

Volume 12 - Número 1  
Janeiro - Março 2018

REVISTA

**Fitos**<sup>®</sup>

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

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Fitoterápicos

Avaliação da qualidade de amostras comerciais de chás na cidade de Vitória da Conquista-Bahia

Efeito alelopático de extratos de folhas frescas de Bamburral (*Hyptis suaveolens* L.) sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de pepino (*Cucumis sativus* L.)

Introdução da Fitoterapia no SUS: contribuindo com a Estratégia de Saúde da Família na comunidade rural de Palmares, Paty do Alferes, Rio de Janeiro

Levantamento etnobotânico da família Cactaceae no estado de Sergipe

Produtos da Agrobiodiversidade: uma análise da qualidade dos sabonetes líquidos de plantas medicinais produzidos por agricultores familiares da Zona Oeste do Rio de Janeiro

Proposta de formulação contendo extrato de folhas de *Eugenia involucrata* e análise da atividade antimicrobiana

Antifungal activities of rotenoids from seeds and roots of *Clitoria fairchildiana*

*Eugenia involucrata*





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

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

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

**Coordenador do 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 de Área de  
Conhecimento:** Emiliano de Oliveira Barreto, UFAL  
Fátima Checheto, UNESP  
Israel Felzenszwalb, UERJ  
João Paulo Viana Leite, UFV  
Marcos Sorrentino, USP  
Paulo Rogério Lopes, UFSCar, ESALQ-USP

**Editores Adjuntos:** Érica Speaglich, USP  
Ivanildes Vasconcelos Rodrigues, UFJF  
Vanilde Citadini Zanette, UNESC

**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  
Norma Albarello, UERJ  
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

FIOCRUZ, Farmanguinhos, Complexo Tecnológico de Medicamentos - CTM

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 para cadastro e submissão / Registration and Submission Information**

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

Tel: +55 21 3348.5370 / +55 21 3348.5598

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

## **Acesso on-line / On line Access**

Artigos disponíveis em formatos PDF e HTML no endereço eletrônico:

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

## **Classificação CAPES-Qualis**

Qualis 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 - NGBS**

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  
e-ISSN 2446-4775

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

CDD 615.32

## Revista Fitos

e-ISSN 2446-4775 | ISSN 1808-9569

Volume 12, número 1

Janeiro - Março, 2018

## EDITORIAL

Rosane Abreu

6-7

## ARTIGO DE PESQUISA

### **Avaliação da qualidade de amostras comerciais de chás na cidade de Vitória da Conquista-Bahia**

8-17

Quality evaluation of commercial samples teas of the Bahia in the city of Vitória da Conquista – Bahia

*Etnociências*

Regineide Xavier Santos, Erasmo Júnior Oliveira, Emily Mota, Gabriele Silva.

### **Efeito alelopático de extratos de folhas frescas de Bamburral (*Hyptis suaveolens* L.) sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de pepino (*Cucumis sativus* L.)**

18-26

Allelopathic effect of extracts of fresh leaves of Bamburral (*Hyptis suaveolens* L.) on germination and development of cucumber seedlings (*Cucumis sativus* L.)

*Agroecologia*

Camila Mesquita Sabóia, Thiago da Silva Barbosa, Kátia Maria da Silva Parente, Euclides Gomes Parente Filho.

### **Introdução da Fitoterapia no SUS: contribuindo com a Estratégia de Saúde da Família na comunidade rural de Palmares, Paty do Alferes, Rio de Janeiro**

27-40

Introduction of Phytotherapy in SUS: contributing to the Family Health Strategy in the rural community of Palmares, Paty do Alferes, Rio de Janeiro

*Etnociências*

Amanda Viegas Valverde, Nina Cláudia Barboza Silva, Mara Zélia Almeida.

### **Levantamento etnobotânico da família Cactaceae no estado de Sergipe**

41-53

Ethnobotanical survey of the Cactaceae family in the state of Sergipe

*Etnociências*

Eronides Soares Bravo Filho, MarluCIA Cruz Santana, Paulo Augusto Almeida Santos, Adauto de Souza Ribeiro.

### **Produtos da Agrobiodiversidade: uma análise da qualidade dos sabonetes líquidos de plantas medicinais produzidos por agricultores familiares da Zona Oeste do Rio de Janeiro**

54-67

Agrobiodiversity products: an analysis of the quality of liquid soaps from medicinal plants produced by family farmers in the West Zone of Rio de Janeiro

*Agroecologia*

Amanda Viegas Valverde, Sandra Aparecida Padilha Magalhães Fraga, Joana Angélica Barbosa Ferreira, Jeycielly de Araújo Costa.

**Proposta de formulação contendo extrato de folhas de *Eugenia involucrata* e análise da atividade antimicrobiana** 68-82

Proposal of formulation containing *Eugenia involucrata* leaf extract and antimicrobial activity analysis

*Ciências Farmacêuticas*

Tatiane Satie Sato, Tatiane Moreira Medeiros, Jaqueline Hoscheid, Inara Staub Prochnau.

### COMUNICAÇÃO BREVE

**Antifungal activities of rotenoids from seeds and roots of *Clitoria fairchildiana*** 83-89

Atividade antifúngica dos rotenoides das sementes e raiz de *Clitoria fairchildiana*

*Química*

Rauldenis Santos, Jorge David, Amanda Ferreira, Juceni David, Renato Fontana.

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

**Normas para submissão e apresentação do manuscrito** 90-100

DOI: 10.5935/2446-4775.20180001

A Desde a criação da Revista Fitos Eletrônica, três metas de longo prazo norteiam o desenvolvimento do periódico e orientam a definição do foco de trabalho a cada ano. São elas: indexação, profissionalização e internacionalização.

Para 2018, dando mais um passo em direção às metas acima mencionadas, avaliou-se a necessidade de voltar a atenção para a qualidade do conteúdo publicado na Revista, que visa assegurar a respeitabilidade e confiabilidade científica dos artigos publicados no periódico.

O grande e rápido desenvolvimento das tecnologias da informação e comunicação (TICs) nos últimos tempos impactou fortemente os processos de geração, divulgação e armazenamento de conhecimentos, especialmente os científicos. Como consequência deste desenvolvimento, a publicação científica também sofreu profundas mudanças, sendo a emergência da publicação de periódicos *online*, a mais significativa. Os processos editoriais também foram revolucionados. Até o advento destas tecnologias, havia o pressuposto de que o que era processado e publicado tinha qualidade, confiando-se incondicionalmente no processo editorial da época.

Os tempos mudaram e hoje vivemos em um mundo de excesso de informações e conhecimentos, que são fácil e rapidamente recuperados, usamos ferramentas que facilitam a construção de textos e lhes dão aparência de confiáveis, usamos recursos de cópia, cola e busca de informações, enfim, temos um arsenal tecnológico que facilita o processo de produção e divulgação do conhecimento.

