v. 24, n. 2, p. 395-406, 2010. ISSN 0102-3306 [\[CrossRef\]](#).

IBGE. 2010 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Cidades. In: [\[Link\]](#) Acesso em: 18 jul. 2015.

IPNI. The International Plant Name Index. In: [\[Link\]](#), Acesso em: 15 jul. 2015.

LEITE, C. V.; OLIVEIRA, GISELE L. Plantas medicinais cultivadas e utilizadas na Associação Casa de Ervas Barranco da Esperança e Vida (ACEBEV). *Revista Fitos*, Porteirinha, MG, v.7, n. 1, p. 26-36, 2012. ISSN: 2446-4775 [\[Link\]](#).

INCRA - Ministério do Desenvolvimento Agrário Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Superintendência Regional da Bahia – SR (05) Relatório Técnico de Identificação e Delimitação do Território da Comunidade Quilombola de Salamina Putumuju Município de Maragogipe – BA. Salvador, 2006.

MATOS, F. J. A. *Introdução à Fitoquímica Experimental*. Fortaleza: Edições UFC, 128p. 1988.

MISSOURI BOTANICAL GARDEN In: [\[Link\]](#) Acesso em: 28 out. 2016.

MORI, S. A. *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. Ilhéus, BA: CEPLAC, 1989.

MORO, M. F.; SOUZA, V. C.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. D.; QUEIROZ, L. P. D.; FRAGA, C. N. D.; NOGUEIRA RODAL, M. J.; ARAÚJO, F. S.; MARTINS, F. R. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? *SciELO. Acta Botânica Brasileira*, v. 26, n. 4, p. 991-999, São Paulo, 2012. ISSN 0102-3306 [\[CrossRef\]](#).

PARENTE, C. E. T.; ROSA, M. M. T. Plantas comercializadas como medicinais no município de Barra do Piraí, RJ. *Rodriguésia*, v. 52, n. 80, p. 47-59. Rio de Janeiro, 2001. ISSN 0370-6583. [\[Link\]](#).

PASA, M. G.; ÁVILA, G. Ribeirinhos e recursos vegetais: a etnobotânica em Rondonópolis, Mato Grosso, Brasil *Interações*, v. 11, n. 2 p. 195-204, Campo Grande, 2010. ISSN 1518-7012. [\[CrossRef\]](#).

PEIXOTO, A. L. SILVA, I. M. *Saberes e usos de plantas: legados de atividades humanas no Rio de Janeiro*. Editora PUC Rio, 227 p., Rio de Janeiro, 2011. ISBN 9788580060348.

PEREIRA, C.O.; LIMA, E. O.; OLIVEIRA, R. A. G.; TOLEDO, M. S.; AZEVEDO, A. K.; GUERRA, M. F. PEREIRA, R. C. Abordagem etnobotânica de plantas medicinais utilizadas em dermatologia na cidade de João Pessoa-Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.7, n.3, p. 9-17, Botucatu, 2005. ISSN 1516-0572. [\[Link\]](#).

PILLA, M. A. C.; AMOROZO, M. C. de M.; FURLAN A. Obtenção e uso das plantas medicinais no distrito de Martim Francisco, Município de Mogi-Mirim, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasílica* v. 20, n. 4, p. 789-802, 2006. ISSN 1677-941X [[CrossRef](#)].

RODRÍGUEZ, L. M. L. De enfermedades y remedios: la transmisión oral del uso doméstico de plantas con fines medicinales en Campeche, México. *Apuntes*, Bogotá, Colombia, v. 25, n. 1, p. 62-71, 2012. [[Link](#)].

SANTOS, C. M. B.; LISBOA, M. S.; ALMEIDA, M. Z.; SILVA, M. Q. O. R.; GUEDES, M. L. *Plantas medicinais e fitoterapia: desenvolvimento de estratégias de mobilização social e resgate de práticas de saúde tradicionais de matriz africana no município de São Francisco do Conde – Bahia* In: V Congresso Internacional de Plantas Medicinales Productos naturales e Biodiversidad, 2012, Palmira. *Anais*. Palmira: Universidade Nacional de Colômbia Sede Palmira. [[Link](#)].

SILVA, T. S.; FREIRE, E. M. X. Abordagem etnobotânica sobre plantas medicinais citadas por populações do entorno de uma unidade de conservação da caatinga do Rio Grande do Norte, Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, Botucatu, v.12, n.4, p.427- 435, 2010. ISSN 1516-0572 [[CrossRef](#)].

SIMÕES, C. M. O.; MENTZ, L. A.; SCHENKEL, E. P.; IRGANG, B. E.; STEHMANN, J. R. *Plantas da medicina popular no Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 174p., il. 1986.

TEIXEIRA, S. A.; MELO, J. I. M. Plantas Medicinais utilizadas no município de Jupi, Pernambuco, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, Porto Alegre, v. 61, n. 1-2, p 5-11, 2006. [[Link](#)].

THIOLLENT, M.; SILVA, G. O. Metodologia de pesquisa-ação na área de gestão de problemas ambientais. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 93-100, Rio de Janeiro, 2007. ISSN 1981-6278. [[Link](#)].

VEIGA-JUNIOR, V. F. 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. SciELO. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 18, n. 2, p. 308-313, João Pessoa, 2008. ISSN 1981-528X. [[CrossRef](#)].

VENDRUSCOLO, G. S.; MENTZ, L. A. Levantamento etnobotânico das plantas medicinais utilizadas como medicinais por moradores do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, v. 61, n. 1-2, p. 83-103, Porto Alegre, 2006. [[Link](#)].

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

Histórico do artigo: Submissão: 30/06/2016 | Aceite: 04/04/2017 | Publicação: 22/09/2017

Como citar este artigo: LISBOA, M. dos S.; PINTO, A. S.; BARRETO, P. A.; RAMOS, Y. J.; SILVA, M. Q. O. R.; CAPUTO, M. C.; ALMEIDA, M. Z. de. Estudo etnobotânico em comunidade quilombola Salamina/Putumujú em Maragogipe, Bahia. *Revista Fitos*. v.11, n.1. p. 48-61. Rio de Janeiro. 2017. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/362>>. Acesso em: 11 maio 2017.

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.

Etnobotânica de plantas medicinais utilizadas no distrito de Vista Alegre, Claro dos Poções – Minas Gerais

Ethnobotanic of medicinal plants used in Vista Alegre district, Claro dos Poções – Minas Gerais

DOI 10.5935/2446-4775.20170007

¹FAGUNDES, Nathalle Cristine Alencar; ²OLIVEIRA, Gisele Lopes; ³SOUZA, Betânia Guedes *

¹Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil.

²Universidade Federal do Sul da Bahia, Instituto de Humanidades, Artes e Ciências (IHAC), Campus Paulo Freire, Teixeira de Freitas, BA, Brasil.

³Universidade Federal de Minas Gerais, campus Montes Claros-MG, Brasil.

*Correspondência: nath_faq@yahoo.com.br

Resumo

Um estudo etnobotânico do uso de plantas medicinais foi realizado em Vista Alegre, distrito de Claro dos Poções - MG, de Novembro/2009 a Maio/2010. Em um total de 37 pessoas, 22 mulheres e 15 homens foram entrevistados. A idade dos participantes variou de 29 a 90 anos, onde 46% apresentaram idade entre 61 e 76 anos e 19% entre 77 e 90 anos. Foram identificadas 101 espécies, utilizadas como medicinais, distribuídas em 46 famílias botânicas em que, as mais representativas foram Fabaceae (17 spp.) e Asteraceae (10 spp.). As espécies *Amburana cearensis* (IR = 2,0) e *Croton antisiphiliticus* (IR = 1,6) tiveram maior importância relativa. A maioria das espécies é nativa do Brasil (85%). Os resultados mostram que os informantes têm um grande conhecimento sobre plantas medicinais nativas da região. Portanto, este trabalho pode representar uma forma de resgate cultural, já que este conhecimento encontra-se nas pessoas mais velhas.

Palavras-chave: Cerrado. Comunidade rural. Conhecimento local.

Abstract

An ethnobotanical study on use of medicinal plants was conducted at Vista Alegre district, Claro dos Poções - MG, from November/2009 to May/2010. In a total 37 people, 22 women and 15 men were interviewed. The age of respondents ranged from 29 to 90 years, where 46% between 61 and 76 years and 19% between 77 and 90 years. They identified 101 species used in traditional medicine distributed in 46 botanical families, the most representative were Fabaceae (17 spp.) and Asteraceae (10 spp.). The species *Amburana cearensis* (IR = 2.0) and *Croton antisiphiliticus* (IR = 1.6) had higher relative importance. The species are mostly Brazilian native (85%). The results show that the informants have great knowledge of native medicinal

plants of the region; therefore, this work may represent a form of cultural revival, since this knowledge focuses on older people.

Keywords: Cerrado. Rural community. Local knowledge.

Introdução

A etnobotânica compreende o estudo das sociedades humanas e suas interações ecológicas, genéticas, evolutivas, simbólicas e culturais com as plantas, abrangendo aspectos da diversidade biológica e cultural, contribuindo significativamente para o conhecimento de várias espécies de plantas medicinais e de espécies do Cerrado (OLIVEIRA, 2007; ALVES e POVH, 2013). Têm como característica básica de estudo o contato direto com as populações tradicionais, ao aproximar-se dessas populações é resgatado o conhecimento entre a relação do ser humano e das plantas de uma comunidade (RODRIGUES e CARVALHO, 2001). Estudos etnobotânicos possibilitam integrar o conhecimento empírico ao acadêmico, desempenhando papel importante no resgate e valorização da cultura local (MELO, LACERDA e HANAZAKI, 2008; VÁSQUEZ, MENDONÇA e NODA, 2014). Assim, podem subsidiar trabalhos sobre o uso sustentável da biodiversidade através da valorização e do aproveitamento deste conhecimento empírico que emana das relações de manejo e conservação das espécies pelo ser humano, incentivando a geração de conhecimento científico-tecnológico voltado para o uso sustentável dos recursos naturais (FONSECA-KRUEL e PEIXOTO, 2004; VÁSQUEZ, MENDONÇA e NODA, 2014). Tratando-se de plantas medicinais, esses estudos contribuem para a descoberta de princípios bioativos que podem ser validados cientificamente (OLIVEIRA e MENINI NETO, 2012) e utilizados também como forma alternativa à medicina convencional (OLIVEIRA e MENINI NETO, 2012).

Nesse sentido, a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, aprovada através do decreto Nº 5.813, de 22 de junho de 2006, considera a utilização das plantas medicinais como uma estratégia para o fortalecimento da agricultura familiar, geração de emprego e renda, uso sustentável da biodiversidade, avanço tecnológico e melhoria da atenção à saúde da população brasileira (BRASIL, 2006b). Entretanto, o descobrimento e a validação das propriedades medicinais através da análise do conhecimento empírico e científico são extremamente importantes (BRASIL, 2006a). O Brasil possui grande riqueza na flora medicinal utilizada, a maioria ainda desconhecida (OLIVEIRA e MENINI NETO, 2012). Assim, a conservação desses recursos constitui um grande desafio, não só do Brasil, mas dos países tropicais, onde está concentrada considerável parcela da biodiversidade mundial (DIEGUES, 2000; VÁSQUEZ, MENDONÇA e NODA, 2014).

O Brasil é um dos países de maior diversidade genética vegetal do mundo (VÁSQUEZ, MENDONÇA e NODA, 2014). Apesar da riqueza da flora brasileira e da ampla utilização das plantas medicinais pela população existe a necessidade de estimular estudos científicos acerca do assunto (VÁSQUEZ, MENDONÇA e NODA, 2014). Brasil (2006a) discorre sobre o descobrimento e a validação das propriedades medicinais através da análise do conhecimento empírico e científico, onde a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda aos órgãos de saúde pública de cada país que procedam ao levantamento das plantas usadas na medicina tradicional no âmbito regional, identifique-as botanicamente e estimule seu uso. Nesse sentido, Silva e Proença (2008)

ressaltam que, apesar de diversos trabalhos etnobotânicos retratarem o uso de plantas medicinais em diferentes regiões brasileiras, pouco foi investigado em áreas do bioma Cerrado.

Detentor de considerável diversidade biológica, o Cerrado é identificado como um dos mais ricos e ameaçados ecossistemas mundiais já que as espécies endêmicas (cerca de 44%) são mais restritas em distribuição, mais especializadas e, portanto, mais susceptíveis à extinção (KLINK e MACHADO, 2005; SCARIOT, SOUZA – SILVA e FELFILI, 2005). É um *hotspot* para conservação da biodiversidade mundial, pois 55% de sua área original já foi desmatada ou transformada pela ação humana, sendo considerada a última fronteira agrícola do planeta (KLINK e MACHADO, 2005). O saber local e as formas de manejo utilizadas pelas populações que habitam essas áreas são fundamentais na preservação da biodiversidade. Essas populações são detentoras de conhecimento popular sobre a espacialização e distribuição das espécies nativas em cada fitofisionomia de cerrado, o que possibilita um equilíbrio entre a exploração humana de espécies nativas e os aspectos naturais da dinâmica do Cerrado (DIEGUES, 2000; RIGONATO e ALMEIDA, 2003).

Apesar de diversos estudos etnobotânicos retratarem o uso de plantas medicinais em diferentes regiões brasileiras, pouco foi investigado em áreas do bioma Cerrado (SILVA e PROENÇA, 2008), especialmente no Norte de Minas Gerais. Assim, o objetivo do presente estudo foi levantar as espécies utilizadas com fins medicinais pela população do distrito de Vista Alegre, Claro dos Poções-MG, identificá-las botanicamente, determinar o uso terapêutico, a enfermidade envolvida, a parte da planta utilizada e a forma de manipulação destas espécies, buscando conhecer mais sobre a flora local e fornecer subsídios para estudos farmacológicos e conservacionistas.

Material e Métodos

Área de estudo

Vista Alegre, situado na região norte do estado de Minas Gerais, também conhecido como Água Boa, é distrito do município de Claro dos Poções. Está localizado a 6,3 km deste, em latitude de 16°55'37,09" e longitude de 44°14'0,25". Claro dos Poções possui uma área total de 705.965km², com densidade populacional de 11,6hab./km², onde se insere a população do distrito de Vista Alegre (PREFEITURA DE CLARO DOS POÇÕES, 2015).

Os habitantes do distrito em questão caracterizam-se, de um modo geral, pela origem rural. A maioria possui sítios no entorno de Vista Alegre, onde praticam a criação de gado leiteiro, pequenas culturas de subsistência ou a plantação de cana de açúcar para fabricação de rapadura e cachaça. Em Vista Alegre, uma empresa de reflorestamento com eucalipto é a única que oferece emprego à população, além do comércio familiar constituído de pequenas vendas, padarias e mercearias, e da zona rural.

A vegetação local encontra-se impactada para a criação de gado, plantio da cana, ou do eucalipto, e existem áreas abandonadas, que se encontram em processo de regeneração natural a mais de 10 anos. As áreas conservadas estão, em sua maioria, restritas a matas ciliares ou áreas de encostas e topos de morro. Em Vista Alegre são observadas diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado, sendo as mais frequentes o cerrado *sensu strictu*, campo cerrado, campo sujo, mata de galeria e cerradão (OLIVEIRA-FILHO e RATTER, 2002).

Inventário Etnobotânico

O trabalho de campo, dividido em duas etapas, foi realizado entre os meses de Novembro/2009 a Maio/2010, em visitas quinzenais ou mensais com duração de dois a três dias. A primeira etapa ocorreu nos dois primeiros meses, onde foram feitas visitas para conhecimento da população e, por meio de entrevistas informais, foi escolhido um informante-chave. De acordo com Melo e colaboradores (2008) informantes-chave são moradores locais indicados pelos próprios moradores como as pessoas que mais conhecem sobre plantas naquela determinada área. A partir do informante-chave iniciou-se a segunda etapa, empregando-se o método “bola-de-neve”, onde as indicações para as entrevistas partem dos próprios entrevistados, ou seja, após cada entrevista, o entrevistado indica a próxima pessoa com conhecimento sobre a utilização de plantas medicinais a ser entrevistada (ALBUQUERQUE, LUCENA e ALENCAR, 2010). Durante a pesquisa etnodirigida foram ouvidos 22 mulheres e 15 homens, através de um formulário semiestruturado (ALBUQUERQUE, LUCENA e ALENCAR, 2010) totalizando 37 pessoas.

As entrevistas sobre o conhecimento e utilização de plantas medicinais foram realizadas mediante o consentimento formal dos entrevistados, que assinaram o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido”, exigido pelo Conselho Nacional de Saúde por meio do Comitê de Ética em Pesquisa (Resolução 196/96). As amostras vegetais foram coletadas, prensadas, secadas em estufa, identificadas e tiveram sua origem biogeográfica pesquisada.

Análise de Dados

A Importância Relativa (IR) foi calculada de acordo com a fórmula de Bennett e Prance (2000), na qual o valor “2” é o escore máximo que pode ser obtido por uma determinada espécie. As espécies que obtiverem os valores mais altos são consideradas as mais versáteis e indicadas para um maior número de sistemas corporais. O uso desta técnica permite identificar a espécie mais importante, quando ela é mais versátil (SILVA et al., 2010). A IR foi calculada utilizando a fórmula $IR = \frac{NSC}{NSCEV} + \frac{NP}{NPEV}$ onde IR é a importância relativa, NSC o número de sistemas corporais obtido pela razão entre o número de sistemas corporais tratados por uma determinada espécie (NSCE) e o número total de sistemas corporais tratados pela espécie mais versátil (NSCEV). O NP é a razão entre o número de propriedades atribuídas a uma determinada espécie (NPE) e o número total de propriedades atribuídas à espécie mais versátil (NPEV).

As espécies foram enquadradas nos seguintes sistemas corporais (categorias de doenças) segundo Oliveira (2007) e Almeida e Albuquerque (2002): Doenças infecciosas (DI), doenças parasitárias (DP), doenças das glândulas endócrinas, da nutrição e do metabolismo (DGNM), doenças do sangue e órgãos hematopoéticos (DSH), doenças do sistema osteomuscular e tecido conjuntivo (DOC), doenças da pele e tecido subcutâneo (DPTS), transtornos do sistema visual (TSV), transtornos do sistema nervoso (TSN), transtornos do sistema circulatório (TSC), transtornos do sistema respiratório (TSR), transtornos do sistema gastrointestinal (TSGI), transtornos do sistema geniturinário (TSGU), afecções não definidas ou dores não definidas (AND), doenças sexualmente transmissíveis (DST), Neoplasias (N), Inapetência sexual (IS) e Picada de cobra (PC).

Resultados e Discussão

Foram entrevistados 22 mulheres e 15 homens (n=37). As mulheres foram mais indicadas pelo método bola-de-neve, o que corrobora com diversos trabalhos etnobotânicos que apontam diferença entre gêneros, onde o conhecimento a respeito das plantas medicinais se encontra predominantemente entre o gênero feminino (VIU, VIU e CAMPOS, 2010; ALVES e POVH, 2013; VÁSQUEZ, MENDONÇA e NODA, 2014). Segundo Viu e colaboradores (2010), as mulheres têm valor histórico e cultural no que concerne às atividades desempenhadas no lar e no seu entorno, sendo responsáveis pela saúde e pela segurança alimentar da família, principalmente na zona rural, onde o conservadorismo ainda é bastante arraigado à cultura e à instituição familiar.

A faixa etária dos entrevistados variou de 29 a 90 anos, onde 12,5% dos entrevistados possuíam entre 29 e 44 anos, 22% entre 45 e 60 anos, 45% dos entrevistados possuíam entre 61 e 76 anos e 19% entre 77 e 90 anos. Assim, observou-se que a faixa etária entre 61 e 90 anos representou a forte maioria dos entrevistados (65%), mostrando que o conhecimento sobre a utilização das plantas medicinais em Claro dos Poçoões está concentrado na faixa etária mais avançada encontrada durante o estudo.

Melo, Lacerda e Hanazaki (2008) em um trabalho realizado em espécies de restinga conhecidas pela comunidade do Pântano do Sul, Florianópolis-SC, observaram que os entrevistados de maior faixa etária em geral são capazes de reconhecer um maior número de plantas do que os mais jovens. Este fato se explica pelo modo como o conhecimento local é adquirido e repassado, através das práticas e crenças desenvolvidas por processos adaptativos, que são transmitidos culturalmente entre as gerações (ALVES et al., 2008). Entretanto, a maioria dos entrevistados do presente estudo cita a perda da tradição de transmissão do conhecimento para as gerações sucessoras, principalmente pela desarticulação dos sistemas de vida tradicionais, pela falta de interesse dos próprios filhos e netos, ou pelo distanciamento, já que a falta de oportunidades no distrito de Vista Alegre obriga os jovens a migrarem para os grandes centros.