Nesse contexto, emerge um grande desafio para aqueles que atuam na área da comunicação em geral e na científica, em especial, que é o da qualidade do conteúdo. Trzesniak, Plata-Caviedes e Córdoba-Salgado (2012)<sup>1</sup>, Estudiosos de Ciência da Informação, confirmam que nos próximos dez ou vinte anos, todo profissional que trabalha com comunicação e divulgação do conhecimento tem este único e novo desafio. Para um periódico científico, entende-se por qualidade de conteúdo o valor e o mérito científico dos trabalhos publicados.

Na avaliação de publicações científicas e dos próprios pesquisadores, porém, o que vigora é o paradigma da quantificação, em que métricas e estatísticas são validadas e evidencia-se o princípio de que mais é melhor, o que é totalmente enganoso. Tal paradigma impacta os financiamentos e a indexação dos periódicos brasileiros, penalizando os mais jovens ou os muito especializados. Da mesma forma, este paradigma traz consequências para a própria produção científica, pois dificulta o desenvolvimento de pesquisas de longo prazo, especialmente aquelas que estruturam e consolidam resultados empíricos em teorias, cujo resultado não pode ser publicado em um ano ou ano e meio.

Como consequência deste panorama, distorções editoriais têm sido identificadas, mas devem ser rechaçadas por qualquer periódico que pretenda ter respeitabilidade científica. Os autores acima citados indicam alguns fenômenos hoje identificados no campo da editoria: aumento do número dos *fast-articles*, resultantes da produção científica de curto prazo e a submissão de manuscritos em diferentes formatos, como os *mosaicos*,

---

<sup>1</sup>Qualidade de Conteúdo, o Grande Desafio para os Editores Científicos, Revista Colombiana de Psicologia, vol 21, Nº 1, enero-junio, 2012, pp. 57-78, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

construídos com partes já anteriormente publicadas, os *esquartejados*, que resultam do desdobramento de um artigo que deveria ser único em dois ou mais e os *aventureiros*, aqueles preparados sem qualquer cuidado. Tais práticas exigem muita vigilância e preparo da equipe editorial, pois estes têm a responsabilidade pela execução da política editorial e pelo conteúdo científico veiculado.

Diante deste quadro, Trzesniak, Plata-Caviedes e Córdoba-Salgado (2012)<sup>1</sup> sugerem três aspectos que devem ser cuidados equilibradamente na produção de um artigo, assim como devem ser cuidadosamente avaliados, visando a qualidade na publicação. Estes cuidados são: a terminologia, em que se busca a pureza, o rigor e o compartilhamento de conceitos; a epistemologia, definindo-se a gênese, etapas e limites do conhecimento; e a metodologia – a maneira de se fazer pesquisa com rigor e sistematização.

No caso da Revista Fitos Eletrônica, uma revista relativamente jovem, cuja indexação ainda não atingiu as agências indexadoras de ponta e por isso tem baixa visibilidade, cuidar do conhecimento veiculado é estratégia para a busca da credibilidade científica e melhoria de todos os demais índices de avaliação.

Na melhoria da qualidade de conteúdo, porém, estão imbricadas outras dimensões do processo editorial que impactam diretamente nesta qualidade. Assim, é preciso entender **melhoria da qualidade** em seu **sentido macro**: do conteúdo editorial, dos processos editoriais, da apresentação editorial, da divulgação, do financiamento, entre outros.

A Revista Fitos Eletrônica, então, convida editores, avaliadores e autores a trilhar essa jornada rumo à publicação de artigos inovadores em medicamentos da diversidade vegetal, que efetivamente tragam contribuições significativas para a ciência e, conseqüentemente, para a sociedade.

Avante!

Rosane Abreu  
Editora Executiva

# Avaliação da qualidade de amostras comerciais de chás na cidade de Vitória da Conquista-Bahia

Quality evaluation of commercial samples teas of the Bahia in the city of Vitoria da Conquista – Bahia

DOI 10.5935/2446-4775.20180002

Santos, Regineide Xavier<sup>1</sup>; Júnior Oliveira, Erasmo<sup>1</sup>; Mota, Emily S.<sup>1</sup>; Silva, Gabriele M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB, Departamento de Ciências Naturais, Laboratório de Microbiologia Geral, Estrada do Bem Querer, km 4 - B. Universitário, CEP: 4531-900, Campus de Vitória da Conquista – Bahia, Brasil.

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

## Resumo

Análises que comprovem a qualidade de manejo, produção e armazenamento dos chás comercializados são importantes para a saúde da população, pois garantem aos usuários um produto com boas condições físicas e biológicas, além de fornecer informações que contribuam para o uso correto, seguro e eficaz. Este estudo avaliou a qualidade de amostras comerciais de chás na cidade de Vitória da Conquista – Bahia, pela análise microbiológica, presença de impurezas e análise de rótulo. Foram analisados chás de espécies vegetais como *Peptadenia macrocarpa*, *Myracrodrum urundeuva*, *Ziziphus joazeiro*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Amburana cearensis* e *Matricaria recutita*. Pelas análises microbiológicas não se pôde determinar a seguridade dos chás para o consumo, uma vez que, houve contradição entre os valores de referências adotados. Na análise de rótulos, os resultados mostraram que nenhuma amostra apresentou todos os requisitos exigidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. Os resultados obtidos demonstraram a falta de informações básicas necessárias ao consumidor, ficando evidente a necessidade de uma fiscalização mais rigorosa e efetiva por parte da Vigilância Sanitária para essas empresas que processam e embalam esses produtos naturais.

**Palavras-chave:** Análises microbiológicas. Chás. Controle de qualidade. Rótulos e embalagens de plantas.

## Abstract

Analyzes that prove the quality of management, production and storage of teas marketed are important to the health of the population, because they guarantee users a product with good physical and biological conditions, and provide information for the correct, safe and effective use. This study evaluated the quality of teas commercialized in Vitória da Conquista - Bahia, by microbiological analysis, the presence of impurities and label analysis. Teas were analyzed of the plant species *Peptadenia macrocarpa*, *Myracrodrum urundeuva*, *Ziziphus joazeiro*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Amburana cearensis* and *Matricaria recutita*. The microbiological analysis was unable to determine the security of teas for consumption since

there was a conflict between the values adopted references. In the analysis of labels, the results showed that none had all the requirements of the ANVISA. The results showed the lack of basic information necessary for the consumer, getting a clear need for a more rigorous and effective oversight by the Health Surveillance for these companies that process and packages these natural products.

**Keywords:** Microbiological analysis. Teas. Quality control. Labels and packaging of plants.

---

## Introdução

O uso das plantas com finalidade medicinal tem crescido ao longo dos anos, sendo usadas na forma mais simples, pelos nossos antepassados, até as formas tecnologicamente complexas de fabricação utilizadas pela indústria de fármacos<sup>(1)</sup>. O ser humano percebeu nas plantas a existência de componentes com propriedades capazes de provocar reações terapêuticas, e de resultar na recuperação da saúde<sup>(2)</sup>. Estes componentes atualmente são os princípios ativos, sejam eles constituídos de uma única substância, existente na planta ou de um conjunto de substâncias que atuam sinergicamente no complexo fitoterápico<sup>(3)</sup>.

O uso de plantas medicinais no Brasil, principalmente através de chás, é extremamente relevante, e a preocupação com a qualidade de vida tem motivado as pessoas para o consumo de produtos naturais<sup>(4)</sup>. Dessa forma, a garantia da qualidade dos chás no setor de comercialização é de suma importância. Para isso, existem resoluções sobre o uso de plantas, diretrizes com enfoque alimentício e outras relacionadas aos aspectos medicinais. A ANVISA<sup>(5)</sup> estabelece normas e classifica os chás como alimentos por não possuírem indicação terapêutica, enquanto a ANVISA<sup>(6)</sup> define o que é considerado um chá. Segundo esta normativa: “[...] é todo produto constituído de uma ou mais partes de espécie(s) vegetal(is) inteira(s), fragmentada(s) ou moída(s), com ou sem fermentação, tostada(s) ou não”. Enquanto a ANVISA<sup>(7-8)</sup> estabelece, também, uma lista de espécies vegetais que podem ser usadas para o preparo de chás.

Grande parte das plantas usadas pela população é comercializada, na forma seca e fragmentada, em sua maioria sem controle de qualidade, ou seja, fora do padrão de qualidade da ANVISA<sup>(9)</sup>. Desta maneira, suas propriedades não estão asseguradas nas formas terapêuticas e aromáticas, podendo, ainda, estar contaminadas por impurezas como terra, areia, parte de outra planta, insetos e fungos<sup>(10)</sup>.

As plantas, devido as suas características, podem representar um local propício para crescimento de muitos fungos e bactérias, que poderão ser provenientes do solo ou até mesmo pertencerem à microflora natural de certas plantas ou, ainda, serem introduzidas de forma inadequada durante a manipulação<sup>(10)</sup>. As análises microbiológicas, que podem ser realizadas na planta, são importantes por permitirem a obtenção de um indicador de segurança quanto à presença de patógenos ou toxinas, conhecer as condições de higiene em que são colhidos e processados, além de avaliar os produtos segundo padrões e especificações nacionais e internacionais<sup>(11-12)</sup>.

Dentre as espécies presentes no semiárido baiano e utilizadas na medicina popular destacam-se: o angico manso (*Piptadenia macrocarpa* Benth), a aroeira (*Myracrodrum urundeuva* Allemão), o juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), a quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* Roem & Schult) e a umburana (*Amburana cearenses* Allemão) e até a camomila (*Matricaria recutita* L.). Estas plantas são geralmente utilizadas na cura de resfriados; tratamento de doenças reumáticas e pulmonares; algumas podem apresentar efeito calmante, antiinflamatório, analgésico e cicatrizante <sup>(13-2)</sup>.

Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a qualidade de amostras comerciais de chás (*Piptadenia macrocarpa*, *Myracrodrum urundeuva*, *Ziziphus joazeiro*, *Sideroxylon obtusifolium*, *Amburana cearenses* e *Matricaria recutita*) comercializados na cidade de Vitória da Conquista-BA, visto que, pela análise microbiológica, presença de impurezas e análise de rótulo.

## Material e Métodos

### Material Vegetal

Foi realizada uma pesquisa experimental em nove amostras de chás, selecionadas aleatoriamente, que estavam acompanhadas da descrição botânica da planta em um universo de marcas populares comercializadas em lojas de produtos naturais e supermercados na cidade de Vitória da Conquista. Sete amostras de espécies vegetais foram adquiridas em três lojas de produtos naturais e duas em um mercado do município de Vitória da Conquista – BA. As amostras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 apresentavam-se secas e embaladas em sacos plásticos de 50 g de primeiro uso e as amostras 8 e 9 estavam acondicionadas em caixas. Todas as amostras foram encaminhadas para análise no Laboratório de Microbiologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Vitória da Conquista.

### Análises Microbiológicas

Após serem previamente homogeneizadas em cabine biológica, as amostras vegetais foram pesadas (0,25g de angico manso, aroeira, juazeiro, quixabeira e umburana e 0,5g para as amostras de camomila) seguindo proporcionalmente o conteúdo da embalagem de cada marca, e em seguida colocadas em frascos fechados e estéreis para evitar contaminação externa. Foram utilizadas as seguintes partes das plantas: angico manso – cascas, aroeira – cascas, juazeiro – cascas, quixabeira – cascas, umburana – semente. Foi realizada uma agitação vigorosa, seguido de repouso em ambiente por dez minutos para as camomilas e uma hora para as demais plantas, considerando a característica do material botânico. As análises microbiológicas do material vegetal foram realizadas por meio da contagem direta em placas por Unidade Formadora de Colônias por Grama (UFC/g). Verificando-se formas viáveis de aeróbios mesófilos e fungos. As análises microbiológicas foram realizadas em triplicata, seguindo os parâmetros propostos<sup>(14)</sup> para culturas de fungos e bactérias.

O método utilizado para contagem de microrganismos constituiu-se no emprego de frações de 0,1 mL de cada amostra do material vegetal nas diluições  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  e  $10^{-3}$  sendo semeadas superficialmente usando uma alça de *Drigalski* para espalhar o inóculo por toda a superfície do meio, em placas de *Petri*, contendo o meio ágar *Mueller-Hilton* para aeróbios mesófilos ou *Sabouraud Dextrose Broth* acrescido de ágar bacteriológico RMO 26 para bolores e leveduras. Posteriormente, as placas foram incubadas e invertidas em estufa com temperatura controlada. Para contagem de aeróbios mesófilos as placas permaneceram a 37°C, por 24h em estufa e para bolores e leveduras foram incubadas a 30°C, por 72h. Decorrido o tempo de incubação, as colônias foram contadas com o auxílio de um contador. Os números médios das colônias das amostras e sua triplicata corresponderam a Unidades Formadoras de Colônias por Unidade de Peso (UFC/g).