Esses entraves no repasse do conhecimento também são citados por Alves e Povh (2013), em um estudo etnobotânico em Ituiutaba, MG. Os autores afirmam que a perda dos conhecimentos a respeito das plantas medicinais e sua utilização podem culminar na perda dos aspectos da cultura local, reafirmando, portanto, a importância de estudos que promovam este resgate cultural.

Tais questões foram observadas por Rodrigues e Carvalho (2001) em levantamento etnobotânico no Cerrado, na região do Alto Rio Grande, sul de Minas Gerais, por Oliveira e Menini Neto (2012) em um levantamento etnobotânico de plantas medicinais no povoado de Manejo, Lima Duarte, MG, e por Vásquez, Mendonça e Noda (2014), em um levantamento etnobotânico de plantas medicinais no Amazonas, sendo apontados os mesmos entraves à transmissão do conhecimento.

No presente estudo, a maioria dos entrevistados cita que a melhoria das condições de vida, aliada à facilidade de compra e promessa de cura rápida pelos remédios sintéticos fez com que a utilização das plantas medicinais como alternativa de tratamento ou manutenção da saúde acabasse por cair em desuso. Em um estudo de Hoeffel e colaboradores (2011) sobre o Conhecimento tradicional e uso de plantas medicinais nas Áreas de Proteção Ambiental (APAs) Cantareira/SP e Fernão Dias/MG citaram que os jovens apresentam desinteresse em aprender sobre a utilização de plantas medicinais, também devido ao

maior acesso aos medicamentos industrializados, e a demora na cura quando comparada aos “remédios de farmácia”.

Segundo Junior (2008), o processo de migração da população rural para a área urbana, e o aumento da urbanização nas cidades, contribuem para a perda do conhecimento sobre as plantas medicinais. Devido às condições de plantio e coleta das plantas ou pela falta de interesse no aprendizado de suas propriedades, percebe-se que as novas gerações estão perdendo este conhecimento, antes repassado pelos seus antepassados (JUNIOR, 2008).

Foram identificadas 101 espécies utilizadas como medicinais distribuídas em 89 gêneros e 46 famílias botânicas, que foram mantidas com a etnotaxonomia local a pedido dos próprios entrevistados (**TABELA 1**). Em um estudo com plantas nativas do cerrado no Assentamento Vale Verde, Tocantins, Bessa e colaboradores (2013) encontraram número semelhante de espécies (104), com um total de 100 pessoas entrevistadas, quantidade consideravelmente maior que a do presente estudo.

Macêdo, Ribeiro e Souza (2013), em um estudo sobre o uso e conhecimento de plantas do cerrado em Pernambuco, encontraram 46 espécies, com um total de 30 entrevistados, número de entrevistados semelhante ao do presente estudo, porém menor diversidade de espécies. A riqueza de espécies encontrada no presente estudo mostra que os entrevistados possuem amplo conhecimento a respeito do uso e preparo das plantas medicinais. Porém, como supracitado, esse conhecimento está caindo em desuso e pode ser perdido nas próximas gerações.

As famílias mais representativas foram Fabaceae (17 spp.) e Asteraceae (10 spp.), sendo a primeira citada por Mendonça (1998) como a família com maior número de espécies no Cerrado. A capacidade de fixação do nitrogênio, apresentada por algumas espécies da família Fabaceae, pode ser a estratégia de vida que lhe confere alta riqueza, uma vez que, além da riqueza, possuem também considerável abundância e alto poder adaptativo (SANTOS et al., 2007). De acordo com Freire, Abreu e Freire (1996) as espécies da família Asteraceae apresentam diversidade de propriedades medicinais devido à capacidade bioativa dos metabólitos secundários produzidos, principalmente terpenos, flavonoides e poliacetilenos, aos quais são atribuídas diversas propriedades medicinais.

Em um estudo bibliográfico de Neto e Moraes (2003) sobre recursos medicinais de espécies de cerrado de Mato grosso, as famílias que se destacaram em maior número de espécies medicinais foram Asteraceae e Fabaceae, resultados semelhantes aos do presente estudo.

Das espécies medicinais identificadas, a folha é a parte mais utilizada (32%), seguida da raiz (21%), planta toda (14%), casca (11%), entrecasca (10%), flores e sementes (4% cada). Fruto, resina, óleo e látex apresentaram 1% cada um. Essa preferência pela utilização das folhas tem sido reportada na literatura (OLIVEIRA, 2007; ALVES et al., 2008; OLIVEIRA e MENINI NETO, 2012; VÁSQUEZ, MENDONÇA e NODA, 2014), entretanto, a alta porcentagem de utilização da raiz e da planta toda não é comumente citada em outros trabalhos etnobotânicos e pode representar um risco à espécie utilizada, uma vez que pode diminuir os indivíduos daquela espécie nas áreas onde a mesma é coletada, podendo até mesmo culminar no seu desaparecimento, como salienta Rodrigues e Carvalho (2001). Por sua vez, o uso de casca e entrecasca costuma ser citado significativamente em estudos etnobotânicos, uma vez que constituem partes de melhor acesso e disponibilidade durante maior parte do ano (VÁSQUEZ, MENDONÇA e NODA, 2014).

A forma de preparo mais citada foi o chá (51%), citado no estudo de Vásquez, Mendonça e Noda (2014) como forma de preparo mais utilizado (68%), e também relatado por Maioli-Azevedo e Fonseca-Kruel (2007). Assim como observado por Vásquez, Mendonça e Noda (2014), os chás podem ser preparados por infusão ou decocção, variação que depende da parte da planta a ser utilizada. Para as partes mais tenras das plantas (folhas, flores, etc.) é utilizado o preparo por infusão, enquanto que para as partes mais duras (inclusive folhas coriáceas), é utilizado o preparo por decocção. As preparações medicinais também são feitas por maceração (25%), tintura (11%), banho (5%), sumo da folha (3%), alcoolatura (2%), nas formas *in natura*, suco e cataplasma (1% cada), além de xarope, vinho, doce e vapor (0,5% cada).

TABELA 1- Plantas medicinais citadas no distrito de Vista Alegre, Claro dos Poçoões – MG.

Família/Nome Científico	Nome popular	OB	Indicações de uso	MP	PU	IR
ANACARDIACEAE <i>Anacardium humile</i> A. St. Hil.	Cajuzinho	BrCe ¹	Inflamação/infecção uterina, cicatrizante, Hipocolesterolmiante, hipoglicemiante.	CH MC TN	RZ	0,8 3
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo Alves	BrCe ¹	Cicatrizante, dor	MC CH CP	FL	0,3 8
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	Br ¹	Inflamação, cicatrizante afecções no fígado e próstata	CH BN MC	FL	0,7 6
ANONACEAE <i>Duguetia furfuraceae</i> (St.-Hil) Benth. & Hook	Pinha do mato	BrCe ²	Afecções dos rins, anti-diarreica.	CH MC	RZ CS	0,3 8
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Pimenta de macaco	BrCe ²	Dor de cabeça	MC	SM	0,1 8
AMARANTHACEAE <i>Gomphrena arborescens</i> L.f.	Para tudo	BrCe ¹	Todo tipo de doenças	CH	RZ	0,1 8
APOCYNACEAE <i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Mangaba	BrCe ²	Hipocolesterolmiante, controle da diabetes, da hipertensão, antigripal, úlcera, corta tosse, chagas, anti-diarreica, gastrite estomáquica, coqueluche.	MC CH	LA CS RZ	1,3 5
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	Tiborna	BrCe ⁵	Depurativo do sangue Cicatrizante	CH	RZ CS	0,3 8
<i>Macrosyphonia velame</i> (St.Hil.) Muell. Arg.	Babadinha	BrCe ²	Anti-diarreica, antibiótica, afecções intestinais, depurativo, estomáquica.	CH MC SC	RZ PT	0,7 0
<i>Mandevilla illustris</i> (Vell) Woodson	Jalapa	BrCe ⁷	Depurativo, derrame, purgante, vermífuga.	CH MC	RZ	0,7 6
ARALIACEAE <i>Didymopanax morototonii</i> (Aubl.) Decne & Planch.	Sete Sangrias	BrCe ²	Controle da menstruação, hemorróidas, derrame, hipertensão, diminui viscosidade sanguínea.	CH BN	RZ FL	0,8 3

ARECACEAE <i>Mauritia flexuosa</i> Lf.	Buriti	Br ⁶	Mal-estar	TN	RZ	0,1 8
APIACEAE <i>Erygium pristic</i> Cham.	Infalível	Br ⁷	Antigripal, picadas de cobra, gases	CH	RZ	0,5 7
ASTERACEAE <i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC	Macela	BrCe ²	Regula menstruação	CH	FL	0,1 8
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Mentrasto	Br ³	Inflamação uterina, cólica, quebra de resguardo.	CH	PT	0,3 2
<i>Artemisia absinthium</i> L.	Agriãozinho	Ex ¹	Gripe	CH	PT	0,1 8
<i>Baccharis trimera</i> (Less) DC.	Carqueja	BrCe ¹	Estomáquica, cardiotônica, anticancerígena, afecções do fígado, depurativa, escabiose hipocolesterolmiante, anti-seborréica, diabetes.	MC TN	PT	1,3 2
<i>Bidens pilosa</i> L.	Carrapicho picão	AST ⁴	Vermífugo, afecções dos rins e fígado, antianêmico, hepatite, "amarelão" infantil.	CH	RZ FL PT	1,0 2
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Perpétua roxa	ND	Afecções do fígado, gases, dor no estômago.	MC CH	PT	0,4 5
<i>Lessigianthus</i> sp.	Enxota	ND	Fígado, coluna, cansaço, estomáquica, antidiarreica, gases.	SO CH	FL PT	0,9 0
<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Arnica caseira	AST ^{3,4}	Reumatismo, varizes	ÁL	FL	0,3 8
<i>Vernonia condensata</i> Baker	Boldo	Ex ^{1,3}	Estomáquica, intestinal.	CH	FL	0,2 5
<i>Vernonia ferruginea</i> Less	Assa peixe branco	Br ¹	Bronquite, antigripal, tosse,	CH	RZ FR	0,4 5
BIGNONIACEAE <i>Anemopaegma arvense</i> (Vell.) Stellfeld ex de Souza	Levanta-seu-homem,	BrCe ¹	Impotência sexual	TN	FL	0,1 8
<i>Jacaranda decurrens</i> Cham.	Carobinha	BrCe ²	Estomáquica, chagas,	MC CH	RZ FL	0,3 8
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl	Pau darco, ipê roxo	BrCe ⁷	Afecções dos rins, coluna, gastrite, cicatrizante, câncer.	CH MC	CS	0,9 9
<i>Zeyheria digitalis</i> (Vell.) Hoehne & Kuhn.	Cinco chagas	BrCe ²	Hemorróidas	CH BN	RZ	0,1 8
BIXACEAE <i>Cochlospermum regium</i> (Schrank) Pilger	Algodãozinho	BrCe ⁷	Infecção / inflamação uterina.	CH	FL RZ	0,3 8

BORAGINACEAE <i>Heliotropium indicum</i> L.	Crista de galo	Br ¹	Afecções uterinas, cólica menstrual.	CH	PT	0,2 5
CACTACEAE <i>Melocactus zehntneri</i> (Britton & Rose) Luetzelb	Coroa de frade	ND	Pressão, vitiligo, pano branco.	SC	FT	0,4 5
CARYOCARACEAE <i>Caryocar brasiliense</i> Camb.	Pequi	BrCe ²	Afecções dos rins e do fígado.	CH	FL	0,3 8
CHENOPODIACEAE <i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Matruz	AST ³	Cicatrizante, antigripal, vermífugo antibiótico, anti-inflamatório.	CH	FL	0,6 3
CLUSIACEAE <i>Kielmeyera variabilis</i> Mart.	Pau santo	BrCe ²	Inapetência	MC TN	FL	0,1 8
CONVOLVULACEAE <i>Operculina macrocarpa</i> (L.) Urb.	Batata de purga	ND	Vermífugo, purgante.	D	RZ	0,3 8
CRASSULACEAE <i>Cotyledon orbiculata</i> L.	Bálsamo	ND	Gastrite	CH	FL	0,1 8
CUCURBITACEAE <i>Momordica charantia</i> L.	São Caetano	Ex ³	Estomáquica	Chá	FL	0,1 8
<i>Luffa operculata</i> (L.) Cogn.	Buchinha paulista	AST ¹	Sinusite	VP	FR	0,1 8
DILLENIACEAE <i>Davilla rugosa</i> Poir.	Sambaibeira	BrCe ²	Verruga	CP	FL	0,1 8
ERYTHROXYLACEAE <i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Mercúrio	BrCe ²	Cicatrizante	AL	EC	0,1 8
EUPHORBIACEAE <i>Croton antisiphiliticus</i> Mart.	Canela de perdiz, Alcanfor.	BrCe ²	Depurativo, cicatrizante, infecções, tireoide, dor, refrescante, furúnculo, antiinflamatório, anti-diarréico	CH	RZ	1,6 0
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Santa Luzia	AST ⁴	Afecções dos rins, conjuntivite.	CH BN	PT	0,3 8
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Quebra pedra	AST ³	Afecções dos rins.	CH	PT	0,1 8
FABACEAE <i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	Unha d'anta	BrCe ⁵	Derrame, estomáquica.	CH TN	EC	0,3 8
<i>Amburana cearensis</i> (Allemao) A.C.Sm.	Emburana de cheiro, Emburana	BrCe ¹	Gases, sinusite, prisão de ventre, calmante, cólica, antianêmico, antigripal, bronquite, dor no corpo, dor de cabeça, veneno de cobra, estomáquica.	CH X TN	SM CS	2,0

<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth) Speg.	Angico	BrCe ⁶	Gripe, bronquite, gastrite, intestinal, depurativo.	CH MC	RS EC	0,8 3
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Pata de vaca	Br ¹	Diabetes	CH	FL	0,1 8
<i>Bauhinia glaba</i> Jacq.	Escada de macaco	ND	Afecções dos rins e fígado, coluna, reumatismo.	CH TN	PT	0,6 3
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	Miroró	BrCe ⁵	Afecções dos rins, inchaço, cicatrizante	CH MC	FL EC	0,3 8
<i>Clitoria guyanensis</i> (Aubl.) Benth.	Durão	BrCe ²	Cicatrizante, impotência sexual, crianças que demoram a caminhar.	CH TN	FL	0,5 7
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Pau dóleo	Br ¹	Cicatrizante, perda do líquido sinovial, artrite, reumatismo, bronquite, dor nos membros inferiores, antigripal.	CH	OL EC	1,0 8
<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	Focinho de boi	Br ¹	Afecções do fígado e dos rins, intestinal, antidiarreica, infecção e febre.	SO CH	FL PT	0,9 0
<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	Favela, Fava d'anta	BrCe ¹	Estomáquica, dores gerais.	CH	SM	0,3 8
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart.	Jatobá	BrCe ⁶	Afecções do fígado, gastrite, estomáquica, infecção, pneumonia, bronquite, coluna, bico de papagaio.	MC VN TN	EC CS	1,0 1
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel.	Sucupira	BrCe ¹	Reumatismo, artrose, infarto, cicatrizante, antiinflamatório, bronquite, inapetência, gastrite, estomáquica.	TN MC	SM	1,3 5
<i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth.	Catinga de porco, pau de doutor	BrCe ⁵	Estomáquica, antidiarreica, dor na coluna, gastrite, depurativo, cicatrizante, hipoglicemiante, vermífugo.	MC CH TN	EC	1,3 1
<i>Senna cathartica</i> (L.) H. Irwin et Barneby	Seno do mato	Br ⁷	Intestinal, antigripal, febrífuga Purgante, prisão de ventre, emagrecedora.	CH	FL	0,7 0
<i>Senna Ocidentalis</i> (L.) Link	Fedegoso	AST ¹	Antigripal, febrífuga, purgante, estomáquica.	CH	RZ SM	0,5 1
<i>Senna uniflora</i> (P. Miller) Irwin & Barneby	Fedegosinho	Br ¹	Dor de cabeça, intestinal.	CH	RZ	0,3 8
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão	BrCe ²	Cicatrizante, depurativo, gastrite, intestinal, úlcera, ginecológico, infecção, antiinflamatório.	MC BN TN	CS EC	0,9 6
JUNCACEAE <i>Juncus effusus</i> L.	Junco	AST ⁷	Afecções do fígado, dores.	CH	RZ	0,3 8

LAMIACEAE <i>Leonurus sibiricus</i> L.	Chá de porrete, Erva mineira	Ex ⁴	Estomáquica, afecções do fígado, digestivo, calmante, dor de cabeça, antidiarreica, intestinal, azia.	SO CH	PT FL	0,9 7
<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Pépetua, alfazema	AST ¹	Dor nos ossos, antidiarreica.	TN CH	FL	0,3 8
<i>Ocimum</i> sp.	Alfavaca	Br ⁷	Infecção uterina, gripe, tosse.	CH	FL RZ	0,5 7
LECYTHIDACEAE <i>Cariniana rubra</i> Gardner ex Miers	Jequitibá	Br ⁷	Gastrite, câncer, inflamação uterina, úlcera, mata <i>Helicobacter pylori</i> .	CH MC	CS	0,7 0
LYTHRACEAE <i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	Pacari	BrCe ⁶	Gastrite, antiinflamatório, afecções dos rins e fígado, anti-diarréica, úlcera	CH MC TN	FL RZ EC	0,9 0
LOGANIACEAE <i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.Hil.	Quina de papagaio	BrCe ⁷	Afecções do fígado, antigripal antianêmica, estomáquica, depurativo.	MC CH TN	RZ EC	0,8 3
MALPIGHIACEAE <i>Byrsonima basiloba</i> A. Juss	Murici	BrCe ^{1,2}	Infecção, DSTs, depurativo.	CH	CS RZ	0,5 7
MALVACEAE <i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Barriguda	BrCe ⁷	Hipocolesterolmiante	MC	CS	0,1 8
<i>Waltheria douradinha</i> A. St.- Hil.	Douradinha do campo, Douradinha	Br ¹	Hipertensão, depurativo, calmante, afecções dos rins e fígado	MC CH	FL PT	0,9 5
<i>Waltheria indica</i> L.	Malva Branca	BrCe ¹	Todo tipo de doença, anti-inflamatório, gastrite.	CH	FL RZ	0,4 5
MELIACEAE <i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	Br ⁶	Depurativo, escara, pano-branco.	CH BN	CS	0,4 5
MENISPERMACEAE <i>Cissampelos ovalifolia</i> D.C.	Buta	Br ¹	Estomáquica	MC IN	RZ	0,1 8
MORACEAE <i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam.	Carapiá	Br ¹	Corta febre, nasce dente em criança, catapora, sarampo, antidiarreico.	CH	RZ FL	0,9 0
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Mama - cadela	BrCe ²	Vitiligo	CH	RZ	0,1 8
MYRSINACEAE <i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Burle	BrCe ²	Afecções dos rins, coagulante, vitiligo, calmante.	CH	RZ FL	0,7 6
MYRTACEAE <i>Eugenia dysenterica</i> DC.	Cagaita, Vagaitera	BrCe ⁵	Hipertensão, diarreia, gastrite afecções dos rins e fígado, estomáquica, calmante.	MC CH	FL	1,0 8