## Determinação de impurezas

Para analisar a presença de impurezas e elementos estranhos, cada amostra de chá foi homogeneizada antes da avaliação, com a finalidade de se obter um material de forma igual, e pesada (10g). As amostras foram individualmente analisadas pela separação de impurezas ou outras partes da própria planta não especificadas no rótulo e elementos estranhos (insetos e resíduos minerais), por meio de exame visual, com auxílio de lupa de aumento e pinça. Estes elementos foram isolados, identificados e pesados, e, em seguida foi determinado o percentual em peso para comparação com os limites de tolerância estabelecidos<sup>(15)</sup>.

## Análise do Rótulo

Os rótulos foram analisados segundo os requisitos preconizados <sup>(16-15)</sup>, uma vez que os produtos indicavam na embalagem a premissa de que as amostras se tratavam de chás.

## Resultados e Discussão

### Avaliação Microbiológica

Na **TABELA 1** são apresentados os resultados das análises microbiológicas, nos quais se compreendem a contagem de micro-organismos aeróbios totais e de fungos, realizadas nas nove amostras de chás vegetais. A aprovação dos chás analisados foi baseada nos critérios estabelecidos na Farmacopeia e pela ANVISA<sup>(15-17)</sup>, em razão das plantas estudadas serem consumidas também como plantas medicinais e não haver limites microbiológicos para chás.

Os resultados da contagem de microrganismos aeróbios mesófilos, presentes nas amostras vegetais mencionadas na **TABELA 1**, variaram de  $10^3$  a  $10^6$  UFC/g, não indicando contaminação acima do limite máximo permitido pela ANVISA<sup>(17)</sup>, a qual determina que a contaminação por UFC para bactérias aeróbicas seja até  $10^7$  UFC por grama, sendo, portanto, todas as amostras aprovadas neste quesito. Entretanto, para os padrões estipulados pela Farmacopeia<sup>(15)</sup>, o índice de contaminação das amostras 7, 8 e 9 estão acima do limite máximo que é de  $10^4$  UFC/g. Portanto, não se pode afirmar que estas amostras estejam aptas para comercialização, uma vez que, houve contradição entre os valores de referências adotados.

**TABELA 1:** Análise microbiológica de amostras comerciais de chás, Vitória da Conquista-BA.

Nome popular	Nome Científico	Contagem de bactérias mesófilas (UFC/g)	Contagem total de fungos (UFC/g)
1. Angico	<i>Piptadenia macrocarpa</i>	$1,0 \times 10^3$	$5,1 \times 10^3$
2. Aroeira	<i>Myracrodrum urundeuva</i>	$3,4 \times 10^3$	$7,5 \times 10^3$
3. Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i>	$1,3 \times 10^4$	$5,0 \times 10^2$
4. Quixaba	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	$1,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^2$
5. Umburana	<i>Amburana cearensis</i>	$1,1 \times 10^3$	$1,0 \times 10^2$
6. Camomila A	<i>Matricaria recutita</i>	0,0	0,0
7. Camomila B	<i>Matricaria recutita</i>	$1.4 \times 10^5$	0,0
8. Camomila C	<i>Matricaria recutita</i>	$1.1 \times 10^6$	0,0
9. Camomila D	<i>Matricaria recutita</i>	$1.7 \times 10^6$	0,0

Legenda: Valor de Referência (RDC 10/2010)  $\leq 10^7$  UFC/g

Estudos sobre a avaliação da taxa de contaminação por microrganismos foram realizados<sup>(10)</sup>, com partes de plantas distribuídas por uma Unidade de Saúde no Estado do Paraná, encontrando-se resultados semelhantes aos apresentados nesta pesquisa. É importante salientar que, as amostras com valores abaixo do preconizado para micro-organismos aeróbios mesófilos precisa-se ainda de confirmação sobre a presença de bactérias patogênicas como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e outras enterobactérias, pois, tais plantas são consideradas impróprias para consumo, sendo proibida e presença de *Salmonella* <sup>(17)</sup>.

As amostras de camomila (8 e 9), avaliadas neste estudo, apresentaram cargas de 10<sup>6</sup> UFC/g para bactérias. Este valor diferenciado com as demais amostras analisadas pode ser em razão da proximidade desta planta com o solo, isto é, a distância da superfície do solo em que a planta cresce. Plantas que crescem próximas ao solo são propensas a apresentar maior carga microbiana<sup>(18)</sup>.

Os vegetais, de maneira geral são suscetíveis à contaminação, seja no processo de plantio, colheita, armazenamento e/ou pela manipulação inadequada<sup>(19)</sup>. A contaminação de materiais vegetais<sup>(20)</sup> pode pertencer a sua própria microbiota natural ou durante a manipulação, o que poderá acarretar com o tempo o aumento dos contaminantes e não somente comprometer o material em si, mas também os usuários.

Nos resultados referentes à presença de fungos nas amostras de plantas analisadas na **TABELA 1**, a contaminação variou de (0) (não crescimento) a 7,5 x 10<sup>3</sup> de crescimento, resultados que ficaram abaixo dos limites máximos estabelecidos pela ANVISA<sup>(10)</sup>, preconizando no máximo, 10<sup>4</sup> UFC/g para materiais vegetais destinados ao uso na forma de chás e infusões. Baixos índices de contaminação presentes em plantas medicinais<sup>(3)</sup> indicam a boa qualidade do produto dos quais estarão garantidos os seus princípios ativos, bem como, os seus efeitos terapêuticos e a boa prática de produção em todos os seus processos desde a colheita até a sua armazenagem. Teoriza-se que tal resultado possa estar relacionado à boa qualidade da dessecação observada nas amostras testadas.

### Determinação de Impurezas

Na análise de material estranho como observado na **TABELA 2**, duas das nove amostras ultrapassou 2% de tolerância, conforme especificado na Farmacopeia<sup>(15)</sup>. Neste estudo, os resultados da presença de impurezas, presentes nas plantas, variaram de índices baixos (0 a 1%) a índices altíssimos (10 a 35%).

**TABELA 2:** Peso, percentuais de impurezas e material estranho nas amostras comerciais de chás, Vitória da Conquista – BA.

Amostras	Plantas medicinais	Peso (g)	Impurezas da planta (%)	Material estranho
1	Angico	0,6826	1%	Partes de outras plantas
2	Aroeira	0,3173	1%	Partes de outras plantas
3	Juazeiro	0,0253	0%	Areia
4	Quixaba	0,0058	0%	Terra
5	Umburana	0,0092	0%	Papel
6	Camomila A	0,5000	10%	Caule, pedúnculo, folha e parte de outras plantas
7	Camomila B	1,7500	35%	Caule, pedúnculo, folha, partes de outras plantas e pedra
8	Camomila C	ND	ND	ND
9	Camomila D	ND	ND	ND

Legenda: Impurezas da planta: Partes da própria planta não especificadas no rótulo e elementos estranhos; ND: não determinado.

Nessa tabela são apresentados os baixos índices de impureza e materiais estranhos (insetos, papel, plástico, resíduos minerais, partes da própria planta não especificadas no rótulo e partes de outras plantas) conferindo-se, nas amostras 1, 2, 3, 4 e 5, um aspecto de suma importância, uma vez que a baixa taxa de contaminação, bem como sua ausência<sup>(21)</sup>, significa que está sendo garantida a qualidade do produto comercializado, além da manutenção de, somente, os metabolitos vegetais.

Os altos índices de impureza e materiais estranhos encontrados nas amostras 6 e 7 dessa tabela foram partes de outras plantas, areia, pedra, terra e papel. Dado preocupante, uma vez que esta planta está entre as espécies vegetais mais utilizadas na forma de chá, devido a seus diversos efeitos farmacológicos existentes no óleo essencial presente em seus capítulos florais, como: calmante, anti-inflamatório, analgésico, antiespasmódico, carminativo, cicatrizante e emenagogo<sup>(22)</sup>. O excesso de elementos estranhos é um problema frequente nas plantas de consumo, comercializadas no Brasil<sup>(23)</sup>. Esse tipo de contaminação aponta para eventuais descuidos no processo de secagem e separação da planta, além de possíveis condições inadequadas de higiene, no preparo para comercialização, prejudicando assim a sua qualidade<sup>(22,10)</sup>. Nas amostras 8 e 9 não foi possível a determinação de material estranho, pelo fato das amostras estarem moídas. Entretanto, não se pode afirmar que não haja elementos estranhos.

### Análise da rotulagem

A ANVISA estabelece o rótulo como elemento indispensável de informação sobre o produto, visando garantir qualidade e proteção à saúde do consumidor<sup>(24)</sup>. As rotulagens utilizadas pelas indústrias estão regulamentadas pela ANVISA<sup>(16,6,15)</sup>, incluídas também, nesta normativa, a rotulagem de todo alimento que seja embalado na ausência do cliente. Segundo estas normativas nas embalagens dos rótulos de chás obrigatoriamente devem estar presentes: Nome do Fabricante; Logomarca da Empresa; Endereço Completo; CNPJ; Sigla e Nº de Registro no M.S.; Lote; Fabricação; Validade; Presença da Frase “Indústria Brasileira” no Painel Frontal; Categoria do Produto (conteúdo); Nomenclatura Botânica; Tabela Nutricional; Proteção da Luz; “Informação Referente ao Glúten”; Peso Indicado no Painel Frontal; Designação “Chá de...”; Instruções de Preparo; Idioma Português; Frase “Isento de Registro” e Armazenamento de Um Ano. Os resultados destas análises estão na **TABELA 3**, a qual mostra irregularidades e inadequação de 100% das amostras avaliadas conforme as exigências da ANVISA<sup>(16,15)</sup>.

**TABELA 3:** Porcentagens de irregularidades nos rótulos analisados de amostras comerciais de chás, Vitória da Conquista – BA.

Dados analisados	Porcentagem de irregularidades
Nome do fabricante	Todas conforme
Logomarca da empresa	Todas conforme
Endereço completo	Todas conforme
CNPJ	33,3%
Sigla e nº de registro no M.S.	Todas conforme
Lote	55,5%
Fabricação	Todas conforme
Validade	Todas conforme
“Indústria brasileira” (painel frontal)	66,6%
Categoria do produto (conteúdo)	Todas conforme
Nomenclatura botânica	11,1%

Tabela nutricional	44,4%
Proteção da luz	45,5%
“Informação referente ao glúten”	45,5%
Peso líquido	Todas conforme
Designação (“Chá de ...”)	77,7%
Instruções de preparo	66,6%
Idioma português	Todas conforme
Frase “Isento de registro”	77,7%
Armazenamento de 1 ano	Todas conforme

Os resultados encontrados neste estudo demonstram o descaso com a falta de informações ao consumidor, que não recebe os dados necessários sobre os produtos comercializados. Na maioria, (77,7%) dos rótulos não estava especificado na frase “Isento de Registro”, entretanto, a falta desta informação não inviabiliza o uso do produto, tendo em vista que a resolução da ANVISA<sup>(25)</sup> informa que, não havendo a indicação medicamentosa dos chás não se faz necessário este tipo de registro, entretanto, deveria conter o CNPJ da empresa, o que não foi encontrado em 33,3% das amostras, que preconiza sobre a rotulagem de alimento embalado<sup>(16)</sup>.

Das amostras avaliadas, somente 55,5% possuíam o número do lote, pressupondo que existe controle de qualidade das plantas comercializadas. Todavia, as demais amostras que não apresentavam este tipo de informação ficam impossibilitadas de serem rastreadas por parte do fabricante <sup>(26)</sup>.

Pode-se verificar que 45,5% das amostras não continham a informação referente ao glúten<sup>(27)</sup>, que segundo determina a Lei nº 10.674, de 16/05/2003<sup>(28)</sup>, os produtos alimentícios devam informar quanto à presença deste componente. Essa informação é importante, para prevenir possíveis danos aos portadores de doença celíaca<sup>(23)</sup>.

As instruções de preparo, ausentes em 66,6% das amostras são informações necessárias para que o consumidor saiba preparar corretamente o chá. O modo de preparo é uma recomendação importante para que as propriedades dos chás sejam alcançadas. Apesar da não obrigatoriedade da tabela nutricional em rótulos de chás como descritos<sup>(29)</sup>, somente 45,5% das amostras analisadas continha esta informação. Este fato não compromete o consumo saudável e seguro com capacidade de garantia ao direito de uma alimentação adequada, pois a tabela nutricional é apenas informativa<sup>(23)</sup>.

Em 100% dos rótulos analisados não foi informado que o chá deveria ser protegido da luz. O armazenamento correto dos chás é de suma importância para assegurar o seu frescor, aroma, paladar e manutenção das características originais dos metabólitos. Existem metabólitos que quando exposto a luz podem sofrer reações de degradação dificultando a conservação do produto, sendo assim, esta informação é fundamental para o processo de armazenamento e manutenção de sua qualidade<sup>(30)</sup>.

Pode-se observar que todos os rótulos analisados continham nome do fabricante, logomarca da empresa, endereço completo, fabricação, validade, categoria do produto, peso líquido e idioma em português. O fato de o rótulo especificar o nome comercial do chá e sua respectiva nomenclatura evidencia a confiabilidade com relação a espécie que se estará consumindo, isso evitará a possível confusão ou troca de espécies que possuem nomenclatura botânica distinta, mas o mesmo nome popular. A indicação quanto ao uso dos

chás não estava presente em nenhum dos rótulos analisados, neste item os rótulos estavam em conformidade com a legislação vigente<sup>(6)</sup>, que proíbe informações que possam induzir o consumidor à automedicação. Apesar de a camomila (*Matricaria recutita*) está incluída na resolução<sup>(17)</sup>, nas marcas analisadas, os seus rótulos especificam a nomenclatura chá (alimento), com a frase “isento de registro”.