PIPERACEAE <i>Piper aduncum</i> L.	Jaborandí	Br ¹	Reumatismo	CH	RZ	0,1 8
PHYTOLACCACEAE <i>Petiveria alliacea</i> L.	Tipí, gambá	Br ¹	Dor de dente, prisão de ventre, reumatismo.	CH	FL RZ	0,5 7
PLANTAGINACEAE <i>Plantago major</i> L.	Transagem	Ex ³	Antiinflamatória, infecção, ginecológica, antigripal, afecções da garganta.	MC CH	FL RZ	0,9 0
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Vassourinha	AST ¹	Afecções dos rins, dor.	CH	PT	0,3 8
POACEAE <i>Melinis minutiflora</i> P. Beav.	Capim meloso	Ex	Diabetes, dor nas pernas, gripe.	MC CH	PT	0,5 7
PROTEACEAE <i>Roupala Montana</i> Aubl.	Carne de vaca	BrCe ⁷	Cicatrizante	MC	EC	0,1 8
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	Espinheira santa	Br ⁶	Antiinflamatório, Inchaço, dor na coluna, reumatismo.	CH	FLC S	0,6 3
RUBIACEAE <i>Palicourea</i> sp.	Dom Bernardo, bugrinho	BrCe ²	Afecções dos rins, e fígado, sopro cardíaco, hipertensão, hipocolesterolmiante, diurético	CH	FL RZ	0,7 7
<i>Psychotria ipecacuanha</i> (Brot.) Stokes	Papaconha	Br ¹	Laxante, intestinal, mal estar, depurativo, dor, nasce dente em criança, febre, vermífuga.	CH	PT RZ	1,0 8
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	Bugre	BrCe ²	Afecções dos rins, chagas, emagrecedor, cardiotônico, hipertensão, depurativo.	CH MC	FL	0,8 3
<i>Uncaria</i> sp.	Unha de gato	ND	Depurativo, controla pressão, hipocolesterolmiante, gastrite.	CH, TN	FL, RZ	0,6 3
SALICACEAE <i>Casearia silvestris</i> S.W.	Tiuzinho	BrCe ²	Hipertensão	MC	RZ	0,1 8
SAPINDACEAE <i>Magonia pubescens</i> A.St-Hil.	Tinguí	BrCe ⁶	Cicatrizante	CH	CS	0,1 8
SIMAROUBACEAE <i>Simaba ferruginea</i> A. St.-Hil.	Calunga	BrCe ¹	Fígado, infecções.	MC TN	CS	0,3 8
SOLANACEAE <i>Cestrum sendtnerium</i> Mart.	Coirana	BrCe ²	Erisipela, trombose (somente uso externo)	CH	FL	0,3 8
<i>Solanum cernuum</i> Vell.	Panacéia	Br ¹	Afecções dos rins	CH	FL	
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St-Hil.	Lobeira	BrCe ²	Afecções dos rins, coluna, pedra nos rins, antigripal, tosse, bronquite.	CH	FL FR	0,7 7
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	BrCe ²	Afecções do fígado, hepatite.	MC	FR	0,2 5

VERBENACEAE <i>Lantana camara</i> L.	Camará	Br ¹	Nasce dente em criança	CH	FL	0,1 8
<i>Lippia</i> sp.	Alecrim do mato, alecrim da vagem	ND	Sarampo, catapora, caxumba, antigripal, corta febre, afecções da garganta.	CH BN	FL	0,6 5
<i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich) Vahl.	Gervão	Br ¹	Infecção, hematomas, cicatrizante, anti-inflamatório.	CH	PT	0,7 6
	Chá podre, Cipó podre	ND	Intestinal, estomáquica, antidiarreica, hipertensão, depurativo, afecções do fígado e vesícula, hemorróidas, dor.	MC, SO BN	FL	1,5 5
VOCHYSIACEAE <i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau terrão	BrCe ²	Antialérgico, antidiarreico.	CH	EC FL	0,5 0
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Pau-Terra	BrCe ⁷	Estomáquico, antidiarreico, gastrite, afecções dos rins	CH MC	FL EC	0,7 0
<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	Folha larga	BrCe ⁶	Antigripal, antidiarreica, tosse.	CH	FR	0,5 3

NC= número de vezes em que a planta foi citada por informante, OB= Origem biogeográfica: BrCe= Cerrado, Br= Brasil, AST= América do Sul/América Tropical, Ex= Exótica, ND= Não determinada. MP= modo de preparo: CH= chá, MC= Maceração, TN=Tintura, BN= Banho, AL= Alcoolatura, X= xarope, D= Doce, VP= vapor, CP= Cataplasma, IN= *In natura*, SO= Sumo, SC= Suco, VN= Vinho. Parte utilizada (PU): CS= casca, EC= entrecasca, FL = folhas, FR= flores, FT= fruto, RZ = raiz, SM= sementes, PT= planta toda, LA=látex, OL= óleo, RS= resina. IR= Importância relativa. ¹Lorenzi e Matos (2002); ²Rodrigues e Carvalho (2001); ³Oliveira (2007); ⁴Carneiro e Irgang (2005); ⁵Lorenzi (2002b); ⁶Lorenzi (2002a); ⁷Souza e Lorenzi (2005).

Os banhos são preparados por meio do cozimento da parte especificada da planta, e segundo os informantes, devem ser sempre acompanhados da ingestão desse preparo medicinal (exceto nas plantas citadas como uso externo), antes de realizar o banho, para que a “doença não se recolha para dentro do corpo”. Todas as tinturas citadas referem-se ao preparo da parte da planta a ser utilizada com cachaça, como observado também por Moreira e colaboradores (2002) em abordagem etnobotânica à população de Vila Cachoeira, Ilhéus – BA. A cachaça é um importante produto da economia local, já arraigado na cultura da população de Vista Alegre há várias décadas, inclusive na confecção dos remédios caseiros, como se pôde constatar. A alcoolatura refere-se à tintura preparada com álcool comum, utilizada pelos informantes apenas para uso externo.

A espécie que apresentou maior importância relativa (IR) foi emburana (*Amburana cearensis*) (TABELA 1), com IR= 2,0; espécie presente na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2015) juntamente com *Myracrodruon urundeuva*. *Amburana cearensis* apresentou grande versatilidade de uso aliada ao maior número de citações pelos entrevistados, é citada por Canuto, Silveira e Bezerra (2010) como espécie de grande importância econômica, largamente empregada na medicina popular. Ainda segundo Canuto, Silveira e Bezerra (2010), a eficácia das suas propriedades medicinais é comprovada por estudos farmacológicos realizados a partir do extrato hidroalcoólico da casca do caule, e seus constituintes químicos demonstraram atividades analgésica, broncodilatadora e anti-inflamatória. Além das indicações de uso citadas, no presente estudo *A. cearensis*

também é utilizada em casos de anemia, sinusite, dores de cabeça e no corpo, prisão de ventre, calmante e até para amenizar o efeito do veneno em casos de picada de cobra.

A segunda espécie com maior importância relativa foi canela de perdiz (*Croton antisyphiliticus*), com IR= 1,6; seguida pelo chá podre (Verbenaceae) com IR= 1,55. *Croton antisyphiliticus* é descrita por Oliveira e colaboradores (2011) como uma espécie que, segundo dados etnofarmacológicos, é utilizada no tratamento de algumas doenças sexualmente transmissíveis e de infecções do sistema reprodutor feminino e masculino. No presente estudo, *C. antisyphiliticus* foi citado como depurativo do sangue, cicatrizante e anti-inflamatório. A mangaba (*Hancornia speciosa*) obteve a quarta maior importância relativa, juntamente com a sucupira (*Pterodon emarginatus*), ambas com IR= 1,35. No estudo realizado por Macedo e colaboradores (2015), em uma mancha de cerrado em Pernambuco, *H. speciosa* foi citada no tratamento da gastrite, problemas de tireóide e câncer. Segundo os autores, o extrato etanólico das folhas de *H. speciosa* apresentou atividade anti-hipertensiva e anti-inflamatória, indicações encontradas também no presente estudo. A carqueja (*Baccharis trimera*) também se destacou em importância relativa (1,32), seguida pela catinga de porco (*Sclerolobium aureum*), com IR= 1,31. Todas as espécies supracitadas, que obtiveram destaque em importância relativa, são nativas do bioma Cerrado.

A importância relativa considera as espécies pelo número de citações, aliada à versatilidade de usos que a mesma apresenta (OLIVEIRA, 2007; SILVA et al., 2010), e, portanto, espécies como o Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), que apresentou um número alto de citações (22), mas não apresentou versatilidade de uso, não se encontra entre as espécies com maior importância relativa. Contudo, espécies com alto número de citações e baixa versatilidade de usos podem caracterizar espécies com alta especificidade no tratamento de determinado sistema corporal ou doença. *Stryphnodendron adstringens* é citado por outros autores (OLIVEIRA e MENINI NETO, 2012; ALVES e POVH, 2013), bem como o gênero *Stryphnodendron* spp. como potencialmente cicatrizante, inclusive em afecções do sistema gastrointestinal, em casos de úlcera e gastrite.

Entre as doenças mais citadas pelos entrevistados estão as relativas aos transtornos do sistema gastrointestinal, TSGI (17%), sendo mais expressivas aquelas ligadas ao estômago (TABELA 2). A predominância de indicação de espécies para tratamento do sistema gastrointestinal também foi observada por Medeiros, Fonseca e Andreato (2004) no Rio de Janeiro, RJ. Em seguida estão os transtornos do sistema geniturinário, TSGU (11%) e doenças das glândulas endócrinas, da nutrição e do metabolismo.

TABELA 2 - Porcentagem de citação de plantas medicinais utilizadas para cada sistema corporal citadas no distrito de Vista Alegre, Claro dos Poções.

Sistemas corporais	Sigla	Porcentagem %
Sistema Gastrointestinal	TSGI	17%
Sistema Geniturinário	TSGU	11%
Glândulas endócrinas, da nutrição e do metabolismo	DGNM	9%
Doenças Infeciosas	DI	9%
Doenças Pele e tecido subcutâneo	DPTS	9%
Transtornos do sistema circulatório	TSC	9%
Afecções não definidas ou dores não definidas	AND	8%

Doenças do Sangue e órgãos hematopoiéticos	DSH	7%
Sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	DOC	5%
Transtornos do sistema respiratório	TSR	4%
Doenças parasitárias	DP	3,5%
Transtornos do sistema nervoso	TSN	3%
Doenças sexualmente transmissíveis	DST	1,5%
Neoplasias	N	1,5%
Inapetência sexual	IS	1%
Picada de cobra	PC	1%
Transtornos do sistema visual	TSV	0,5%

No levantamento da origem biogeográfica das espécies identificadas, a maioria ocorre no Brasil (85%), e 52% são nativas do Cerrado (**TABELA 1**). Em um estudo com plantas nativas do cerrado no Assentamento Vale Verde, no Tocantins, Bessa e colaboradores (2013) encontraram um total de 43,7% de espécies nativas, valor considerado alto pelos autores. A importância do bioma cerrado está ligada principalmente à alta diversidade de plantas e ao alto endemismo presentes nesse bioma (NETO e MORAIS, 2003; KLINK e MACHADO, 2005). Apesar de sua importância, o cerrado é um dos 17 ecossistemas mais degradados do mundo, e apenas de 22% de suas espécies estão registradas (ALVES POVH, 2013). O conhecimento científico a respeito das plantas medicinais presentes nesse bioma ainda é incipiente, e embora algumas espécies sejam de amplo conhecimento popular, o número de informações sobre essas espécies tem crescido apenas 8% anualmente (SILVA et al., 2010; BESSA et al., 2013). Com o desmatamento e os processos de antropização em áreas de cerrado, a perda de recursos naturais é crescente, os recursos medicinais ficam cada vez mais escassos e a cultura popular acerca da manipulação de espécies para produção de medicamentos caseiros cai em desuso, fazendo com que a população dependa cada vez mais de drogas farmacológicas (NETO e MORAIS, 2003). Assim, além de registrar a relação das populações locais com as plantas medicinais, os estudos etnobotânicos também podem contribuir para o desenvolvimento de novas formas de exploração dos ecossistemas, beneficiando recursos que promovam o uso e manejo sustentáveis se contrapondo às formas de devastação atual (ALVES e POVH, 2013).

Souza (2007) discorre ainda sobre a importância da implantação de projetos de manejo em áreas nativas do Cerrado, fazendo com que a sociedade participe da conservação dos recursos juntamente com o poder público. E, ainda, cita que os estudos etnobotânicos realizados geram ferramentas para avaliar os recursos vegetais utilizados nessas áreas, e auxiliam no desenvolvimento de propostas de uso sustentável das mesmas, como forma de conservação.

Conclusão

Os resultados desta pesquisa corroboram com diversos trabalhos etnobotânicos que apontam para uma falha na transmissão cultural do conhecimento tradicional acerca das plantas medicinais. Contudo, a alta porcentagem de plantas medicinais nativas do Cerrado levantadas mostra que os entrevistados do distrito de Vista Alegre possuem um vasto conhecimento sobre a flora local. Sendo assim, ainda é possível resgatar

esse conhecimento a fim de que ele não se perca frente às pressões exercidas pelos sistemas de vida atuais sobre a comunidade em questão.

Levantamentos etnobotânicos em regiões do bioma Cerrado são de grande valia no estudo da flora e das relações que permeiam o ser humano e as plantas. Apesar da grande diversidade química e taxonômica apresentada pelo bioma, pouco se conhece sobre sua flora, fator que muitas vezes se apresenta como entrave à conservação. Há, portanto, a necessidade de se proceder à amostragem e catalogação das espécies do Cerrado, principalmente aquelas já utilizadas pelas comunidades regionais.

Referências

- ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; ALENCAR, N. L. Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In Albuquerque UP de org., LUCENA, R. F.P; CUNHA, L. V. F. C. *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica*. Núcleo Publicações em Ecologia e Etnobotânica Aplicada (NUPEEA). p. 39– 64. Recife-PE, Brasil. 2010.
- ALVES, G. S. P.; POVH, J. A. Estudo etnobotânico de plantas medicinais na comunidade de Santa Rita, *Revista Biotemas*, v. 26, n. 3, p. 232-242. Ituiutaba, MG. 2013. ISSN 2175-7925. [[CrossRef](#)]
- ALVES, O. E; MOTA, H. J.; SOARES, T. S.; VIEIRA, M. C.; Silva, C. B. D. Levantamento etnobotânico e caracterização de plantas medicinais em fragmentos florestais de dourados–MS. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, n. 2, p. 651-658. Lavras. 2008. ISSN 1981-1829. [[CrossRef](#)]
- ALMEIDA, C. F. C. B. R.; ALBUQUERQUE, U. P. Uso e conservação de plantas e animais medicinais no estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil): um estudo de caso. *Redalyc. Interciência*, v. 27, n. 6, p. 276-285. Caracas. 2002. ISSN 0378-1844.
- BENNETT, B. C.; PRANCE, G. T. Introduced plants in the indigenous pharmacopoeia of Northern South America. Springer. *Economic Botany*, v. 54, n. 1, p. 90-102. 2000. ISSN 1874-9364. [[CrossRef](#)]
- BESSA, N. G. F.; BORGES, J. C. M.; BESERRA, F. P.; CARVALHO, R. H. A. Prospecção fitoquímica preliminar de plantas nativas do cerrado de uso popular medicinal pela comunidade rural do assentamento vale verde – Tocantins. *SciELO. Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 15, n. 4, p. 692-707. Botucatu. 2013. ISSN 1516-0572. [[CrossRef](#)]
- BRASIL. Ministério da Educação/Ministério da Saúde; Secretaria de Ciência; Tecnologia e Insumo Estratégicos; Departamento de Assistência Farmacêutica. *A fitoterapia no SUS e o programa de pesquisas de plantas medicinais da central de medicamentos*. 2006a. Brasília: Ministério da Saúde, 148 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. *Política Nacional de Plantas medicinais e fitoterápicos*. 2006b. Brasília: Ministério da Saúde, 60 p.
- CANUTO, K. M.; SILVEIRA, E. R.; BEZERRA, A. M. E. Estudo fitoquímico de espécimes cultivados de cumaru (*Amburana cearensis* A. C. Smith.). *SBQ. Química Nova*, v.33, n. 3, p.662-666. São Paulo. 2010. ISSN 0100-4042. [[CrossRef](#)]

CARNEIRO, A. M.; IRGANG, B. E. Origem e distribuição geográfica das espécies ruderais da Vila de Santo Amaro. General Câmara, Rio Grande do Sul. *Série Botânica*, v. 60, n. 2, p. 175-188. Porto Alegre. 2005.

DIEGUES, A. C. *Etnoconservação: novos rumos para a conservação da natureza*. 2ª ed., Annablume, 290 p., São Paulo. 2000. ISBN 85.271.0547-0.

FONSECA-KRUEL, V. S.; PEIXOTO, A. L. Etnobotânica na reserva extrativista marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. SciELO. *Acta Botanica Brasilica*, v. 18, n. 1, p. 177-190. São Paulo. 2004. ISSN 1677-941X. [[CrossRef](#)]

FREIRE, M. F. I.; ABREU, H. S.; FREIRE, R. B. O potencial antifúngico de substâncias produzidas por plantas da família Asteraceae. UFRRJ. *Floresta e Ambiente*, v. 3, p. 108 - 118. Seropédica, RJ. 1996. [[Link](#)]

HOEFFEL, J. L. M.; GONÇALVES, N. M.; FADINI, A. A. B.; SEIXS, S. R. C. Conhecimento tradicional e uso plantas medicinais nas APAS'S Cantareiras - SP e Fernão Dias - MG. *Revista VITAS – Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade*. 2011. [[Link](#)]

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p.148-155. São Paulo. 2005.

JUNIOR, V. F. V. 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. SciELO. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.18, v. 2, p. 308-313. João Pessoa. 2008. ISSN 1981-528X. [[CrossRef](#)]

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 512p., 2002. ISBN 8586714186.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2ª ed., Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v.1, 368p., 2002a. ISBN 858671416X.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 4ª ed., Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, v. 2, 352p. 2002b. ISBN 8586714143.

MAIOLI-AZEVEDO, V.; FONSECA-KRUEL, V. S. Plantas medicinais e ritualísticas vendidas em feiras livres no Município do Rio de Janeiro – RJ, Brasil: Estudo de caso nas zonas Norte e Sul. SciELO. *Acta Botanica Brasilica*, v. 21, n. 2, p. 263-275. São Paulo. 2007. ISSN 1677-941X. [[CrossRef](#)]

MACÊDO, M. S.; RIBEIRO, D. A.; SOUZA, M. M. A. Uso de plantas medicinais cultivadas em uma área de caatinga em Assaré-Ceará. *Cadernos de Cultura e Ciência*, v.12, n. 1, p. 36-45. Cariri. 2013. ISSN 1980-5861. [[CrossRef](#)]

MACÊDO, D. G.; RIBEIRO, D. A.; COUTINHO, H. D. M.; MENEZES, I. R. A.; SOUZA, M. M. A. Práticas terapêuticas tradicionais: uso e conhecimento de plantas do cerrado no estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, v. 14, n. 6, p. 491-508. Santiago, Chile. 2015. ISSN 0717 7917.

MEDEIROS, M. F. T.; FONSECA, V. S.; ANDREATA, R. H. P. Plantas medicinais e seus usos pelos sítiantes da reserva de Rio das Pedras, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil. *SciELO. Acta Botânica Brasileira*, v.18, p. 391-399. Belo Horizonte. 2004. ISSN 0102.3306. [[CrossRef](#)]

MENDONÇA, R.C. Flora vascular do cerrado. In SANO S.M., ALMEIDA, S.P: *Cerrado: Ambiente e flora*. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, p. 289-556. 1998.

MELO, S.; LACERDA, V. D.; HANAZAKI, N. Espécies de restinga conhecidas pela comunidade do Pântano do sul, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. *Rodriguésia*, v. 59, n. 4, p. 799-812. Rio de Janeiro. 2008. ISSN 2175-7860.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE–MMA. 2015. Disponível em: [[Link](#)]. Acessado em: março de 2016.

MOREIRA, R.; COSTA, L.; COSTA, R.; ROCHA, E. Abordagem etnobotânica acerca do uso de plantas medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia. *Acta Farmacêutica Bonaerense*, v. 21, n. 3, p. 205-211. Buenos Aires. 2002. ISSN 0326-2383.

NETO, G. G.; MORAIS, R. G. Recursos medicinais de espécies do cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. *SciELO. Acta Botânica Brasileira*, v. 17, n. 4, p. 561-584. São Paulo. 2003. ISSN 1677-941X. [[CrossRef](#)]

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J. A. Vegetation physionomies and woody flora of the cerrado biome. In OLIVEIRA, O. S.; MARQUIS, R. J. *The cerrados of Brasil. Ecology in Natural History of a Neotropical Savanna*. New York: Columbia University Press, p. 91-120. 2002.

OLIVEIRA, G. L. Etnobotânica nordestina: plantas medicinais da comunidade Muribeca (Jaboatão dos Guararapes – PE, Brasil). Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de pós-graduação em biologia vegetal, UFPE, p. 64. Recife, 2007.