Rótulos são instrumentos essenciais para a comunicação entre o fabricante e os usuários do produto<sup>(31)</sup>, e devem ser asseguradas informações claras e precisas com o objetivo de evitar ocorrências inesperadas ou indesejadas que afetam a segurança e eficácia do produto. Rotulagem mal elaborada ou incompleta acaba por confundir o consumidor<sup>(32)</sup>.

## Considerações

Os resultados demonstraram que os chás avaliados não estão em consonância com todos os parâmetros exigidos. Portanto, torna-se necessária uma melhor fiscalização da ANVISA, uma vez que esses chás são utilizados com finalidade também medicinal pela população, bem como, uma unificação ou redefinição das resoluções, para que os fabricantes possam se adequar as normativas (alimentos/ medicinal) e que os usuários possam estar seguros tanto no âmbito alimentar quanto medicinal.

## Referências

1. Taufner CF, Ferrazo EB, Ribeiro LF. Uso de plantas medicinais como alternativa fitoterápica nas unidades de saúde pública de Santa Teresa e Marilândia, ES. **Natureza online**, Santa Tereza. 2006; 4(1): 30-39. ISSN: 1806-7409. [\[Link\]](#)
2. Lorenzi H, Matos FJA. 2002. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Instituto Plantarum, São Paulo, Nova Odessa, 544p. ISBN: 9788586714283.
3. Carvalho AC, Silveira D. Drogas vegetais: a antiga nova forma de utilização de plantas medicinais. **Bras Méd**, Brasília, Bireme. 2010; 47(2). ISSN: 0524-2053. [\[Link\]](#)
4. Michiles EO, Siani AC, Botsaris A. Pré-Requisitos Sanitários para o Registro de Produtos Naturais no Brasil. **Rev Fit Eletr**. 2006; 2(2):12-17. [\[Link\]](#)
5. Brasil. Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC nº 12**, de 02/01/2001. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10/01/2001.
6. Brasil: Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC nº 277** de 22/09/2005. Regulamento Técnico para Café, Cevada Chá, Erva-Mate e Produtos Solúveis. Diário Oficial da União, Brasília, DF, de 23 de set. 2005b.
7. Brasil: Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC nº 267** de 22/09/2005. Aprova o regulamento técnico de espécies vegetais para o preparo de chás. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2005a. [\[Link\]](#)
8. Brasil: Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC nº 219** de 22/12/ 2006. Aprova a inclusão do uso das espécies vegetais e parte(s) de espécies vegetais para o preparo de chás constante da Tabela 1 do Anexo desta

Resolução em complementação as espécies aprovadas pela Resolução ANVISA RDC nº 267, de 22 de set. 2005. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 dez. 2006. Não paginado. [\[Link\]](#)

9. Montes RA, Souza RO, Moraes SR, Miranda MG, Friede R, Lima ALS, et al. Qualidade microbiológica de drogas vegetais utilizadas na fitoterapia popular. **Rev Espacios**. (Caracas). 2017; 38(11): 12-20. ISSN: 0798 1015. [\[Link\]](#)

10. Garbin L, Tiunan TS, Kruger RL. Avaliação da Qualidade de Plantas Medicinais Distribuídas por uma Unidade de Saúde de um município do Interior do Paraná. **Rev Ciên Ex Nat**, UNICENTRO. Paraná. 2013; 15(1). ISSN: 2175-5620. [\[Link\]](#)

11. Franco BDGM, Landgraf M. **Microrganismos patogênicos de importância em alimentos**. In: Franco BDGM, Landgraf M. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Atheneu, 2003. p. 33–41. ISBN: 8573791217.

12. Souza GC, Carneiro JG, Gonsalves HRO. Qualidade microbiológica de polpas de frutas congeladas produzidas no município de Russas – CE. **Rev Agro Cient Semi-Árido**, Patos. 2011; 7(3): 01-05. ISSN: 1808-6845. [\[Link\]](#)

13. Amaral FMM, Coutinho DF, Ribeiro MNS, Oliveira MA. Avaliação da qualidade de drogas vegetais comercializadas em São Luís/Maranhão. **Rev Brasi Farmacog**, João Pessoa. 2003; 13(supl.1): 27-30. ISSN: 0102-695X. [\[CrossRef\]](#)

14. Silva ND, Junqueira VCA, Silveira N. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3ª ed. Varela. São Paulo, 317 p. 2007. ISBN: 8577590038.

15. Brasil. ANVISA. **Farmacopeia Brasileira**. 5ª ed., v. 2, Brasília: 2010. [\[Link\]](#)

16. Brasil: Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC nº 259** de 20/09/2002. Dispõe sobre o regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2002. [\[Link\]](#)

17. Brasil: Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC nº 10** de 09/03/2010. Dispõe sobre a notificação de drogas vegetais junto à ANVISA e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, de 10 de mar. 2010. [\[Link\]](#)

18. Kneifel W, Czech E, Kopp B. Microbial contamination of medicinal plants. A review. **Planta Med**, New York. 2002; 68: 5–15. ISSN: 0032-0943. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

19. Melo MCB, Klem VGQ, Mota JAC, Pena FJ. Parasitoses intestinais. **Rev Méd Min Ger**, Minas Gerais, Bireme. 2004; 14(Supl.1): 3-12. ISSN: 2238-3182. [\[Link\]](#)

20. Migliato KF, Moreira RRD, Mello JCP, Sacramento LVS, et al. Controle de qualidade de produtos à base de plantas medicinais comercializados na cidade do Recife-PE: erva-doce (*Pimpinella anisum* L.), quebra-pedra (*Phyllanthus* spp.), espinheira santa (*Maytenus ilicifolia* Mart.) e camomila (*Matricaria recutita* L.). **Rev Bras Plan. Med**, Botucatu, Scielo. 2005; 7(3): 56-64. ISSN: 1516-0572. [\[Link\]](#)

21. Toledo OLA, Hirata LL, Buffon MLM, Miguel DM, Miguel GO. Fitoterápicos: Uma abordagem farmacotécnica. **Rev Lecta**, Bragança Paulista. 2003; 21(1/2): 7-13. ISSN: 0104-0987. [\[Link\]](#)