OLIVEIRA, E. R.; MENINI NETO, L. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pelos moradores do povoado de Manejo, Lima Duarte – MG. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.14, n. 2, p. 311-320. Botucatu, São Paulo, 2012. ISSN 1516-0572. [[CrossRef](#)]

OLIVEIRA, T. G.; PINA, P. S. S.; BERTONI, B. W.; FRANÇA, S. C.; PEREIRA, A. M. S. Micropropagação de *Croton antisyphiliticus* Mart. *Ciência Rural*, v. 41, n. 10, p. 1712-1718. Santa Maria. 2011. ISSN 1678-4596. [[CrossRef](#)]

PREFEITURA MUNICIPAL DE CLARO DOS POÇOÕES. Disponível em: [[Link](#)] Acesso em: junho de 2015. 2015.

RIGONATO, V. D.; ALMEIDA, M. G. As fitofisionomias e a interrelação das populações tradicionais com o bioma cerrado. In: *Cultura, conhecimento popular e uso das espécies nativas pelos pequenos agricultores do Cerrado*. POCPG/CNPq. 2003.

RODRIGUES, V. E. G.; CARVALHO, D. A. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais no domínio do cerrado na região do Alto Rio Grande – Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 25, n. 1, p. 102-123. Lavras. 2001. ISSN 1981-1829.

SANTOS, R. M.; VIEIRA, F. A.; FAGUNDES, M.; NUNES, Y. R. F.; GUSMÃO, E. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais, Brasil. *Revista Árvore*, v. 31, n. 1, p. 135-144. Viçosa. 2007. ISSN 1806-9088. [[CrossRef](#)]

SCARIOT, A.; SOUZA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2005.

SILVA, C. S. P.; PROENÇA, C. E. B. Uso e disponibilidade de recursos medicinais no município de Ouro Verde de Goiás, Brasil. *SciELO. Acta Botanica Brasilica*, v. 22, n. 2, p.481-492. Belo Horizonte. 2008. ISSN 0102-3306. [[CrossRef](#)]

SILVA, V. A.; NASCIMENTO, V. T.; SOLDATI, G. T.; MEDEIROS, M. F. T.; ALBUQUERQUE, U. P. Técnicas para análise de dados etnobotânicos. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P.; CUNHA, L. V. F. C. *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. Núcleo Publicações em Ecologia e Etnobotânica Aplicada (NUPEEA)*, p. 187-206. Recife, 2010.

SOUZA, L. F. Recursos vegetais usados na medicina tradicional do Cerrado (comunidade de Baús, Acorizal, MT, Brasil). *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 9, n. 4, p. 44 - 54. Botucatu, 2007. ISSN 1516-0572.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. *Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiosperma da flora brasileira, baseado em APG II*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 639 p., 2005. ISBN 8586714216.

VÁSQUEZ, S. P. F.; MENDONÇA, M. S.; NODA, S. N. Etnobotânica de plantas medicinais em comunidades ribeirinhas do Município de Manacapuru, Amazonas, Brasil. *SciELO. Acta Amazonica*, v. 44, n. 4, p. 457 - 472. Manaus. 2014. ISSN 0044-5967. [[CrossRef](#)]

VIU, A. F. M.; Viu, M. A. O.; CAMPOS, L. Z. O. Etnobotânica: uma questão de gênero? *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 5, n. 1, 138-147. Goiânia. 2010. ISSN 1980-9735.

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

Histórico do artigo: Submissão: 30/06/2016 | Aceite: 04/04/2017 | Publicação: 22/09/2017

Como citar este artigo: FAGUNDES, Nathalle C. A.; OLIVEIRA, Gisele L.; SOUZA, Betânia G. de. Etnobotânica de plantas medicinais utilizadas no distrito de Vista Alegre, Claro dos Poçoões – Minas Gerais. *Revista Fitos*. v.11, n.1. p. 62-80. Rio de Janeiro. 2017. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/355>>. Acesso em: 11 maio 2017.

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.

Hepatotoxicidade relacionada ao uso de suplementos herbais e dietéticos (HDS)

Hepatotoxicity related to the use of herbal dietary supplements (HDS)

DOI 10.5935/2446-4775.20170008

¹BEGOTTI, Renata L.; ²SATO, Marcelo del O.; ¹SANTIAGO, Ronise M.*

¹Centro Universitário Campos Andrade-UNIANDRADE, Departamento de Farmacologia, Santa Quitéria, Curitiba, PR, Brasil.

²Faculdade Evangélica do Paraná-FEPAR, Bigorriho, Curitiba, PR, Brasil.

*Correspondência: ronise.santiago@gmail.com

Resumo

Os suplementos herbais e dietéticos (HDS) estão sendo cada vez mais consumidos, principalmente para perda de peso, melhora da estética corporal, prevenção de doenças e retardo dos efeitos do envelhecimento. Existe uma crença popular de que os HDS são seguros, porém, o número de relatos de casos de hepatotoxicidade vem aumentando entre os usuários destes produtos. Dessa forma, o objetivo principal desta revisão bibliográfica foi discorrer sobre a relação entre o uso dos HDS e a hepatotoxicidade, através de análises dos casos clínicos descritos na literatura. Para tal, foi utilizado como metodologia o levantamento de dados de natureza básica, qualitativa e exploratória. Foram localizados um total de 278 documentos referentes ao assunto, destes, 36 atenderam ao objeto de estudo. A característica clínica mais prevalente, nos casos de hepatotoxicidade identificados, foi a lesão hepatocelular, seguida de lesão mista e colestática, assim como a ocorrência de óbitos e pacientes que, por necessidade, foram submetidos a transplante de fígado. Após o levantamento de dados, para a construção desta revisão, foi perceptível a relação entre a hepatotoxicidade e o uso indiscriminado de HDS.

Palavras-chave: Suplementos herbais. Suplementos dietéticos. Hepatotoxicidade.

Abstract

The herbal dietary supplements (HDS) are being increasingly consumed, mainly for weight loss, improved body aesthetics, disease prevention and delayed effects of aging. There is a popular belief that HDS are safe, however, the number of reports of cases of hepatotoxicity have increased among users of these products. Thus, the main objective of this bibliographic review was to discuss the relationship between the use of HDS and hepatotoxicity, through analyzes of clinical cases described in the literature. For this purpose, a methodology was used to collect basic, qualitative and exploratory data. A total of 278 documents related to the subject were found, of which 36 met the study object. The most prevalent clinical characteristic in the cases of hepatotoxicity identified were hepatocellular lesions, followed by mixed and cholestatic lesions, as well as

the occurrence of deaths and patients who needed to undergo liver transplants. After all the data collection performed for the construction of this review, the relationship between hepatotoxicity and the indiscriminate use of HDS was perceptible.

Keywords: Herbal supplements. Dietary supplements. Hepatotoxicity.

Introdução

A utilização de preparações a base de plantas tem se expandido enormemente ao longo da última década, dentre elas, os suplementos herbais e dietéticos (*Herbal Dietary Supplements* - HDS) vêm sendo cada vez mais consumidos pela população em geral (ELINAV et al., 2007).

Eles podem ser classificados como um produto alimentício que tem como principal finalidade suplementar a alimentação, tendo em sua composição básica: vitamina, mineral, erva ou outras plantas, aminoácidos e alguma substância que aumente o conteúdo calórico de uma dieta, para que tenha capacidade de substituir uma refeição. Em geral são utilizados para perda de peso, melhora da estética corporal, prevenção de doenças e retardo dos efeitos do envelhecimento (GOSTON, 2008).

Dentre as marcas de suplementos nutricionais mais vendidos, existe uma que ocupa o maior espaço neste cenário, a Herbalife® (STICKEL e SHOUVAL, 2015). Sua linha de produtos é voltada principalmente para a venda de *shakes*, chás, cápsulas, sopas e sucos (HERBALIFE, 2015).

Os HDS estão inseridos na Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 27 de 2010, como categoria de alimentos e embalagens isentos de registro sanitário (BRASIL, 2010). Tanto os regulamentos, quanto a farmacovigilância em relação aos suplementos ainda parecem estar incompletos e precisam ser aprofundados e melhor fiscalizados (LICATA, MACALUSO e CRAXI, 2013).

Por serem excluídos de regulamentos mais específicos e com um maior controle, como é o caso da regulação de medicamentos propostos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os produtos naturais podem ser facilmente adquiridos em farmácias, lojas de saúde, academias e, mais recentemente, a partir de fontes da internet, sem a necessidade de prescrição médica ou mesmo de uma recomendação de um nutricionista (STICKEL e SHOUVAL, 2015).

Existe uma crença popular que os HDS são seguros porque são naturais, sendo uma alternativa inofensiva à medicina convencional (STICKEL e SHOUVAL, 2015). Entretanto, a hepatotoxicidade, vem sendo descrita como a reação adversa mais comum entre os usuários desses produtos (ELINAV et al., 2007).

Na Europa e nos Estados Unidos da América (EUA), relatos de hepatotoxicidade a partir desses produtos estão se acumulando (LICATA, MACALUSO e CRAXI, 2013). Foram relatados 54 casos ocorridos de lesão hepática significativa em usuários após o consumo de Herbalife® na Suíça, Israel, Espanha, Argentina e Islândia. Os padrões de lesão foram principalmente hepatocelular e a severidade variou de leve à lesão hepática grave, incluindo cirrose e insuficiência hepática aguda com necessidade de transplante (STICKEL e SHOUVAL, 2015).

Diante do exposto acima, este trabalho teve por finalidade discorrer, através de uma revisão bibliográfica, a relação entre o uso dos HDS e a hepatotoxicidade, correlacionando a existência de casos clínicos descritos/relatados.

Material e Métodos

Este estudo foi construído através do levantamento de dados encontrados na literatura já existente, para o desenvolvimento de uma revisão bibliográfica. Sendo um projeto de natureza básica, retrospectivo com uma abordagem de caráter quantitativa, qualitativa e objetivo exploratório, com base na metodologia utilizada por Navarro e colaboradores (2014). Foram realizadas pesquisas bibliográficas em três bases de dados: PubMed, Science Direct e Google Acadêmico, com o uso da frase: “Suplemento herbal e dietético e hepatotoxicidade” ou “*Herbal dietary supplements and hepatotoxicity*”. A busca foi separada por período de tempo (anos). Em uma primeira triagem os artigos foram selecionados através da leitura de seu resumo e, posteriormente analisados por completo, sendo então, incluídos ou excluídos do trabalho. Para esta revisão, os artigos selecionados foram os que descreviam relatos de casos, estudo de casos e levantamento de relatos. Os artigos que não continham tal informação foram excluídos definitivamente da pesquisa.

Resultados e Discussão

De acordo com a (TABELA 1), foram localizados um total de 1019 documentos referentes ao assunto, porém, somente 38 atenderam ao objeto de estudo dessa revisão. Todos estavam inseridos em um período de inclusão de 2004 a 2015, data referente a sua publicação.

TABELA 1: Relação de arquivos encontrados nas bases de dados (Google Acadêmico e PubMed) sobre o tema: “Suplemento herbal e dietético e Hepatotoxicidade” e descrição de casos clínicos, separado por anos.

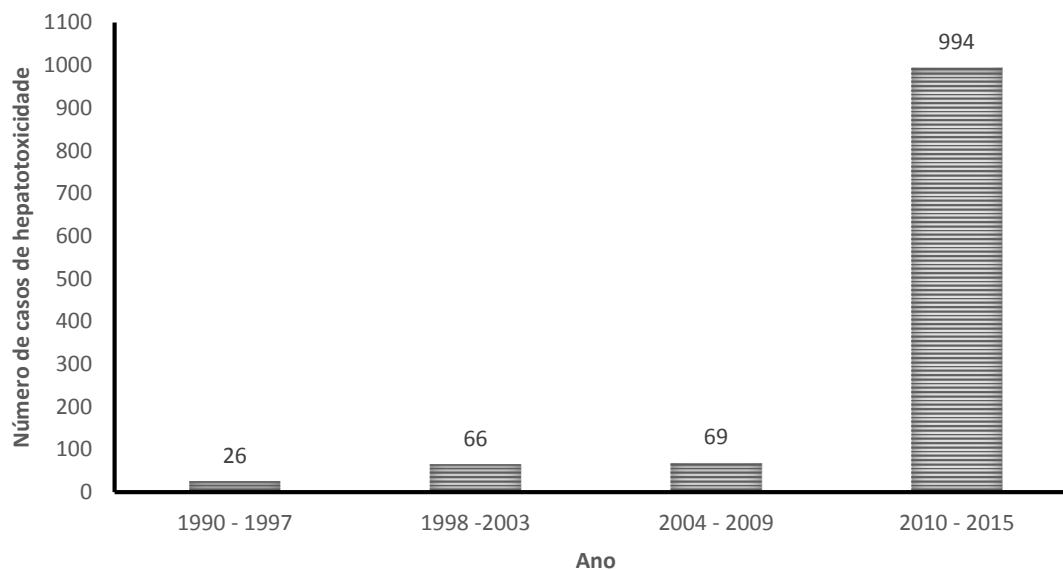
Ano	GOOGLE ACADÊMICO		PUBMED		SCIENCE DIRECT	
	Nº de resultados encontrados	Resultados pertinentes	Nº de resultados encontrados	Resultados pertinentes	Nº de resultados encontrados	Resultados pertinentes
1990-1999	0	0	0	0	39	0
2000-2002	1	0	1	0	57	0
2003-2005	7	0	11	4	114	0
2006-2008	9	1	09	5	124	2
2009-2011	28	0	17	6	182	1
2012-2014	30	2	29	12	248	1
2015	6	1	7	3	100	1
Total de casos analisados	81	-	74	-	864	-
Total de casos pertinentes	-	4	-	30		5

Constatamos que o endereço eletrônico de pesquisa, Science Direct, conteve maiores quantidades de resultados (864) referentes ao tema “Suplemento herbal e dietético e hepatotoxicidade”. Entretanto, apenas

5 trabalhos foram relevantes para esta pesquisa, sendo que, 3 eram os mesmos encontrados em outro endereço. A PubMed apresentou 74 trabalhos e demonstrou uma porcentagem de 40,54% ou 30 trabalhos utilizados nesta pesquisa, por relatarem algum tipo de caso clínico de hepatotoxicidade.

De acordo com os dados analisados, entre os anos de 1992 a 2015 foram descritos 1.155 casos de hepatotoxicidade devido ao uso de HDS, sendo 26 casos entre 1990 a 1997, 66 casos entre os anos de 1998 a 2003, 69 casos entre 2004 a 2009 e 994 casos entre 2010 a 2015 (**FIGURA 1**).

Figura 1: Número de casos de hepatotoxicidade causada pelo consumo de HDS entre os anos de 1990 a 2015.



A (**TABELA 2**) descreve os estudos de casos, levantamento de relatos e relatos de casos encontrados na literatura, assim como a ocorrência de hepatotoxicidade apresentada suas características clínicas e prognósticos dos casos identificados. Observou-se que a característica clínica mais prevalente nos casos de hepatotoxicidade identificados foram a lesão hepatocelular, seguida de lesão mista e colestática. Alguns estudos descreveram o tipo de lesão sofrida pelo paciente como, por exemplo, hepatite aguda, fulminante, tóxica, crônica, severa ou colestática associada ou não a comorbidade, insuficiência hepática, necrose hepática ou icterícia. Por outro lado, outros artigos descreveram a hepatotoxicidade somente como lesão hepática ou como doença hepática induzida por drogas (DILI). Deve-se destacar também, a ocorrência de óbitos e pacientes que necessitaram ser submetidos a transplantes de fígado.

TABELA 2: Ocorrências e características clínicas dos casos de hepatotoxicidade entre os usuários de suplemento herbais e dietéticos entre os anos de 1992 a 2015.

ANO	PAÍS	AUTOR	Nº TOTAL PACIENTES	Nº CASOS	CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS	TIPO DE ESTUDO
1992	França	Castot e Larrey	26	26	24 HA, 02 HF e 04 HC	Relato de casos pelo uso de suplemento herbal
1999	Espanha	Gavilan et al.	8	8	Lesão hepática	Relato de casos
2002	-	Stolpman, Petty e Ham.	27	27	07 HF, 12 HA, 04 óbitos e 04 STF.	Estudo de casos pelo uso de Ma-huang

2003	EUA	Estes et al.	20	10	06 Insuficiências hepáticas e STF, e 04 óbitos	Relato de caso
2003	Japão	Kawata et al.	03	03	01 Disfunção hepática e 02 HA	Relato de caso
2003	EUA	Sleeper e Kennedy	01	01	HA	Relato de caso
2003	Alemanha	Stickel et al.	29	20	09 HF, 08 STF e 03 óbitos.	Estudo de caso pelo uso do Kava
2004	Espanha	Villaverde et al.	01	01	Hepatite com icterícia	Relato de caso pelo uso do Glucomanano
2004	USA	Neff et al.	12	10	03 IHA e STF e 07 Hepatite severa	Estudo de caso
2006	EUA	Sanchez et al.	02	02	01 Hepatite fulminante e STF e 01 necrose hepática	Relato de caso
2007	Suíça	Schoepfer et al.	12	12	12 Hepatite tóxica, 05 necrose hepática, 01 HF e STF e 03 LHC	Estudo de caso pelo uso de Herbalife®
2007	Espanha	Bruguera et al.	5	5	Hepatite tóxica	Estudo de casos
2008	EUA	Dara, Hewett e Lim	02	02	02 HA	Relato de caso
2008	EUA	Sarma et al.	216	34	Lesão hepática	Estudo de caso (provável) pelo uso de chá verde
2009	Suíça	Stickel et al.	02	02	01 Hepatite colestática lobular com cirrose e 01 fibrose biliar com ductopenia	Estudo de caso pelo uso de Herbalife®
2010	EUA	Linnebur, Rapacchietta e Vejar	02	02	Lesão hepática	Relato de caso pelo uso do suplemento Move free
2010	EUA	Ferrucci et al.	1040	363	Lesão hepática	Estudo de casos de consumidores de suplemento dietético e herbal
2010	EUA	Bilgi, Bell e Ananthkrishnan	01	01	Hepatite aguda lobular	Relato de caso pelo uso concomitante de Imatinib e panax ginseng,
2011	EUA	Yellapu et al.	01	01	HF e STF	Relato de caso pelo uso de um suplemento com ácido usnico, chá verde e extratos de guggul
2011	Dinamarca	Rohde, Jacobsen e Kromann-Andersen	01	01	Hepatite tóxica	Relato de caso pelo uso de chá verde
2012	China	Lai et al.	138	83	DILI	Estudo de casos pelo uso de HDS
2012	Portugal	Nortadas e Barata	01	01	HF e STF	Relato de caso pelo uso de suplemento

2012	EUA	Ebrahim, Albeldawi e Chiang	01	01	LHC	Relato de caso
2012	Iran	Timcheh-Hariri et al.	20	20	Hepatite tóxica	Estudo de casos
2013	Brasil	Agollo, Miszputen e Diament	01	01	Icterícia, alterações enzimáticas e hiperbilirrubinemia	Relato de caso
2013	-	Bunchorntavakul e Reddy	1987	381	271 LHC, 41 LM, 39 LC, 29 STF, 2 HA, 02 Lesão hepática e 09 óbitos	Levantamento de relatos
2013	EUA	Vilella et al.	01	01	Icterícia colestática	Relato de caso pelo uso de um combinado de ervas e suplementos designer
2013	EUA	Patel et al.	01	01	IHA	Relato de caso pela ingestão de chá dietético
2013	EUA	Viswanathan e Patel	01	01	Colestase extra-hepática com um componente hepatocelular	Relato de caso pela ingestão de chá herbal
2014	EUA	Whitsett, Marzio e Rossi	01	01	HF e STF	Relato de caso
2014	Espanha	Fernandez et al.	03	03	Hepatite tóxica	Relato de caso
2014	EUA	Navarro et al.	839	130	Lesão hepática	Estudo de casos pelo uso de HDS
2015	México	Martínez-Rodríguez et al.	01	01	DILI	Relato de caso
2015	EUA	Araújo e Worman	01	01	HA	Relato de caso pelo uso de Hydroxycut

Legenda: Hepatite aguda: HA, Hepatite fulminante: HF, Hepatite crônica: HC, submetido ao transplante de fígado: STF, Doença hepática induzida por drogas: DILI, Insuficiência hepática aguda: IHA, Lesão colestática: LC, Lesão mista: LM, Lesão hepatocelular: LHC, EUA: Estados Unidos da América.