22. Lucca PSR, Eckert RG, Smanhotto V, Kuhn LM, Minanti LR. Avaliação farmacognóstica e microbiológica da droga vegetal camomila (*Chamomilla recutita* L.) comercializada como alimento em Cascavel – Paraná. Scielo, **Rev Bras Plan. Med**, Paraná. 2010; 12(2):153-156. ISSN: 1516-0572. [\[CrossRef\]](#)
23. Falkowski GJS, Jacomassi E, Takemura OS. Qualidade e autenticidade de amostras de chá de camomila (*Matricaria recutita* L. Asteraceae). **Rev Inst Ad Lutz**, São Paulo, Scielo. 2009; 68(1): 64-72. ISSN: 0073-9855. [\[Link\]](#)
24. ONU- Organização das Nações Unidas. Comitê Permanente de Nutrição. **Relatório Rotulagem de alimentos da perspectiva do direito ao consumo seguro e saudável**. 2005 [\[Link\]](#). Acesso em: 15 mar. 2016.
25. Brasil: Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC nº 278** de 22/09/ 2005. Aprova as categorias de Alimentos e Embalagens Dispensados e com Obrigatoriedade de Registro. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2005c. [\[Link\]](#)
26. Brasil: Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC nº 13** de 14/03/2013. Dispõe sobre as boas práticas de fabricação de produtos tradicionais fitoterápicos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, de 19 de mar. 2013. [\[Link\]](#)
27. Brasil: Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC nº 175** de 08/07/2003. Regulamento Técnico de Avaliação de Matérias Macroscópicas e Microscópicas Prejudiciais à Saúde Humana em Alimentos Embalados. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 jul. 2003b. [\[Link\]](#)
28. Brasil: Ministério da Saúde. **Lei nº 10.674**, de 16 de mai. 2003. Obriga a que os produtos alimentícios comercializados informem sobre a presença de glúten como medida preventiva e de controle da doença celíaca. Brasília, DF, 16 de maio. 2003a. [\[Link\]](#)
29. Brasil: Ministério da Saúde. ANVISA. **RDC nº 360** de 23/12/2003. Aprova Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 dez. 2003c. [\[Link\]](#)
30. Simões CMO, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**, 5ª ed., Ed. da UFSC. Porto Alegre, 1102 p, 2004. ISBN: 8570256825.
31. Auricchio TM, Longatto BAM, Nicoletti AM. Análise comparativa de embalagens secundárias e bulas de medicamentos contendo *Panax ginseng* C.A. Meyer. **Cad S Púb**. Rio de Janeiro, Scielo. 2007; 23(10): 2295–2304. ISSN: 1678-4464. [\[CrossRef\]](#).
32. Brasil. Ministério da Saúde. ANVISA. Rotulagem Nutricional Obrigatória: **Manual de orientação aos consumidores saudável**, 2008. [\[Link\]](#) Acesso em: 15/03/2016.

---

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

**Histórico do artigo:** Submissão: 18/07/2017 | Aceite: 27/02/2018 | Publicação: 05/04/2018

**Como citar este artigo:** Santos RX, Júnior Oliveira E, Mota ES, Silva GM. Avaliação da qualidade de amostras comerciais de chás na cidade de Vitória da Conquista-Bahia. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2018; 12(1): 8-17. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/542>>. Acesso em: 05 abril 2018.

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

---

# Efeito alelopático de extratos de folhas frescas de Bamburral (*Hyptis suaveolens* L.) sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de pepino (*Cucumis sativus* L.)

Allelopathic effect of extracts of fresh leaves of Bamburral (*Hyptis suaveolens* L.) on germination and development of cucumber seedlings (*Cucumis sativus* L.)

DOI 10.5935/2446-4775.20180003

Sabóia, Camila Mesquita<sup>1\*</sup>; Barbosa, Thiago da Silva<sup>1</sup>; Parente, Kátia Maria da Silva<sup>2</sup>; Parente Filho, Euclides Gomes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Curso de Ciências Biológicas, Avenida da Universidade, 850, Betânia, CEP: 62.040-370, Sobral, CE, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Betânia, CEP: 62.040-370, Sobral, CE, Brasil.

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

## Resumo

A pesquisa objetivou investigar a produção de substâncias alelopáticas em extratos de Bamburral (*Hyptis suaveolens* (L.) POIT.) na germinação de pepino (*Cucumis sativus* L.) sob diferentes concentrações e horários do dia. O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE. As coletas das folhas foram organizadas por horário e por dia. Para a pesquisa foram ensaiados 15 Tratamentos (T1: 08h 0%; T2: 08h 50%; T3: 08h 100%; T4: 10h 0%; T5: 10h 50%; T6: 10h 100%; T7: 12h 0%; T8: 12h 50%; T9: 12h 100%; T10: 14h 0%; T11: 14h 50%; T12: 14h 100%; T13: 16h 0%; T14: 16h 50%; T15: 16h 100%) repetidos 04 vezes. Os dados obtidos foram transformados ( $x=1+\sqrt{X}$ ) e submetidos ao software ASSISTAT 7.7. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey e o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. Os parâmetros avaliados foram: Percentual de Germinação, Crescimento de Plântula, Comprimento de Radícula e Pesos das Matérias Fresca e Seca. As concentrações de 50% e 100% parecem exercer atividade alelopática sobre a germinação das sementes de *Cucumis sativus* L. Os horários de coleta de *Hyptis suaveolens* (L.) POIT. potencialmente alelopáticos positivo foram 10h e 12h nas concentrações de 50% e 100%.

**Palavras-chave:** Alelopatia. *Hyptis suaveolens* (L.) POIT.. *Cucumis sativus* L.. Germinação. Metabólitos secundários.

## Abstract

The research aimed to investigate the production of allelopathic substances in Bamburral extracts (*Hyptis suaveolens* (L.) POIT.) On the germination of cucumber (*Cucumis sativus* L.) under different concentrations and times of day. The experiment was carried out at the Laboratory of Plant Physiology of Vale do Acaraú State University, Sobral, CE. Leaf collections were organized by schedule and by day. For the research, 15 treatments (T1: 08h 0%, T2: 08h 50%, T3: 08h 100%, T4: 10h 0%, T5: 10h 50%, T6: 10h 100%, T7: 12h 0%; T8: 12h 50%, T9: 12h 100%, T10: 14h 0%, T11: 14h 50%, T12: 14h 100%, T13: 16h 0%, T14: 16h 50%, T15: 16h times. The obtained data were transformed ( $x = 1 + \sqrt{X}$ ) and submitted to ASSISTAT software 7.7. The averages were compared by the Tukey test and the design was completely randomized. The evaluated parameters were: Percentage of Germination, Seedling Growth, Radical Length and Weights of Fresh and Dry Matter. The concentrations of 50% and 100% seem to exert allelopathic activity on the germination of the seeds of *Cucumis sativus* L. The collection times of *Hyptis suaveolens* (L.) POIT. potentially positive allelopaths were 10h and 12h at concentrations of 50% and 100%.