De acordo com o resultado deste estudo, entre os anos de 1992 a 2015, foram descritos mais de 1.000 casos de hepatotoxicidade devido ao uso de HDS. Dentre os casos de hepatotoxicidade 84 foram descritos como DILI esta, por sua vez, é definida como uma lesão do fígado desencadeada pelo uso de fármacos, produtos à base de plantas (ex. herbal) ou outros xenobióticos (SUK e KIM, 2012).

Existem indícios de que os HDS são utilizados há mais de 5.000 anos na China, Índia e Egito. Tendo sido também muito comuns na Europa nos tempos medievais. Atualmente são utilizados em larga escala por todas as sociedades do mundo por diversas razões, sendo a principal delas, como medicina alternativa. A sua procura está associada principalmente à prevenção ou tratamento de doenças; manter o controle sobre a saúde; perda de peso; e aumento da aptidão física. Em adição, os HDS estão relacionados também à redução dos efeitos colaterais de outras drogas, estimulação do sistema imunológico, além da crença popular no processo de “cura natural”. (STICKEL e SHOUVAL, 2015; LICATA, MACALUSO e CRAXI, 2013; CHAO et al, 2008).

O uso desses produtos está voltado principalmente a dois grupos, sendo eles: mulheres com uma faixa etária superior a 30 anos e praticantes de atividade física, que utilizam exclusivamente para melhorar sua saúde a fim de obter um suprimento calórico de maneira mais fácil. As formas comumente utilizadas são cápsulas e chás, feitas a partir da planta seca ou parte específica dela (STICKEL e SHOUVAL, 2015; KREIDER et al., 2004).

Acreditamos que o aumento do uso de HDS por todo o mundo tenha contribuído para o aumento de relatos de casos de hepatotoxicidade nas últimas décadas. De acordo com Bailey e colaboradores (2013) e Palma e colaboradores (2008) a prevalência de consumo de suplementos alimentares é de 49% nos EUA e Portugal respectivamente. Em outro estudo, realizado por Tarn e colaboradores (2015) a prevalência de consumo de suplementos alimentares foi de 79% e, apenas, 49% destes usuários relatou o uso ao seu médico.

Em adição, o fato da maioria dos HDS não possuírem potencial terapêutico especificamente descrito, faz com que seja cada vez maior o número de estudos sobre eles, assim como a correlação do seu uso com casos clínicos de hepatotoxicidade. Entretanto, a correta prevalência desses casos ainda não está estabelecida, já que estes produtos não têm um controle específico (BUNCHORNTAVAKUL e REDDY, 2013).

Apesar do crescente uso dos HDS e dos relatos de hepatotoxicidade relacionados a eles, existe ainda uma carência de estudos que demonstre o mecanismo de ação e o potencial hepatotóxico dos HDS. Que pode ser justificado tanto pela falta de uma regulamentação mais específica, quanto pela dificuldade de controle do uso desses produtos ou, ainda, pelo enorme crescimento de mercado (LICATA, MACALUSO e CRAXI, 2013).

Desta forma, definir um mecanismo de ação específico para essa classe de produtos, assim como o seu mecanismo hepatotóxico, é muito complicado. Primeiro porque o modo de distribuição desses produtos dificulta sua rastreabilidade, segundo porque sua produção é feita a partir de uma série de nutrientes (plantas, minerais, vitaminas, entre outros), muitas vezes não totalmente divulgados, e quando divulgados, não na quantidade correta (CHAO et al, 2008).

Outro problema para definição do mecanismo, é que não existe nenhum teste de diagnóstico específico, ou um biomarcador que confirme a causalidade e atribuição do HDS a hepatotoxicidade. Por isso é necessário um estudo específico e metódico de cada caso (STICKEL e SHOUVAL, 2015).

De acordo Stickel e Shouval (2015) o paciente com anormalidade no fígado, tem primeiramente seus sinais e históricos clínicos analisados, para que ocorra a confirmação da suspeita, posteriormente o potencial hepatotóxico do HDS utilizado pelo paciente é pesquisado na literatura científica, a próxima etapa é eliminar outras causas prováveis, e por fim é realizada a “procura por resultados confirmatórios como: fatores do hospedeiro, achados laboratoriais, biopsia hepática e escores de causalidade”.

Além do fato de que, em relatos de caso de hepatotoxicidade por HDS, os pacientes geralmente utilizavam diversos produtos da mesma linha concomitantemente, tornando ainda mais difícil a localização do problema (LICATA, MACALUSO e CRAXI, 2013). Em adição, a crescente demanda desses produtos criou um mercado enorme com uma quantidade significativa de produtos diferentes no mercado (KORTH e PHARMD, 2014). Entre as marcas registradas produtoras de produtos HDS existem duas que tem um maior destaque, a Herbalife® e a Hydroxycut®.

A Herbalife® é uma empresa privada norte americana com um faturamento anual de aproximadamente 3 bilhões de dólares, que distribui vários produtos para redução de peso, suplementos alimentares e cosméticos por meio de marketing online, de vendedores independentes (mais de dois milhões) e espaços Herbalife, onde se tem o produto pronto para consumo. Esses produtos são vendidos em sua maioria na forma de bebidas, comprimidos e cápsulas. A empresa já tem abrangência mundial, tendo seus produtos comercializados em mais de 90 países (STICKEL e SHOUVAL, 2015; HERBALIFE, 2015; BUNCHORNTAVAKUL e REDDY, 2013). Neste estilo de empresa, geralmente os consumidores são os próprios distribuidores (CHAO et al, 2008). A composição exata de seus produtos é desconhecida, sabe-se que é utilizado diversos tipos de plantas. E é consumido, geralmente, pela população numa variedade de produtos, ao mesmo tempo (LICATA, MACALUSO e CRAXI, 2013).

Já o Hydroxycut® é dito como um produto contendo “*Garcinia cambogia*, *Gymnema sylvestre*, polinicotinato de cromo, cafeína e chá verde” feito para perda de peso e por praticantes de atividade física para definição da musculatura, vendida por comerciantes na internet e televisão. Alguns desses produtos foram verificados e retirados de comercialização em 2009, por estar diretamente relacionado com lesões hepáticas induzidas por drogas. E conseqüentemente foi reformulado e ainda é parte integrante no mercado (STICKEL e SHOUVAL, 2015). Porém, já foi relatado um novo caso de hepatotoxicidade pelo consumo desse produto (ARAÚJO e WORMAN, 2015).

De acordo com Licata, Macaluso e Craxi (2013) dentre quatro pacientes com lesão hepática, um utiliza drogas vegetais. Todavia, o que se tem até então descrito na literatura, são estudos específicos de alguns casos, mostrando possíveis explicações para a causa da hepatotoxicidade por HDS.

Em um estudo de caso, por exemplo, foi constatado a hepatotoxicidade em pacientes por um agente específico, o *Bacillus subtilis* presente nas amostras do produto. Esta resultou em hepatite colestática e fibrose biliar com ductopenia (STICKEL et al, 2009).

Em uma pesquisa realizada em Israel pela Associação Europeia para o Estudo do Fígado, Elinav e colaboradores (2007), descreveram a ocorrência de hepatite em 12 pacientes após o consumo de Herbalife®, no qual um evoluiu para o óbito. Após o tratamento, três pacientes retomaram o consumo dos produtos ocasionando uma segunda crise de hepatite. Os casos de lesão hepática foram descritos com uma inflamação contendo eosinófilos, reação ductular e acentuação pericentral, sendo compatível a uma DILI. Algumas biópsias demonstraram ainda uma toxicidade hepática autoimune. Desta forma, Elinav e colaboradores (2007) concluíram a existência da associação causal entre o consumo de Herbalife® e desenvolvimento de lesão hepática nestes casos.

Os HDS não possuem uma categoria prevista na legislação sanitária específica, ficando incluído na legislação abrangente de alimentos (BRASIL, 2015). Estão inseridos no decreto de Lei nº 986, de 1969 que regulamenta toda categoria de alimentos do país. Além de estabelecer que estes não possam ter ou oferecer propriedades ou indicações terapêuticas (BRASIL, 1969).

A RDC nº 27 de 2010, categoriza os HDS como produtos isentos da obrigatoriedade de registro sanitário (BRASIL, 2010). Entretanto, de acordo com a ANVISA a não obrigatoriedade de registro não significa que estes produtos não devem seguir as normas de produção e comercialização. Porém, a realidade é outra, pesquisas de campo em pontos de vendas indicam que uma significativa porcentagem de produtos não

contém as especificações corretas, como a não quantificação de todos os produtos utilizados na fabricação, embalagem com propaganda indevida (ex: “perca 5 kg em uma semana”), ou que contem em sua composição, componentes além do limite permitido (FERREIRA, 2010).

De certa maneira, a falta de uma legislação específica permite tanto a ocorrência deste fato quanto o fácil acesso das pessoas a esses produtos (STICKEL e SHOUVAL, 2015). A regulamentação vigente atualmente é de mais de quatro décadas atrás, e por isso não acompanha, de certa forma, o crescimento da utilização e produção destes produtos e seus avanços técnicos e científicos (LIMA, 2015).

Durante a pesquisa de dados para a realização deste trabalho foi encontrado a existência de um projeto de lei no Brasil (Lei nº 233 de 2014) que vem como perspectiva de mudar esse cenário. Ela busca regulamentar toda essa categoria de suplemento visando assegurar a segurança de seus consumidores. A aplicação desta lei poderá induzir uma readequação na produção e comercialização destes produtos, além de permitir uma maior fiscalização quanto a composição destes e sua real finalidade (LIMA, 2014).

Conclusão

Após todo o levantamento de dados realizado para a construção desta revisão, é perceptível a relação entre a hepatotoxicidade e o uso indiscriminado de HDS. Visto também a tendência de crescimento desses relatos com o passar dos anos, estando intimamente ligados com o aumento da preocupação da população com sua saúde, bem-estar e estética. Outro destaque importante é sobre a falta de uma legislação vigente e estudos específicos (que demonstrem o real mecanismo de ação desses produtos) para poder garantir total segurança aos consumidores desses produtos, visto que, o seu uso errôneo ou indiscriminado pode acarretar danos à saúde, que vão de lesões hepáticas leves ao óbito do usuário.

Referências

AGOLLO, M. C.; MISZPUTEN, J. S.; DIAMENT, J. Hepatotoxicidade induzida por *Hypericum perforatum* com possível associação a copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf): relato de caso. Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein – IIEPAE, *Revista Einstein (São Paulo)*, v.12 n.3, São Paulo, 2013. ISSN 2317-6385. [\[CrossRef\]](#)

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alerta aos consumidores: Fique atento com os “suplementos alimentares”! [\[Link\]](#) Acesso em: 07 de maio de 2015.

ARAUJO, J. L.; WORMAN, H. J. Acute liver injury associated with a newer formulation of the herbal weight loss supplement Hydroxycut. *BMJ Case Reports*, London, 2015. ISSN 1757-790X. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

BAILEY, R. L.; GAHCHE, J. J.; MILLER, P. E.; THOMAS, P. R.; DWYER, J.T. Why US adults use dietary supplements. *JAMA Intern Med.* v. 173, n.5, p. 355–361, USA, 2013. ISSN 2168-6114. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

BILGI, N.; BELL, K.; ANANTHAKRISHNAN, A. N. Imatinib and Panax ginseng: a potential interaction resulting in liver toxicity. *The Annals of Pharmacotherapy.* v. 44, n.5, p. 926-928, 2010. ISSN: 1542-6270. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

BRASIL. Ministérios da Marinha de Guerra, do Exército e da Aeronáutica Militar. *Decreto-lei nº 986*, de 21 de outubro de 1969. [\[Link\]](#)

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução de Diretoria Colegiada *RDC nº 27*, de 6 de agosto de 2010. Brasília DF [\[Link\]](#)

BRASIL. *Ato Institucional nº 16*, de 14 outubro de 1969. Institui normas básicas sobre alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 21 outubro 1969. [\[Link\]](#) Acesso em: 07 maio 2015.

BRUGUERA, M.; HERRERA, S.; LÁZARO, E.; MADURGA, M.; NAVARRO, M.; ABAJO, F. J. Hepatitis aguda asociada al consumo de Copalchi. A propósito de 5 casos. Elsevier. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*. v. 30, p. 66-68, USA, 2007. ISSN: 1440-1746. [\[CrossRef\]](#)

BUNCHORNTAVAKUL, C.; REDDY, K. R. Review article: herbal and dietary supplement hepatotoxicity. Wiley. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*. v. 37. p. 3-17, USA, 2013. ISSN 1365-2036. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

CASTOT, A.; LARREY, D. Hepatitis observed during a treatment with a drug tea containing wild germander. Evaluation of 26 cases reported to the regional centers of pharmacovigilance. *Gastroenterologie Clinique et Biologique*, v. 169, p. 16-22, 1992.

CHAO, S.; ANDERS, M.; TURBAY, M.; OLAIZ, E.; CORMACK, L.; MASTAI, R. Hepatitis aguda asociada al consumo de Herbalife® a propósito de un caso. *Acta Gastroenterol Latinoam*. v.38, p. 274-277, Suíça, 2008. ISSN 0300-9033.

DARA, L.; HEWETT, J.; LIM, J. K. Hydroxycut hepatotoxicity: a case series and review of liver toxicity from herbal weight loss supplements. *World Journal of Gastroenterology*. v. 14, n. 45, p. 6999-7004, USA, 2008. ISSN 2219-2840. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

EBRAHIM, V.; ALBELDAWI, M.; CHIANG, D. J. Acute liver injury associated with glucosamine dietary supplement. *BMJ Case Report*. USA, 2012. ISSN 1757-790X. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

ELINAV, E.; PINSKER, G.; SAFADI, R.; PAPPO, O.; BROMBERG, M.; ANIS, E.; KEINAN-BOKER, L.; BROIDE, E.; ACKERMAN, Z.; KALUSKI, D. N.; LEV, B.; SHOUVAL, D. Association between consumption of Herbalife® nutritional supplements and acute hepatotoxicity. Elsevier. *Journal of Hepatology*. v. 47, p. 514-520, USA, 2007. ISSN 0168-8278. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

ESTES, J. D.; STOLPMAN, D.; OLYAEI, A.; CORLESS, C. I.; HAM, J. M.; SCHWARTZ, J. M.; ORLOFF, S. I. High prevalence of potentially hepatotoxic herbal supplement use in patients with fulminant hepatic failure. *Archives of Surgery*. v. 138, n. 8, p. 852-858, USA, 2003. ISSN 0004-0010. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

FERNANDEZ, J.; NAVASCUÉS, C.; ALBINES, G.; FRANCO, L.; PIPA, M.; RODRÍGUEZ, M. Three cases of liver toxicity with a dietary supplement intended to stop hair loss. *Revista Española de enfermedades digestivas*, v. 106, n.8, p. 552-555, Madrid, 2014. ISSN 1130-0108. [\[Link\]](#)

FERREIRA, A. C. D. *Suplementos alimentares: adequabilidade à legislação e efeitos metabólicos em ratos*. João Pessoa. PB. Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-graduação em Ciências da Nutrição, Universidade Federal da Paraíba, UFPB, 2010.

FERRUCCI, L. M.; BELL, B. P.; DHOTRE, K. B.; MANOS, M. M.; TERRAULT, N. A.; MURPHY, R. C.; VANNESS, G. R.; THOMAS, A. R.; BIALEK, S. R.; DESAI, M. M.; SOFAIR, A. N. Complementary and alternative medicine use in chronic liver disease patients. *Journal of Clinical Gastroenterology*, v.44, n.3, p. 40-45, USA, 2010. ISSN 1539-2031 [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

GAVILAN, J. C.; BERMÚDEZ, J.; SALGADO, F.; PEÑA, D. Phytotherapy and hepatitis. Elsevier. *Revista Clínica Española*, v. 199, p. 693-694, Espanha, 1999. ISSN 0014-2565.

GOSTON, S. L. *Prevalência do uso de suplementos nutricionais entre praticantes de atividade física em academias de Belo Horizonte: fatores associados*. Belo Horizonte, MG. Dissertação de Mestrado apresentada no Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimento, Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, 2008.

HERBALIFE. Sobre a Herbalife. [[Link](#)]. Acesso em: 14 de março 2015.

KAWATA, K.; TAKEHIRA, Y.; KOBAYASHI, Y.; KITAGAWA, M.; YAMADA, M.; HANAJIMA, K.; MUROHISA, G.; KAWAMURA, M.; IWAOKA, Y.; WADA, T.; MORITA, S.; IWAIZUMI, M.; MAKINO, S. Three cases of liver injury caused by Sennomotokounou, a Chinese dietary supplement for weight loss. J. Stage. *Internal Medicine*. v. 42, n.12, p. 1188-1192, Japan, 2003. ISSN 1349-7235. [[CrossRef](#)]

KORTH, C. Drug-induced Hepatotoxicity of Select Herbal Therapies. *Journal of Pharmacy Practice*. v. 27, p. 562-572, Canada, 2014. ISSN 15311937. [[CrossRef](#)]

KREIDER, R. B.; WILBORN, C. D.; TAYLOR, L.; CAMPBELL, B.; ALMADA, A. L.; COLLINS, R.; COOKE, M.; EARNEST, C. P.; GREENWOOD, M.; KALMAN, D. S.; KERKSICK, C. M.; KLEINER, S. M.; LEUTHOLTZ, B.; LOPEZ, H.; LOWERY, L. M.; MENDEL, R.; SMITH, A.; SPANO, M.; WILDMAN, R.; WILLOUGHBY, D. S.; ZIEGENFUSS, T. N.; ANTONIO, J. Exercise & Sport Nutrition Review: Research & Recommendations Sports. Wiley. *Nutrition Review Journal*. v. 1, p. 1-44, USA, 2004. ISSN 1753-4887. [[CrossRef](#)]

LAI, R. T.; WANG, H.; GUI, H. L.; YE, M. Z.; DAI, W. J.; XIANG, X. G.; ZHAO, G. D.; WANG, W. J.; XIE, Q. Clinical and pathological features in 138 cases of drug-induced liver injury. *Zhonghua Gan Zang Bing Za Zhi*. v.20, n.3, p. 185-189, China, 2012. ISSN 1007-3418.2017.06.019. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

LICATA, A.; MACALUSO, F. S.; CRAXI, A. Herbal hepatotoxicity: a hidden epidemic. *Internal Emergency Medicine*. v.8, p. 13-22, 2013. ISSN 1970-9366. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

LIMA, L. Projeto de lei visa a regulamentação de suplementos nutricionais no país. Conselho Regional de Nutricionistas. [[Link](#)] Acesso em: 07de maio de 2015.

LINNEBUR, S. A.; RAPACCHIETTA, O. C.; VEJAR, M. Hepatotoxicity associated with chinese skullcap contained in Move Free Advanced dietary supplement: two case reports and review of the literature. *Pharmacotherapy*. v.30, n.7, p. 258e-262e, USA, 2010. ISSN: 1875-9114 [[CrossRef](#)]

MARTÍNEZ-RODRIGUEZ, L.; MURGUÍAHERNÁNDEZ, K.; GARCÍA-JUÁREZ, I.; URIBE-ESQUIVEL, M.; GÓMEZ-REYES, E. The dark story of the yellow rose: A case report of hepatotoxicity associated with *Cochlospermum vitifolium* consumption as herbal remedy. *Revista de Gastroenterología de México*. v. 80, n. 3, p. 220 -227, México, 2015. ISSN 2255-5528. [[CrossRef](#)]

NAVARRO, V. J.; BARNHART, H.; BONKOVSKY, H. L.; DAVERN, T.; FONTANA, R. J.; GRANT, L.; REDDY, K. R.; SEEFF, L. B.; SERRANO, J.; SHERKER, A. H.; STOLZ, A.; TALWALKAR, J.; VEGA, M.; VUPPALANCHI, R. Liver injury from herbals and dietary supplements in the U.S. Drug-Induced Liver Injury Network. Wiley. *Hepatology*. v.60, n.4, p. 1399-1408, USA, 2014. ISSN 1527-3350. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

NEFF, G. W.; REDDY, K. R.; DURAZO, F. A.; MEYER, D.; MARRERO, R.; KAPLOWITZ, N. Severe hepatotoxicity associated with the use of weight loss diet supplements containing ma huang or usnic acid. Departments of Medicine, Toxicology, Pediatrics, Pathology and Transplant, University of Miami, Elsevier. *Journal of Hepatology*, v. 41, issue 6, p.1062-1064, USA, 2004. [[CrossRef](#)]

NORTADAS, R.; BARATA, J. Fulminant hepatitis during self-medication with conjugated linoleic acid. *Annals of Hepatology*. v.11, n.2, p. 265-267, 2012.

PALMA, L.; MARTINS, A. P.; SANTOS, A. C.; OLIVEIRA, S.; ÁGUAS, S.; MONTEIRO, C.; COSTA, M. C. Recolha de dados sobre consumo de medicamentos e/ou suplementos à base de plantas medicinais numa amostra da população de Lisboa e Vale do Tejo. RECIL. Revista Lusófona de Ciência e Tecnologia da Saúde, Ano 5, n. 2. Lisboa, 2008. [[Link](#)]

PATEL, S. S.; BEER, S.; KEARNEY, D. L.; PHILLIPS, G.; CARTER, B. A. Green tea extract: a potential cause of acute liver failure. *World Journal of Gastroenterology*. v.19, n.31, p. 5174-5177, USA, 2013. ISSN 2219-2840. [[CrossRef](#)]

ROHDE, J.; JACOBSEN, C.; KROMANN-ANDERSEN, H. Toxic hepatitis triggered by green tea. *Ugeskr Laeger*. v.173, n.3, p. 205-206, USA, 2011. ISSN 1603-6824.

SANCHEZ, W.; MAPLE, J. T.; BURGART, L. J.; KAMATH, P. S. Severe Hepatotoxicity Associated With Use of a Dietary Supplement Containing Usnic Acid. Elsevier. *Mayo Clin Proc*. v. 81, n.4, p. 541-544, USA, 2006. ISSN 0025-6196.

SARMA, D. N.; BARRETT, M. L.; CHAVEZ, M. L.; GARDINER, P.; KO, R.; MAHADY, G. B.; MARLES, R. J.; PELLICORE, L. S.; GIANCASPRO, G. I.; LOW, D. T. Safety of Green Tea Extracts: A Systematic Review by the US Pharmacopeia. *Drug Safety*. v. 31, n. 6, p. 469-484, 2008. [[CrossRef](#)]

SCHOEPFER, A. M.; ENGEL, A.; FATTINGER, K.; MARBET, U. A.; CRIBLEZ, D.; REICHEN, J.; ZIMMERMANN, A.; ONETA, C. M. Herbal does not mean innocuous: Ten cases of severe hepatotoxicity associated with dietary supplements from Herbalife® products. Elsevier. *Journal of Hepatology*. v. 47, p. 521-526, USA, 2007. ISSN 0168-8278. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

SLEEPER, R. B.; KENNEDY, S. M. Adverse reaction to a dietary supplement in an elderly patient. *The Annals of Pharmacotherapy*. v.37, n.1, p. 83-86, USA, 2003. ISSN 1542-6270. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

STICKEL, F.; BAUMÜLLER, H. M.; SEITZ, K.; VASILAKIS, D.; SEITZ, G.; SEITZ, H. K.; SCHUPPAN, D. Hepatitis induced by Kava (Piper methysticum rhizoma). *Journal of Hepatology*. v. 39, p. 62-67, USA, 2003. ISSN 0168-8278. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

STICKEL, F.; DROZ, S.; PATSENKER, E.; BÖGLI-STUBER, K.; AEBI, B.; LEIB, S. L. Severe hepatotoxicity following ingestion of Herbalife nutritional supplements contaminated with *Bacillus subtilis*. *Journal of Hepatology*. v. 50, p. 111-117, USA, 2009. ISSN 0168-8278. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

STICKEL, F.; SHOUVAL, D. Hepatotoxicity of Herbal and dietary supplements: an update. Springer. *Archives Toxicology*. p. 731-739, USA, 2015. ISSN 1432-0738. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

STOLPMAN, D. R.; PETTY, J.; HAM, J. Weight loss supplements and fulminant hepatic failure: a case series. Wiley. *Hepatology*. v.36, p. 168A, 2002. ISSN 1527-3350.

SUK, K.T.; KIM, D. J. Drug-induced liver injury: present and future. *Clin Mol Hepatol*. v. 18, n. 3, p. 249-257, Seoul, Korea, 2012. ISSN 2287-285X. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

TARN, D.M.; KARLAMANGLA, A.; COULTER, I. D.; PATERNITI, D. A.; KNOX, L.; KHANG, P. S.; HUI, K.; WENGER, N. S. A Cross-Sectional Study of Provider and Patient Characteristics Associated with Outpatient Disclosures of Dietary Supplement Use. *Patient Educ Couns*. v. 98, n.7, p. 830-836. USA, 2015. ISSN: 0738-3991. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

TIMCHEH-HARIRI, A.; BALALI-MOOD, M.; ARYAN, E.; SADEGHI, M.; RIAHI-ZANJANI, B. Toxic hepatitis in a group of 20 male body-builders taking dietary supplements. Elsevier. *Food and Chemical Toxicology*. v. 50, n. 10, p. 3826–3832, USA, 2012. ISSN: 0278-6915. [[CrossRef](#)]

VILELLA, A. L.; LIMSUWAT, C.; WILLIAMS, D. R.; SEIFERT, C. F. Cholestatic jaundice as a result of combination designer supplement ingestion. *The Annals of Pharmacotherapy*. v. 47, n.7-8, p. e33, USA, 2013. ISSN: 1542-6270. [[CrossRef](#)]

VILLAVERDE, A. F.; BENLLOCH, S.; BERENQUER, M.; MIGUEL, R. J.; PINA, R.; BERENQUER, J. Acute hepatitis of cholestatic type possibly associated with the use of glucomannan (*Amorphophalus konjac*). *Journal of Hepatology*. v. 41, p. 1061-1062, USA, 2004. ISSN 0168-8278. [[CrossRef](#)]

VISWANATHAN, L. PATEL A. Hepatotoxicity Associated with Herbal Tea Containing Kelp. *ACG Case Reports Journal*. v. 1, n.1, p. 55-57, 2013. [[CrossRef](#)]

WHITSETT, M.; MARZIO, D. H.; ROSSI, S. SlimQuick™-Associated Hepatotoxicity Resulting in Fulminant Liver Failure and Orthotopic Liver Transplantation. *ACG Case Reports Journal*. v. 1, n.4, p. 220-222, USA, 2014. ISSN: 2326-3253. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

YELLAPU, R. K.; MITTAL, V.; GREWAL, P.; FIEL, M.; SCHIANO, T. Acute liver failure caused by 'fat burners' and dietary supplements: a case report and literature review. *Canadian Journal of Gastroenterology*. v. 25, n. 3, p. 157-160, Canada, 2011. ISSN 2291-2797. [[PubMed](#)]

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

Histórico do artigo: Submissão: 10/08/2016 | Aceite: 24/05/2017 | Publicação: 22/09/2017

Como citar este artigo: BEGOTTI, R. L.; SATO, M. del O.; SANTIAGO, R. M. Hepatotoxicidade relacionada ao uso de suplementos herbais e dietéticos (HDS). *Revista Fitos*. v.11, n1. p. 81-94. Rio de Janeiro. 2017. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/366>>. Acesso em: 11 maio 2017.

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.

Purified bioactive compounds from *Mentha* spp. oils as a source of Candidosis treatment. A brief review

Compostos bioativos purificados de óleos de *Mentha* spp. como fonte de tratamento de candidose. Uma breve revisão

DOI 10.5935/2446-4775.20170009

¹BONI, Giovana C.*; ¹FEIRIA, Simone N. B. de; ¹HÖFLING, José F.

¹University of Campinas - UNICAMP, Piracicaba Dental School, Piracicaba, SP, Brazil.

*Correspondência: giovanac.boni@gmail.com

Abstract

Medicinal plants have been the subject of many studies in an attempt to discover alternative drugs, since they are sources of potentially bioactive compounds that may act in the maintenance of human health. The discovery of new antimicrobial substances or biocomponents derived from natural products has been important in the control of microorganisms, especially due to the increase of cases of resistance to conventional antimicrobials. In parallel, yeasts of the genus *Candida* are becoming a public health problem in the last decades due to the increase of infections denominated candidosis. *Candida* spp. has mechanisms of virulence, such as polymorphism and biofilm formation, that facilitate the development of the infection and difficult the treatment. In this sense, studies found in the literature with bioactive compounds from *Mentha* spp. essential oil, describe their antifungal action, especially from the isolated compounds as carvone, menthone, menthofuran and pulegone. In this sense, this review describes studies about antimicrobial activity of these compounds especially against yeasts of *Candida* species and some particularities of this genus such as virulence mechanisms once these themes are crucial for the development of new alternative drugs and/or antifungal agents that may act as adjuncts to conventional treatments against these microorganisms.

Keywords: *Candida* spp. *Mentha* spp. Carvone. Menthone. Menthofuran. Pulegone.

Resumo

Plantas medicinais têm sido objeto de muitos estudos na tentativa de descobrir drogas alternativas, uma vez que são fontes de compostos potencialmente bioativos que podem atuar na manutenção da saúde humana. A descoberta de novas substâncias antimicrobianas ou biocomponentes derivadas de produtos naturais tem sido importante no controle de microrganismos, especialmente devido ao aumento de casos de resistência a antimicrobianos convencionais. Em paralelo, leveduras do gênero *Candida* vem se tornando um problema de saúde pública nas últimas décadas, devido ao aumento de infecções

denominadas candidoses. *Candida* spp. possuem mecanismos de virulência, como polimorfismo e formação de biofilme, que facilitam o desenvolvimento da infecção e dificultam o tratamento. Nesse sentido, estudos na literatura com compostos bioativos do óleo essencial de *Mentha* spp. descrevem sua ação antifúngica, especialmente dos compostos isolados como carvona, mentona, mentofurano e pulegona. Sendo assim, esta revisão teve como objetivo abordar estudos sobre a atividade antimicrobiana destes compostos especialmente contra leveduras do gênero *Candida* e algumas particularidades desse gênero, tais como mecanismos de virulência, uma vez que esses temas se tornam cruciais para o desenvolvimento de novas drogas alternativas e/ou agentes antifúngicos que possam atuar como adjuvantes aos tratamentos convencionais contra esses microrganismos.

Palavras-chave: *Candida* spp. *Mentha* spp., Carvona, Mentona, Mentofurano, Pulegona.

Introduction

Fungal infections affect many peoples worldwide every year (BROWN et al., 2002). Due to the emergence and propagation of resistant microorganisms to conventional antifungal agents, the establishment of infections without possible treatments has affected especially the population of immunocompromised individuals, becoming a public health problem in the last decades (TSANG, BANDARA and FONG, 2012; LEWIS, 2013).

In the last years, it has been observed the increase of fungal infections with high morbidity and mortality. Technological advances for the treatment of diseases such as transplants, especially bone marrow, the advent of AIDS, anti-cancer chemotherapy and the widespread use of broad-spectrum antibiotic therapy are some factors associated to this phenomenon, contributing to the increase in the number of immunosuppressed patients susceptible to such infections (JABRA-RIZK, FALKLER and MEILLER, 2004). Therefore, pathogenic fungi have been target of research with the purpose to understanding virulence factors, pathogenesis of infections, and to discover more treatments that are effective. With the increased use of antifungals for bacterial infections, fungi have rapidly developed resistance to the various available drugs, particularly the yeasts of genus *Candida*. Therefore, due to the necessity of alternative sources of treatment, plants with antimicrobial potential have been the target of many researches for the purpose of discovering effective compounds against resistant organisms, with low toxicity to the host.

The use of medicinal plants in the form of purified extracts, oils or bioactive compounds as preventive therapy or alternative treatment, has evolved in recent years, promoting beneficial outcomes. (LORENZI and MATOS, 2002). The commercialization of medicinal plants is easily accessible to the population due to the "natural" concept attributed to them, characterized as a healthy product, safe and beneficial in the viewpoint of the population. However, the indiscriminate use of plants or their products, without pharmacological tests, preclinical and clinical studies, may result health damage such as toxic and allergic reactions, interactions with synthetic drugs, and synergistic effects, being a meticulous study before consumption by population is of great importance (VEIGA JR. and PINTO, 2005). An example of such effects is the therapeutic use of *Mentha pulegium* essential oil. The oral use of this essential oil in concentrations equivalent to 5 grams may result abortive and hepatotoxic action (LORENZI and MATOS, 2002).

Among the medicinal plants, the *Mentha* genus of the Lamiaceae family has been reported as of clinical relevance due to the presence of bioactive compounds, which have been extensively studied showing antibacterial, antiviral and antifungal activity (SAHARKHIZ et al., 2012). Plants of this genus have in their aerial

part structures called glandular trichomes, responsible for the secretion of essential oil containing bioactive compounds (MORAIS, 2009).

Studies have shown that purified chemical compounds as carvone, menthone, menthofuran and pulegone present in the essential oil of some *Mentha* species has demonstrated antibacterial and antifungal activity (MKADDEN et al, 2009; SAHARKHIZ et al, 2012; JALILZADEH and MAHAM, 2015). However, much work is still necessary to elucidate the antimicrobial effect of *Mentha* species against different species of microorganisms. Therefore, the objective of this brief review is to review the antimicrobial activity of isolated *Mentha* spp. compounds, such as carvone, menthone, menthofuran and pulegone especially against yeasts of *Candida* spp. and some particularities of this fungi genus, such as virulence mechanisms.

***Candida* spp. and virulence mechanisms.**

Yeasts of the genus *Candida* are individual cells of rounded or oval shape, which measure approximately 2.0 to 6.0 μm . As cultural characteristics, the colonies are white to cream, with smooth or rough surface. They grow under aerobic or microaerobic conditions and reproduce asexually by budding. (SCHULZE and SONNENBORN, 2009).

Some species of *Candida* spp. reside in humans as commensal organisms of the microbiota in a large part of the population of healthy individuals without causing damage to health (SARDI et al., 2010; NAGLIK, CHALLACOMBE and HUBE, 2003). However, may cause fungal infections called candidosis, frequently associated with immunosuppressive states. Some factors considered predisposing to the disease are advanced age, nutritional deficiency, HIV, frequent exposure to antimicrobials and chemotherapeutic treatment (SARDI et al., 2010; ASMUNSDÓTTIR et al., 2009; MONTERO et al., 2012).

In dentistry, *Candida* species has a relevant role in the development of oral infections and were identified mainly in immunocompromised patients (MIZIARA, LIMA and CORTINA 2004). *Candida albicans* is the most commonly opportunistic pathogen found in the oral cavity, and may cause superficial and systemic fungal infections (DAVEY and COSTERTON, 2006). Superficial infections affect the skin and mucosa. In systemic infections, the fungus can spread through the bloodstream and infect the internal organs (CALDERONE and FONZI, 2001). *Candida albicans* is considered the specie most prevalent in infections, however, *Candida parapsilosis*, *Candida tropicalis*, *Candida glabrata*, *Candida krusei*, *Candida guilliermondii* and *Candida lusitanae* has also been highlighted in studies, being of great clinical interest (WEEMS, 1992; NAVES et al., 2013; MONTERO et al., 2012).

Candida spp. have a series of mechanisms of virulence that contribute to adaptation and proliferation in the human body and, later, the establishment of infections. One of these mechanisms is the ability of morphological transition by which the cell from the yeast form can form filaments. This transition is called polymorphism and have an important role in the processes of *Candida* spp. infection (SUDBERY, 2011).

These morphological transitions can happen due to environmental modifications such as pH changes and exposure to blood serum (GOW and HUBE, 2012; VYLKOVA et al., 2011; JACOBSEN et al., 2012). The germinative tube of *Candida* spp., marks the start of the hyphae growth (ELLEPOLA and SARAMANAYAKE, 2001). Among the events of budding, germ tube formation and formation of true hyphae, the fungus can still form pseudohyphas (CONSOLARO et al., 2005). The different forms that the fungus show is significant for pathogenicity and are involved in infection process (MAYER, WILSON and HUBE, 2013). The yeast form is

associated with the dissemination of the fungus and the filamentous form with the tissue invasion (JACOBSEN et al., 2012; NAVES et al., 2013; MAYER, WILSON and HUBE, 2013; HOGAN and SUNDSTRON, 2009). It is believed that the hyphae penetrate in the tissue through the combination of physical forces exerted by the extension of filaments and by the secretion of aspartyl proteinases enzymes expressed in the cell wall that help in the invasion process of the tissue. These, induce the hydrolysis of peptide bonds of host cells and facilitate colonization and infection in different tissues (WÄTCHLER et al., 2012; ZORDAN and CORMACK, 2012).

"Quorum sensing", an intercellular chemical communication mechanism through signaling molecules expressed by microorganisms stimulate several virulence factors among them the expression of polymorphism and biofilm formation (TSANG, BANDARA and FONG, 2012; JACOBSEN et al., 2012; NAVES et al., 2013). In *C. albicans* the main quorum sensing molecules are farnesol, tyrosol and dodecanol (BERMAN and SUDBERY, 2002).

Other important virulence factor is the biofilm formation ability (TSANG, BANDARA and FONG, 2012). *Candida* species can also be commonly found in biofilms. These biofilms represent the reduction of susceptibility of microorganisms to the action of most antimicrobial agents, contributing to the permanence of the infection (CHANDRA and MUKHERJEE, 2015). Among the many benefits to microorganisms present in biofilms. The formation of this complex community on biotic or abiotic surfaces facilitates cell adhesion to the host, the expression of virulence genes including resistance to antimicrobial agents and the formation of extracellular matrix that also contributes to resistance to antimicrobial agents (TSANG, BANDARA and FONG, 2012; NAVES et al., 2013; CHANDRA and MUKHERJEE, 2015).

Once established, biofilms of *Candida* spp. are reservoirs of persistent infections and are highly resistant to antifungal agents compared to planktonic cells (NOBILE and MITCHELL, 2006; CHANDRA et al., 2001; SAMARANAYAKE et al., 2005). It is estimated that approximately 80% of infections caused by *Candida* spp. are associated with the presence of biofilms (TSANG, BANDARA and FONG, 2012).

The formation of biofilms by *Candida* species occurs in three subsequent phases: the initial phase of adhesion of fungal cells to the substrate; Intermediary phase of polysaccharide extracellular matrix synthesis; and the maturation phase, to which the fungal cells are completely surrounded by this extracellular matrix (CHANDRA et al., 2001).

The components of the extracellular matrix differentiate according to the microorganisms present (DRENKARD, 2003). The extracellular matrix synthesized on biofilm, provides a highly hydrated environment to the cells of microorganisms present in the site (FLEMMING et al., 2000), and, the microcolonies are involved by the matrix and separated by water channels that provide the circulation of nutrients for the biofilm (DONLAN and CONSTERTON, 2002).

During the process of biofilm formation, the cells communicate by quorum sensing, modulating the development and growth of the same (HOGAN, 2006). Tyrosol and farnesol are signaling molecules that were found in the biofilm of *Candida* spp. The tyrosol molecule promotes the formation of hyphae in the initial stage of biofilm formation, while farnesol inhibits the formation of hyphae avoiding the excessive biofilm growth (HOGAN, 2006; HORNBY et al., 2001). In addition, bacteria are often found in biofilms of *Candida* spp. indicating that such biofilms structures share properties with bacterial biofilms (DOUGLAS, 2003, DONLAN and CONSTERTON, 2002).

Resistance to antimicrobial treatment

Among the principal treatments to the world public health, the resistance of microorganisms to available medicines is currently considered one of the greatest challenges in the clinical area. The resistance consists in the ability of microorganisms to utilize intrinsic and extrinsic mechanisms that render treatment ineffective (SPRENGER and FUKUDA, 2016). Intrinsic resistance is characterized as natural resistance, being part of the phenotypic characteristics of the microorganism and all members of this species have this characteristic (FERNANDEZ and HANCOCK, 2012). Already the acquired resistance occurs when the species does not possess these characteristics by heredity, but can acquire resistance through spontaneous genetic alterations or horizontal transfer of genes (BRAUNER et al., 2016).

The development of resistance results from the survival of the microorganisms to the excessive use of the drug, as well as inadequate prescription of the drug, providing ideal conditions for the selection of resistant microorganisms and resulting in a treatment of refractory response (SANTAJIT and INDRAWATTANA, 2016).

Resistance to antifungals has resulted in a dramatic increase in the incidence of opportunistic and systemic fungal infections. Yeasts of the genus *Candida* have been described in the literature because they are resistant to several antifungal drugs such as *Candida albicans* and *Candida dubliniensis* that express the MDR1 gene associated with fluconazole resistance (JABRA-RIZK, FALKLER and MEILLER, 2004).

To treatment of *Candida* spp. infections, fluconazole (azoles class) is the antifungal most widely used. However, its efficacy is increasingly compromised especially in patients with AIDS, since the prolonged use of this antifungal leads to resistance (SANGLARD, 2003). Due to this increased of the use of azole, along with fungistatic drugs, probably resulted in the emergence of resistance of this class of antifungals.

Ramesh and coworkers (2010) related in a study using strains of *Candida* spp. isolated from infections in HIV-positive patients that the same showed resistance to the fluconazole, itraconazole and nystatin. Studies have also shown natural resistance of *Candida glabrata* and *Candida Krusei* species to fluconazole (SINGH-BABAK et al., 2012).

Beside fluconazole, other classes of antifungal agents are used in the treatment of *Candida* spp. infections such as polyenics (nistatin and amphotericin B), azoles (miconazole, itraconazole, voriconazole, posaconazole, ketoconazole) and echinocandins (caspofungin, micafungin and anidulafungin). However, despite the large diversity of accessible antifungals, the literature cites that many of these drugs are effective in fighting some infections caused by *Candida* spp. (RODRIGUES et al., 2014; MAUBON et al., 2014).

Bioactivity of isolated compounds by *Mentha* spp

The genus *Mentha* of the Lamiaceae family include approximately 30 plant species (LORENZI and MATOS, 2002) that produce essential oil with biocomponents such as menthol, menthone, isomenthone, 1,8 cineole (eucalyptol), methyl acetate, menthofuran, limonene, β -myrcene that some of it are of great importance in the pharmaceutical industry and medical industries (DESCHAMPS et al., 2008; GRULOVA et al., 2015; LORENZI and MATOS, 2002).

For medicinal purposes, essential oils with biocomponents in their composition are widely used to the treatment of digestive disorders, used as antispasmodic, antiseptic and anti-inflammatory (FEPAGRO, 2011) and due to the growth of cases of resistance to conventional drugs. These natural products have been the subject of studies demonstrating antibacterial, antifungal and antiviral potential (SAHARKHIZ et al., 2012; MIMICA - DUKI'Ć et al., 2003; ISCAN et al., 2002; SINGH, SHUSHNI and BELKHEIR 2011; MELZER et al., 2004). This activity can be explained by the fact that these substances called terpenoids have low molecular charge and easy penetration into cells (LORENZI and MATOS, 2002). In these circumstances, they can interact with the cell membrane of the microorganisms destabilizing them and favouring cell death (SCHELZ, MOLNAR and HOHMANN 2006; MKADDEM et al., 2009; ZORE et al., 2011).

Anti-Candida activity of the isolated compounds

Tests with pulegone showed antifungal activity against *Candida albicans* in diffusion method in plates with solid medium (ARRUDA et al., 2006). Aggarwal and coworkers (2002) observed that carvone inhibited the growth of two strains of *Candida albicans* in disk diffusion assay.

According to Raut and coworkers (2013), some terpenoids inhibit the formation of hyphae and, given their ability to damage the cell membrane, can be used in the control of this virulence factor, avoiding that the fungus promotes tissue invasion. In tests, Mcgeady, Wanley and Logan (2002) observed that in lower concentrations (sub-minimum inhibitory concentrations), carvone inhibited the growth of the filamentous tubes by *Candida albicans*. These filamentous tubes are important for the *Candida* spp. infection process, since these structures are associated with invasion of the fungus into host tissue.

Samber and coworkers (2015) reported that carvone and menthone showed antifungal activity against *Candida albicans*, *Candida glabrata* and *Candida tropicalis*. Also, in the same study it was observed that when incubated with the strains, these compounds inhibited in 100% ergosterol biosynthesis, the main component of the fungal cell membrane responsible by integrity and maintenance of the fungal cell function. Tests with carvone, menthone and pulegone showed effective antimicrobial action by the compounds against *Candida albicans* and *Candida glabrata* by microdilution technique and pulegone was the compound that showed greater activity (OUMZIL et al., 2002).

The anti-*Candida* activity of the isolated compound menthofuran is not well described, however, Saharkhiz and coworkers (2012) demonstrated antifungal activity in planktonic cells of *Candida albicans*, *Candida dubliniensis*, *Candida glabrata*, *Candida tropicalis*, *Candida krusei*, *Candida parapsilosis* and inhibition of the biofilm formation of *Candida albicans* and *Candida dubliniensis* by *Mentha piperita* essential oil containing menthofuran as constituent. In addition, studies developed in our laboratory observed the inhibition of growth of 19 planktonic cell strains, inhibition of biofilm formation and biofilm maturation in *Candida albicans* MYA-2876 by menthofuran (BONI et al., 2016).

Therefore, due to the dissemination of resistant microorganisms to conventional drugs (LEWIS, 2013) added the discovery to the antifungal potential of isolated compounds from *Mentha* spp., results in Beneficial effect to public health, since this new antifungal agent can replace or act as adjuvants to treatments already used once *Candida* species have demonstrated resistance to conventional drugs.

Conclusion

It has been observed in the literature that the increase of candidosis is becoming increasingly frequent, making the treatment of such infections difficult due to the susceptibility of *Candida* spp. to some antifungals. Various *Candida* species, especially *Candida albicans*, have been identified as relevant pathogens in hospital environments and the failure in the treatment against these microorganisms may result in the mortality mainly in immunosuppressed patients. Due to the clinical importance, is necessary alternative strategies to control these pathogens developing antifungal agents that alone or in combination may act in combat against these microorganisms. In this sense, the literature has been demonstrated promising results with biocomponents present in plants, specially antifungals including the essential oil of *Mentha* spp. against yeasts of the genus *Candida* becoming a new alternative source for the development of a new antifungal agents to fungal infections.

Acknowledgment

The authors are thankful to FAPESP and CNPq for their support.

References

- AGGARWAL, K. K.; KHANUJA, S. P. S.; AHMAD, A.; SANTHA KUMAR, T. R.; GUPTA, V.K.; KUMAR, S. Antimicrobial activity profiles of the two enantiomers of limonene and carvone isolated from the oils of *Mentha spicata* and *Anethum sowa*. Wiley. *Flavour and Fragrance Journal*. v. 17. n. 1. p. 59–63. USA, 2002. ISSN 1099-1026. [\[CrossRef\]](#)
- ASMUNDSDÓTTIR, L. R.; ERLENDSDÓTTIR, H.; AGNARSSON, B. A.; GOTTFREDSSON, M. The importance of strain variation in virulence of *Candida dubliniensis* and *Candida albicans*: results of a blinded histopathological study of invasive candidiasis. Elsevier. *Clinical Microbiology and Infection*. v. 15. n. 6. p. 576–85. USA, 2009. ISSN 1198-743X. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- ARRUDA, A. T.; ROSSANA, M. P.; ANTUNES, R. M. P.; CATÃO, R. M. R.; LIMA, E. O.; SOUSA, D. P.; NUNES, X. P.; PEREIRA, M. S. V.; BARBOSA-FILHO, J. M.; CUNHA, E. V. L. Preliminary study of the antimicrobial activity of *Mentha x villosa* Hudson essential oil, rotundifolone and its analogues. SciELO. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. v.16. n. 3. p. 307-311. João Pessoa, 2006. ISSN 1981-528X. [\[CrossRef\]](#)
- BERMAN, J.; SUDBERY, P. E. *Candida albicans*: a molecular revolution built on lessons from budding yeast. *Nature Reviews Genetics*. v. 3. p. 918-30. USA, 2002. ISSN 1471-0064 [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
- BONI, G. C.; BUSATO, S. N.; SANTANA, P. L.; ANIBAL, P. C.; BORIOLLO, M. F. G.; BUSO-RAMOS, M. M.; BARBOSA, J. P.; OLIVEIRA, T. R.; HÖFLING, J. F. Antifungal and cytotoxic activity of purified biocomponents as carvone, menthone, menthofuran and pulegone from *Mentha* spp. *African Journal of Plant Science*. v. 10. p. 203-210. USA, 2016. ISSN 1996-0824. [\[CrossRef\]](#)
- BRAUNER, A.; FRIDMAN, O.; GEFEN, O.; BALABAN, N. Q. Distinguishing between resistance, tolerance and persistence to antibiotic treatment. *Nature Reviews Microbiology*. v. 14. p. 320-330. USA, 2016. ISSN 1740-1534. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

BROWN, A. J. Morphogenetic signaling pathways in *Candida albicans*. In: CALDERONE R. A. *Candida* and candidiasis. Washington, DC: ASM Press. 95-106. 2002.

CALDERONE, R. A.; FONZI, W. A. Virulence factors of *Candida albicans*. *Trends in Microbiology*. v. 9. n. 7. p. 327-335. USA, 2001. PMID: 11435107. ISSN: 0966-842X. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

CHANDRA, J.; MUKHERJEE, P. K. *Candida* biofilms: Development, architecture and resistance. *Microbiology Spectrum*. v. 3. n. 4. USA, 2015. ISSN 2165-0497. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

CHANDRA, J.; KUHN, D.M.; MUKHERJEE, P. K.; HOYER, L. L.; MCCORMICK, T.; GHANNOUM, M. A. Biofilm formation by the fungal pathogen *Candida albicans*: development, architecture, and drug resistance. *Journal of Bacteriology*. v. 183. n. 18. p. 5385-5394. USA, 2001. PMID: 11514524. ISSN 1098-5530. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

CONSOLARO, M. E. L.; ALBERTONI, T. A.; SVIDZINSKI, A. E.; PERALTA, R. M.; SVIDZINSKI, T. I.E. Vulvovaginal candidiasis is associated with the production of germ tubes by *Candida albicans*. *Springer. Mycopathologia*. v. 159. p. 501–507. USA. 2005. ISSN 1573-0832. [[CrossRef](#)]

DAVEY, M. E.; COSTERTON, J. W. Molecular genetics analyses of biofilm formation in oral isolates. *Wiley. Periodontology*. v. 42. p. 13-26. USA, 2006. ISSN 1600-051X [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

DESCHAMPS, C.; ZANATTA, J. L.; BIZZO, H. R.; OLIVEIRA, M. C.; ROSWALKA, L. C. Seasonal evaluation of essential oil yield of mint species. *SciELO. Ciência e Agrotecnologia*. v. 32. n. 3. p. 725–30. Lavras, 2008. ISSN: 1981-1829 [[CrossRef](#)]

DONLAN, R.M.; COSTERTON, J.W. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clinical Microbiology Reviews*. v. 15. p. 167-93. USA, 2002. PMID: 11932229. ISSN 1098-6618. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

DOUGLAS, L.J. *Candida* biofilms and their role in infection. *Trends in Microbiology*. v. 11. p. 30-6.2003. PMID: 12526852. ISSN 0966-842X. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

DRENKARD, E. Antimicrobial resistance of *Pseudomonas aeruginosa* biofilms. *Microbes and Infection*. v. 5. p. 1213-19. 2003. PMID: 14623017. ISSN 1286-4579. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

ELLEPOLA, A. N. B.; SAMARANAYAKE, L.P. Adjunctive use of chlorhexidine in oral candidoses: a review. *Oral Diseases*. v. 7. p. 11-17. 2001. PMID:11354914. ISSN 1601-0825. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

FEPAGRO. Circular Técnica. Espécies de *Mentha* com propriedades medicinais, aromáticas e condimentares. Porto Alegre. 2011. ISSN 0104-9097.

FERNANDEZ, L.; HANCOCK, R. Adaptive and mutational resistance: role of porins and efflux pumps in drug resistance. *Clinical Microbiology Reviews*. v. 25. p. 661–681. 2012. ISSN 1098-6618. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

FLEMMING, H. C.; WINGENDER, J.; MAYER, C.; KORSTGENS, V.; BORCHARD, W.; Cohesiveness in biofilm matrix polymers. In: ALLISON, D. G.; GILBERT, P.; LAPPIN-SCOTT, H. M.; WILSON, M. Community structure and co-operation in biofilms. Cambridge: Cambridge University Press. 87-105. 2000. [[CrossRef](#)]

GOW, N. A.; HUBE, B. Importance of the *Candida albicans* cell wall during commensalism and infection. *Current Opinion in Microbiology*. v. 15. n. 4. p. 406-12. 2012. ISSN 1369-5274. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

GRULOVA, D.; DE MARTINO, L.; MANCINI, E.; SALAMON, I.; DE FEO, V. Seasonal variability of the main components in essential oil of *Mentha × piperita* L. Wiley. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. v. 95. n. 3. p. 621–7. USA, 2015. ISSN 1097-0010. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

HOGAN, D.A.; SUNDSTRON, P. The Ras/cAMP/PKA signaling pathway and virulence in *Candida albicans*. *Future Microbiology*. v. 4. n. 10. p. 1263-1270. London, 2009. ISSN 1746-0921 [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

HOGAN, D.A. Talking to themselves: autoregulation and quorum sensing in fungi. *Eukaryotic Cell*. v. 5. n. 4. p. 613-619. 2006. ISSN 1535-9786. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

HORNBY, J. M.; JENSEN, E. C.; LISEC, A. D.; TASTO, J. J.; JAHNKE, B.; SHOEMAKER, R.; DUSSAULT, P.; NICKERSON, K. W. Quorum sensing in the dimorphic fungus *Candida albicans* is mediated by farnesol. *Applied and Environmental Microbiology*. v. 67. n. 7. p. 2982-2992. USA. 2001. ISSN 1098-5336. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

ISCAN, G.; KIRIMER, N.; KURKCUOGLU, M.; BASER, K. H.; DEMIRCI, F. Antimicrobial screening of *Mentha piperita* essential oils. ACS. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. v. 50. p. 3943-3946. USA, 2002. PMID: 12083863. ISSN 1520-5118. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

JABRA-RIZK, M. A.; FALKLER, W. A.; MEILLER, T. F. Fungal biofilms and drug resistance. *Emerging Infectious Diseases Journal*. v. 10. n. 1. p. 14-19. 2004. ISSN 1080-6059. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

JACOBSEN, I.D.; WILSON, D.; WÄCHTLER, B.; BRUNKE, S.; NAGLIK, J.R.; HUBE, B. *Candida albicans* dimorphism as a therapeutic target. *Expert Review and Anti-Infective Therapy*. v. 10. n. 1. p. 85– 93. USA. 2012. ISSN 1744-8336. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

JALILZADEH, A.; MAHAM, M. Antidiarrheal activity and acute oral toxicity of *Mentha longifolia* L. essential oil. *Avicenna Journal of Phytomedicine*. v. 5. n. 2. p. 128-137. USA, 2015. PMID: 25949954. ISSN 2228-7930. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

LEWIS, K. Platforms for antibiotic discovery. *Nature Reviews Drug Discovery*. v. 12. n. 5. p. 371-387. USA, 2013. ISSN 1471-0064. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

LORENZI, H.; MATTOS, F. J. A. *Plantas Mediciniais no Brasil - Nativas e Exóticas*. 2ª ed. Plantarum. Brasil. 2002. ISBN: 85-86714-28-3.

MAUBON, D.; GARNAUD, C.; CALANDRA, T.; SANGLARD, D.; CORNET, M. Resistance of *Candida* spp. to antifungal drugs in the ICU: where are we now? Springer. *Intensive Care Medicine*. v. 40. n. 9. p. 1241–1255. USA, 2014. ISSN 1432-1238. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

MAYER, F.L.; WILSON, D.; HUBE, B. *Candida albicans* pathogenicity mechanisms. *Virulence*, 2^a ed., v.15. n. 4. p. 119-128. USA, 2013. ISSN 2150-5608. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

MCGEADY, P.; WANLEY, D. L.; LOGAN, D. A. Carvone and peillaldehyde interfere with the sérum-induced formation of filamentous structures in *Candida albicans* at substantially lower concentrations than those causing significant inhibition of growth. *Journal of Natural Products*. v. 65. n. 7. p. 953-955. USA, 2002. ISSN 1520-6025. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

MELZER, J.; ROSCH, W.; REICHLING, J.; BRIGMOLI, R.; SALLER, R. Meta-analysis: phytotherapy of functional dyspepsia with the herbal drug preparation STW 5 (Iberogast). Wiley. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*. v.20. p. 1270-1287. USA, 2004. ISSN 1365-2036. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

MIMICA-DUKIĆ, N. M.; BOZIN, B.; SOKOVIC, M.; MATAVUKLJ, M. Antimicrobial and Antioxidant Activities of Three *Mentha* Species Essential Oils. Thieme. *Planta Medica*. v.69. n. 5. p. 413– 419. 2003. ISSN 1439-0221. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

MKADDEM, M.; BOUAJILA, J.; ENNAJAR, M.; LEBRIHI, A.; MATHIEU, F.; ROMDHANE, M. Chemical composition and antimicrobial and antioxidant activities of *Mentha (longifolia* L. and *viridis*) essential oils. Wiley. *Journal of Food Science*. v. 74. n. 7. p. 358–363. USA, 2009. ISSN 1750-3841. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

MIZIARA, I. D.; LIMA, A.S.; CORTINA, R. A. C. Candidíase oral e leucopsia pilosa como marcadores de progressão da infecção pelo HIV em pacientes brasileiros. SciELO. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. v. 70. n. 3. p. 310-314. São Paulo, 2004. ISSN 0034-7299. [[CrossRef](#)]

MONTERO, J. G.; MARTÍN, A. D.; PIAPPÓN, M. R. P.; GARCIA-CABRERA, E. Infección fúngica invasiva em los pacientes ingresados em las áreas de críticos. Elsevier. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. v. 30. n. 6. p. 338-343. USA, 2012. ISSN 0213-005X. [[CrossRef](#)]

MORAIS, L. A. S. Influência dos fatores abióticos na composição química dos óleos essenciais. *Horticultura Brasileira*. v. 27. p.50-63. 2009. ISSN S0102-0536.

NAGLIK, J. R.; CHALLACOMBE, S. J.; HUBE, B. *Candida albicans* secreted aspartyl proteinases in virulence and pathogenesis. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. v. 67. n. 3. p. 400-428. USA, 2003. PMID:12966142. ISSN 1098-5557. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

NAVES, P. L. F.; SANTANA, D.P.; RIBEIRO, E.L.; MENEZES, A.C.S. Novas abordagens sobre os fatores de virulência de *Candida albicans*. UFBA. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*. v. 12. n. 2. Salvador, 2013. ISSN 2236-5222. [[CrossRef](#)]

NOBILE, C. J.; MITCHELL, A.P. Genetics and genomics of *Candida albicans* biofilm formation. Wiley. *Cellular Microbiology*. v. 8, n. 9. p. 1382-1391. USA, 2006. ISSN 1462-5822 [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

OUMZIL, H.; GHOULAMI, S.; RHAJAOUI, M.; ILIDRISSI, A.; FKI-H-TETOUANI, S.; FAID, M.; BENJOUAD, A. Antibacterial and antifungal activity of essencial oils of *Mentha suaveolens*. Wiley. *Phytoterapy Research*. v. 16. p. 727-31. USA, 2002. ISSN 1099-1573. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

RAMESH, N.; PRIYADHARSINI, M.; SUMATHI, C.S.; BALASUBRAMANIAN, V.; HEMAPRIYA, J.; KANNAN, R. Virulence Factors and Anti-Fungal Sensitivity Pattern of *Candida* sp. Isolated from HIV and TB Patients. Springer. *Indian Journal of Microbiology*. v. 51. n. 3. p. 273–278. Indian, 2010. ISSN 0973-7715. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

RAUT, J.; SHINDE, R. B.; CHAUHAN, N. M.; KARUPPAYIL, S. M. Terpenoids of plant origin inhibit morphogenesis, adhesion, and biofilm formation by *Candida* species. *Biofouling*. USA, 2013; 29(1):87-96. ISSN 0892-7014. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

RODRIGUES, M. E.; SILVA, S.; AZEREDO, J.; HENRIQUES, M. Novel strategies to fight *Candida* species infection. *Critical Reviews in Microbiology*. v. 10. p. 1-13. USA, 2014. ISSN 0045-6454. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

SAHARKHIZ, M.J.; MOTAMEDI, M.; ZOMORODIAN, K.; PAKSHIR, K.; MIRI, R.; HEMYARI, K. Chemical Composition, Antifungal and Antibiofilm Activities of the Essential Oil of *Mentha piperita* L. *ISRN Pharmaceutics*. p. 1-6. New York. 2012. ISSN 2090-6153. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

SAMARANAYAKE, Y. H.; YE, J.; YAU, J. Y. Y.; CHEUNG, B. P. K.; SAMARANAYAKE, L. P. In Vitro Method to Study Antifungal Perfusion in *Candida* Biofilms. *Journal of Clinical Microbiology*. v. 43. n. 2. p. 818–825. Washington, 2005. ISSN 1098-660X. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

SAMBER, N.; KHAN, A.; VARMA, A.; MANZOOR, N. Synergistic anti-candidal activity and mode of action of *Mentha piperita* essential oil and its major components. *Pharmaceutical Biology*. p. 1495-1504. USA, 2015. ISSN 1744-5116. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

SANGLARD, D. Resistance and tolerance mechanisms to antifungal drugs in fungal pathogens. Elsevier. *Mycologist*. v. 17. p. 74-78. USA. 2003. ISSN 0269-915X. [[CrossRef](#)]

SANTAJIT, S.; INDRAWATTANA, N. Mechanisms of antimicrobial resistance in ESKAPE pathogens. *Biomed Research International*. v. 2016. 2016. ISSN 1110-7243. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

SARDI, J. C. O.; DUQUE, C.; MARIANO, F. S.; PEIXOTO, I. T. A.; HÖFLING, J. F.; GONÇALVES, R. B. *Candida* spp. in periodontal disease: a brief review. J.Stage. *Journal of Oral Science*. v. 52. n. 2. p. 177-185. 2010. PMID: 20587940. ISSN 1880-4926. [[CrossRef](#)]

SHELZ, Z.; MOLNAR, J.; HOHMANN, J. Antimicrobial and antiplasmid activities of essential oils. Elsevier. *Fitoterapia*. v. 77. p. 279–285. 2006. ISSN 0367-326X. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

SCHULZE, J.; SONNENBORN, U. Yeasts in the gut: from commensals to infections agents. *Deutsches Ärzteblatt International*. v. 106. n. 51. p. 837-841. Berlin, 2009. ISSN 1866-0452. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

SINGH-BABAK, S. D.; BABAK, T.; DIEZMANN, S.; HILL, J. A.; XIE, J. L.; CHEN, Y-L.; POUNTANEN, S. M.; RENNIE, R. P.; HEITMAN, J.; COWEN, L. E. Global analysis of the evolution and mechanism of echinocandin resistance in *Candida glabrata*. *PLoS Pathogens*. v. 8. n. 5. USA, 2012. ISSN 1553-7374. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

SINGH, R.; SHUSHNI, M. A. M.; BELKHEIR, A. Antibacterial and antioxidant activities of *Mentha piperita* L.. Elsevier. *Arabian Journal of Chemistry*. v. 8. n. 3. p. 322-328. USA, 2011. ISSN 1878-5352. [[CrossRef](#)]

SPRENGER, M.; FUKUDA, K. Antimicrobial Resistance. New mechanisms, new worries. *Science*. v. 351. p. 1253-1254. USA, 2016. ISSN 1095-9203. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

SUDBERY, P. E. Growth of *Candida albicans* hyphae. *Nature Reviews Microbiology*. v. 9. n. 10. p. 737–748. USA, 2011. ISSN 1740-1534. [[CrossRef](#)]

TSANG, P. W-K.; BANDARA, H. M. H. N.; FONG, W-P. Purpurin suppresses *Candida albicans* biofilm formation and hyphal development. *PLoS One*. v. 7. n. 11. USA, 2012. ISSN 1932-6203. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

VEIGA JR, V. F.; PINTO, A. C. Plantas medicinais: cura segura? SBQ. *Química Nova*. v. 28. n. 3. p. 519-28. São Paulo, 2005. ISSN 1678-7064. [[CrossRef](#)]

VYLKOVA, S.; CARMAN, A. J.; DANHOF, H.A.; COLLETTE, JR.; ZHOU, H.; LORENZ, M. C. The fungal pathogen *Candida albicans* autoinduces hyphal morphogenesis by raising extracellular pH. *MBio*. v. 2. n. 3. USA, 2011. ISSN 2150-7511. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

WÄTCHLER, B.; CITIULO, F.; JABLONOWSKI, N.; FÖRSTER, S.; DALLE, F.; SCHALLER, M.; WILSON, D.; HUBE, B. *Candida albicans*-epithelial interactions: dissecting the roles of active penetration, induced endocytosis and host factors on the infection process. *PLoS One*. v. 7. n. 5. 2012. ISSN 1932-6203. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

WEEMS, J. J. *Candida parapsilosis*: epidemiology, pathogenicity, clinical manifestations, and antimicrobial susceptibility. *Clinical Infectious Diseases*. v. 14. p. 756-66. Oxford, 1992. ISSN 1537-6591. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

ZORDAN, R.; CORMACK, B. Adhesins in opportunistic fungal pathogens. In *Candida and Candidiasis*, 2^a ed. Calderone RA, Clancy CJ. ASM Press. 2012: 243-59. 2012.

ZORE, G. B.; THAKRE, A. D.; JADHAV, S.; KARUPPAYIL, S. M. Terpenoides inhibit *Candida albicans* growth by affecting membrane integrity and arrest of cell cycle. Elsevier. *Phytomedicine*. v. 18. p. 1181-1190. USA, 2011. ISSN 1618-095X. [[CrossRef](#)]

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

Histórico do artigo: Submissão: 15/03/2017 | Aceite: 24/05/2017 | Publicação: 22/09/2017

Como citar este artigo: BONI, G. C.; FEIRIA, S. N. B.; HÖFLING, J. F. Purified bioactive compounds from *Mentha* spp. oils as a source of Candidosis treatment. A brief review. *Revista Fitos*. v.11, n.1. p. 95-106. Rio de Janeiro. 2017. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/516>>. Acesso em: 11 maio 2017.

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 (impressa)

Endereço: Av. Comandante Guarany, 447, Jacarepaguá, CEP 22775-903, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Telefone: 21- 3348.5598

E-mail: revistafitos@far.fiocruz.br.

A Revista Fitos publica artigos científicos originais sobre Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) em medicamentos da diversidade vegetal nas seguintes áreas do conhecimento: **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, artigo de revisão, comunicação breve, monografia de plantas medicinais, perspectiva, resenha e carta.

- **Artigos:** resultado de pesquisa experimental ou conceitual, respeitando fundamentação e metodologia científica, com o máximo de 6.000 palavras. Deverá ser estruturado com itens identificados com subtítulos de introdução, metodologia, resultados e/ou discussão e conclusão.
- **Revisão:** revisão crítica da literatura sobre temas pertinentes, com o máximo de 8.000 palavras. A submissão de revisões está sujeita somente ao convite ou à consulta prévia pelo editor de área.
- **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.
- **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.
- **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.
- **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.
- Todos os autores deverão preencher o termo de Cessão de Direitos Autorais, que deverá ser inserido no sistema.
- Todo conceito e opiniões expressos nos artigos, 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 deverão estar acompanhados dos seus respectivos Pareceres do Comitê de Ética de Pesquisa, tanto em Seres Humanos, quanto em Animais.
- Artigos que apresentem resultados parciais ou integrais de ensaios clínicos devem, obrigatoriamente, estar acompanhados do número e entidade de registro do ensaio clínico.

2. Formatação do manuscrito

- Redigidos em Word do MS Office doc, docx ou Write do Libre Office.
- Não serão recebidos artigos 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 artigo, 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.

3. Estrutura do manuscrito

- Os subtítulos que identificam cada item do manuscrito deverão ser escritos em negrito com a 1ª letra da primeira palavra em maiúscula.
- 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.

4. Título

- Deverá ser apresentado no idioma do manuscrito (português, inglês ou espanhol) e em inglês.
- Deverá estar de acordo com o conteúdo do trabalho, levando em conta o escopo da Revista.
- Deverá ser escrito com o máximo de 120 caracteres, incluindo espaços.
- Somente a 1ª letra da primeira palavra do título deverá ser escrita em maiúscula.
- A versão do título em inglês deverá conter as mesmas características da apresentação do título original.

5. Resumo e abstract

- Só não se aplica a resenhas e cartas.
- Apresentação concisa dos pontos relevantes do trabalho em um único parágrafo, expondo metodologia, resultados e conclusão.
- Deverá conter o máximo 200 palavras.
- Os resumos no idioma original do manuscrito deverão ser inseridos apenas no formulário de submissão.
- 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.

6. Itens em Artigos e Comunicação Breve

- Os manuscritos de artigo e de comunicação breve, em caráter de apresentação de resultado de pesquisa, devem apresentar os itens de Introdução, de Materiais e Métodos, de Resultados e/ou Discussão e de Conclusão.
- A introdução deverá estabelecer com clareza o objetivo do trabalho e sua relação com outros trabalhos na mesma área. Deverá estar claro o referencial teórico adotado no texto. Extensas revisões da literatura deverão ser substituídas por referências às publicações mais recentes, onde estas revisões tenham sido apresentadas.
- No item Materiais e Métodos, a descrição deverá ser breve, porém suficientemente clara para possibilitar a perfeita compreensão e a reprodução do trabalho.
- Os Resultados deverão ser apresentados com o mínimo possível de discussão ou interpretação pessoal e, sempre que necessário, acompanhados de tabelas e figuras adequadas. Os dados, quando pertinentes, deverão ser submetidos a uma análise estatística.
- A Discussão deverá ser restrita ao significado dos dados obtidos e resultados alcançados, evitando-se inferências não baseadas nos mesmos. Resultados e Discussão poderão ser apresentados num único item.
- A conclusão deverá ser destinada ao desfecho do raciocínio do autor, ressaltando as consequências de seu argumento e as principais contribuições da pesquisa.

7. Figuras/Tabelas

- As figuras, tabelas, quadros e figuras ilustrativas (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 exemplo (**TABELA 1, FIGURA 1...**).
- As tabelas, quadros e figuras deverão ser inseridas pelos próprios autores nos locais adequados, tão logo após a citação, e não no final do manuscrito.
- As **legendas** deverão ser informadas **acima das tabelas, quadros e figuras**.
- As informações inseridas nas tabelas e quadros deverão ser apresentadas com letra tamanho 10 e espaço simples.
- As tabelas não poderão conter linhas verticais nas laterais.
- Se os dados das tabelas, quadros e figuras não forem originais deverá ser informada a fonte sempre **abaixo**, tamanho 10, espaço simples.
- 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.

8. Agradecimentos

- Este item é opcional e deverá vir antes das Referências.

9. Falas de sujeitos

- Deverão estar em itálico, tamanho 10, entre aspas, na sequência do texto. A fala não poderá estar identificada e sim codificada, entre parênteses, sem itálico.

10. Citações

- Todas as citações deverão estar referenciadas no texto.
- Deverão seguir o estilo Vancouver.
- Deverão ser identificadas por números em sequência de citação e entre parênteses.
- Em citações múltiplas, os respectivos números deverão ser separados por vírgula, no caso de mais de duas citações sequenciais.
- No texto, a citação deverá ser inserida no parágrafo entre aspas.
- Com mais de três linhas deverá aparecer em parágrafo independente com recuo de margem de 4 cm à esquerda, fonte 10, espaço 1, com ou sem aspas.

11. Referências estilo Medline e PubMed

- As referências citadas no texto deverão ser listadas ao final do artigo na ordem numérica das citações e alinhadas à margem esquerda do texto.

- Para instruções, consultar PATRIAS K, WENDLING D (Tech. Ed.). *Citing Medicine. The NLM Style Guide for Authors, Editors, and Publishers*. 2007. 2nd ed. Bethesda (MD): National Library of Medicine no link <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256/>.
- Destacar em negrito: o título de livro, o nome da revista/periódico em artigo e o número em legislação.
- Todas as referências deverão ser apresentadas de modo correto e completo.
- A veracidade das informações contidas na lista de referências é de responsabilidade do(s) autor(es).
- 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.
- As referências deverão ser acompanhadas de hyperlink. Consultar o próximo item.

12. Processo de Submissão

12.1 – Passo 1. Iniciar Submissão

- **Seção:** o autor deverá selecionar a seção correspondente ao formato de seu artigo.
- **Idioma da submissão:** o autor deverá selecionar o idioma principal de seu manuscrito.
- **Condições para submissão e Declaração de Direito Autoral:** para avançar no processo de submissão, o autor deverá estar de acordo com todas as condições apresentadas.

12.1 – Passo 2. Transferência do Manuscrito

- O autor deverá selecionar o arquivo e clicar sobre o botão **TRANSFERIR**.
- Em seguida, quando o manuscrito aparecer sob o título “Arquivo submetido”, o autor poderá clicar sobre **SALVAR E CONTINUAR**.

12.3 – Passo 3. Inclusão de Metadados

12.3.1 - Autores e afiliação

- Os dados de todos os autores deverão ser preenchidos **somente** no formulário de metadados da submissão, presente no passo 3 do processo de submissão do site da Revista Fitos (www.revistafitos.far.fiocruz.br), sendo dados obrigatórios: nome e sobrenome por extenso e e-mail.
- 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 no mesmo formulário (Clicar no botão “incluir autor”)
- A ordem dos autores no formulário deverá corresponder à ordem de autoria do trabalho.
- As afiliações devem ser incluídas em hierarquias institucionais.
- Não colocar títulos 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.
- Terminado o cadastramento de todos os autores, o responsável pela submissão deverá alterar o idioma do formulário e preencher os campos traduzidos.

12.3.2 - Título

- O título deverá ser inserido uma única vez para cada idioma no campo correspondente do Passo 3.
- Para alterar o idioma do formulário, vá ao topo da página e, no canto superior direito, selecione o idioma desejado e clique em SUBMETER.
- O procedimento deverá ser repetido para cada idioma.
- O título do artigo no formulário de submissão deverá corresponder ao título informado no manuscrito.
- Todas as características descritas no item 4 destas Instruções deverão ser observadas também no formulário de submissão.

12.3.3 - Resumo e abstract

- Os resumos em português, inglês e espanhol (Abstract) deverão ser inseridos apenas no formulário de submissão (Passo 3).
- O resumo deverá ser inserido uma única vez para cada idioma no campo correspondente.
- Para alterar o idioma do formulário, vá ao topo da página e, no canto superior direito, selecione o idioma desejado e clique em SUBMETER.
- O procedimento deverá ser repetido para cada idioma.
- Só não se aplica a resenhas e cartas.
- Apresentação concisa dos pontos relevantes do trabalho em um único parágrafo, expondo metodologia, resultados e conclusão.
- Deve conter no máximo 200 palavras.
- No abstract, evitar traduções literais. Quando não houver domínio do idioma, consultar pessoas qualificadas.

12.3.4 - Indexação:

- **Área e subárea do Conhecimento:** o autor deverá informar a que área pertence seu manuscrito: **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 e Toxicologia**.
- **Palavras-chave:** Inserir de quatro (4) a oito (8) 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 a primeira letra em maiúscula e separadas por ponto.

12.4 – Passo 4. Transferência de Documentos Suplementares

- Arquivos suplementares contendo, por exemplo, figuras, tabelas, documentos com assinatura, etc, poderão ser transferidos nesta etapa.

12.5 – Passo 5. Confirmação da Submissão

- Para concluir a submissão do manuscrito pelo sistema da Revista Fitos, o autor deverá clicar sobre o botão CONCLUIR SUBMISSÃO.

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* Allemao, Anacardiaceae (aroeira-do-deserto). **Rev Bras Farmacogn.** 2010; 20 (5): 140-146. ISSN: 1981-528X.

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; 73:1006-12.

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?. *Journal of Technology Education* [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 J. Alves dos. 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/Monografias

Autor. Título e subtítulo da tese. 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* diarreio gênica empregando culturas fecais primárias. Rio de Janeiro; 2000. 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 [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(s), 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.

6. Inserção de hiperlink

Cada referência bibliográfica deverá vir acompanhada dos hyperlinks das publicações ou citações de páginas da web. O grupo de link aceito é CrossRef, PubMed e Link, a ser apresentado nesta ordem, quando houver e com os termos entre colchetes.

Inserindo hyperlink [CrossRef]

Caso a referência citada possua o número DOI (Digital Object Identifier ou Identificador de Objeto Digital) o seu endereço terá o formato <http://dx.doi.org/númeroDOI>.

Souza MVN, Vasconcelos TA. Fármacos no combate à tuberculose: passado, presente e futuro. UFF, **Quim Nova**. 2005; 28 (4): 28-678. [CrossRef]

No exemplo acima, a referência possui número DOI igual a 10.1590/S0100-40422005000400022.

Passo a passo: selecione apenas a palavra CrossRef (não inclua os colchetes), pressione Ctrl+K (MSWord para Windows) ou Command+K (MSWord para Mac OS) e cole o endereço <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422005000400022>. Por fim, a referência terá o seguinte formato:

Souza MVN, Vasconcelos TA. Fármacos no combate à tuberculose: passado, presente e futuro. UFF, **Quim Nova**. 2005; 28 (4): 28-678. [\[CrossRef\]](#)

Inserindo hyperlink [PubMed]

Caso a referência possua, além do DOI, o número PubMed, este deve ter o formato: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/númeroPubMed>. O link PubMed pode ser obtido através do sítio: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.

Orlikova B, Menezes JCJMDS, JI S, Kamat SP, Cavaleiro JAS, Diederich M. Methylenedioxy flavonoids: assessment of cytotoxic and anti-cancer potential in human leukemia cells. **Eur J Med Chem.** Sep 12; 84:173-80. 2014. [PubMed]

Passo a passo: selecione apenas a palavra PubMed (não incluir os colchetes), pressione Ctrl+K (MSWord para Windows) ou Command+K (MSWord para Mac OS) e cole o endereço: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25016375>. Adicionalmente, esta referência também possui DOI, que é igual a 10.1016/j.ejmech.2014.07.003. A referência terá o seguinte formato:

Orlikova B, Menezes JCJMDS, JI S, Kamat SP, Cavaleiro JAS, Diederich, M. Methylenedioxy flavonoids: assessment of cytotoxic and anti-cancer potential in human leukemia cells. **Eur J Med Chem.** Sep 12; 84:173-80. 2014. [CrossRef] [PubMed]

Inserindo hyperlinks [Link]

As referências que não possuírem [CrossRef] nem [PubMed] e estiverem disponíveis online, coloque a expressão disponível em e o endereço do artigo no hyperlink da palavra [Link]. Ao selecionar não inclua os colchetes.

dos Santos SA, de Carvalho MG, Braz-Filho R. Produtos de Oxidação do Sesquiterpeno Laevigatina. Atribuição dos Deslocamentos Químicos dos Átomos de Hidrogênio e Carbono-13. **Quim Nova.** 1995; 18(6): 525-528. [Link]

Antes de submeter o manuscrito é importante testar todos os hiperlinks das referências; passando o mouse por cima dos hiperlinks verifique se os endereços informados estão corretos.

AGRADECIMENTO

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

Frederick Herzberg

Com as palavras de Herzberg queremos agradecer aos Editores Científicos e integrantes do Corpo Editorial da Revista Fitos Eletrônica no período de 2014 a 2016, que com seu trabalho ajudaram a elevar a qualidade e o reconhecimento da revista. A todos o nosso muito obrigado.

Editores

Alaíde Braga de Oliveira

Jislaine de Fátima Guilhermino

José Maria Gusman Ferraz

Maria Augusta Arruda

Pedro Barcellos de Souza

Valdir Florêncio da Veiga Junior

Corpo Editorial

Anny Magali Maciel Trentini

Carmem Penido

Cristina Dilich Ropke

Fernão Castro Braga

João Antonio Pegas Henriques

João Carlos Palazzo de Mello

João Ernesto de Carvalho

José Maria Barbosa Filho

Luis Carlos Marques

Luis Vitor Sacramento

Manuel Odorico de Moraes

Maria Fâni Dolabela

Mary Ann Foglio

Ronan Batista

Rosendo Augusto Yunes

Suzana Guimarães Leitão

Thereza Chistina Barja Fidalgo

Valdir Chechinel Filho

Wagner Luiz Barbosa

Wagner Vilêgas



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