**Keywords:** Allelopathy. *Hyptis suaveolens* (L.) POIT.. *Cucumis sativus* L.. Germination. Secondary metabolites.

---

## Introdução

O efeito prejudicial ou benéfico entre plantas por meio de substâncias químicas lançadas no meio pode ser definido como alelopatia. Essas substâncias provavelmente interferem na germinação das sementes e/ou no estabelecimento e desenvolvimento de vegetais próximos<sup>(1)</sup>. A dormência secundária ou induzida pode surgir quando as sementes são submetidas a condições de toxicidade causada por alguma substância química<sup>(2)</sup>.

Uma das primeiras definições de alelopatia foi feita<sup>(3)</sup> como sendo a capacidade dos vegetais de produzir substâncias químicas que influenciavam no crescimento de outras espécies no seu entorno e de microrganismos, podendo ser de ação direta ou indireta e estimuladora ou inibidora do crescimento. As indústrias buscam nos estudos científicos sobre alelopatia fontes de novos pesticidas mais econômicos e seletivos e sobretudo menos tóxicos a fim de aumentar a produção agrícola<sup>(4,5)</sup>.

Assim, a alelopatia é um campo que vem sendo largamente pesquisado, visto que muitos herbicidas são utilizados de forma inadequada no campo e não apresentam sua eficácia contra algumas ervas daninhas, tornando-as resistentes a diversas classes desses agroquímicos, gerando o efeito de tolerância<sup>(6,7)</sup>. Na agricultura, a alelopatia vem atraindo grande interesse dos pesquisadores, principalmente, na busca de um bioherbicida em substituição aos herbicidas sintéticos. A atividade dos aleloquímicos tem sido utilizada como uma opção ao uso de defensivos agrícolas. É importante a pesquisa de campo da alelopatia, para que se possa entender melhor a ação desses aleloquímicos<sup>(8)</sup>.

O gênero *Hyptis* é formado por aproximadamente 400 espécies distribuídas desde o sul dos Estados Unidos até a Argentina. Apresenta muita variabilidade na forma vegetativa e no hábito. Pertence à família Lamiaceae que contempla 250 gêneros e, 6970 espécies apresentam distribuição cosmopolita, mas centrada, principalmente, na região mediterrânea, onde constitui parte integrante da vegetação<sup>(9)</sup>. *Hyptis suaveolens* (L.) Poit. conhecida no nordeste do Brasil como “Bamburral” é uma espécie de porte subarbustivo, de folhas muito aromáticas, revestidas por um conjunto de pelos e glândulas, flores pequenas,

sésseis, de cor azul-rosada, em pequenos conjuntos nas axilas das folhas dos ramos terminais. Sua distribuição é pantropical, ou seja, que habita qualquer região dos trópicos. Na Região Nordeste formam-se grandes grupos adensados à beira de estradas, especialmente na região limitada pelos vales do Rio Parnaíba, no Piauí e no Rio Açu, no Rio Grande do Norte<sup>(10)</sup>.

A germinação é menos sensível aos aleloquímicos do que o crescimento de plântulas, pois o fenômeno é discreto germinando ou não<sup>(11)</sup>.

Os testes de germinação em bioensaios alelopáticos, geralmente são realizados com plantas indicadoras *Lactuca sativa* L.<sup>(12-15)</sup>, *Cucumis sativus* L.<sup>(16,12,17,18)</sup> e *Solanum lycopersicum* L.<sup>(19)</sup>.

*Cucumis sativus* L.<sup>(20)</sup> vem crescendo em importância na comercialização de hortaliças, sendo muito apreciado e consumido em todo o Brasil. É uma espécie que não se adapta ao cultivo sob baixas temperaturas, sendo seu desenvolvimento favorecido positivamente por temperaturas superiores à 20oC.

A pesquisa teve como objetivo investigar a produção de substâncias alelopáticas em extratos de *Hyptis suaveolens* (L.) POIT. na germinação de *Cucumis sativus* L. sob diferentes concentrações e horários do dia.

## Material e Método

A coleta das folhas de *Hyptis suaveolens* (L.) POIT. foi realizada próximo ao Condomínio Jatobá 2, no bairro Jatobá do município de Sobral-CE, na primeira semana do mês de maio do ano de 2016. As coletas foram organizadas por horário e por dia: 16h, 14h, 12h, 10h e 08h. Antes da utilização, o material coletado foi conduzido ao Herbário Prof. Francisco José de Abreu Matos (HUVA) da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) para correta identificação botânica.

O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia Vegetal (LAFIV). Utilizou-se 20g de folhas frescas que, após higienizadas, foram trituradas em um liquidificador doméstico com 100mL de água destilada durante 1 minuto, submetido a papel filtro para a obtenção do extrato bruto (EB) e diluído nas concentrações de 0%, 50%, e 100%, sendo aplicados 5 mL de extrato por placa.

As sementes de *Cucumis sativus* L. foram obtidas comercialmente, tratadas<sup>(21)</sup>, sendo aplicadas 10 sementes/placa de Petri. Cada placa continha dois discos de papel Gernitest<sup>®</sup>. Para a pesquisa foram ensaiados 15 Tratamentos (T1: 08h 0%; T2: 08h 50%; T3: 08h 100%; T4: 10h 0%; T5: 10h 50%; T6: 10h 100%; T7: 12h 0%; T8: 12h 50%; T9: 12h 100%; T10: 14h 0%; T11: 14h 50%; T12: 14h 100%; T13: 16h 0%; T14: 16h 50%; T15: 16h 100%) repetidos 04 vezes cada. As placas foram armazenadas em Câmara Incubadora tipo B.O.D. Biochemical Oxygen Demand, sendo analisada sua germinação a cada 24 horas, em um período de 08 dias. Os parâmetros avaliados foram: Percentual de Germinação (%G), Crescimento de Plântula (CP), Comprimento de Radícula (LR) e Pesos das Matérias Fresca (PMF) e Seca (PMS). Para os dois últimos parâmetros, procedeu-se também a análise, em separado, da Parte Aérea (PA) e Radícula (R).

Os dados obtidos foram transformados ( $x=1+\sqrt{X}$ ) e submetidos à análise de variância utilizando o software ASSISTAT 7.7 <sup>(22)</sup>. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC).

## Resultados e Discussão

O maior índice de velocidade de germinação (67,0) foi obtido quando as folhas frescas de *Hyptis suaveolens* (L.) POIT. foram coletadas no horário das 10h e seu extrato foi utilizado a uma concentração de 100%. O menor foi detectado quando não houve aplicação de extrato aquoso. O mesmo foi verificado em análises para o crescimento de plântula (CP) e peso da matéria fresca com relação a radícula (PMF-R). Nestes casos, apenas água destilada foi utilizada como tratamento testemunha. Para a variável comprimento de radícula (LR), o horário e as concentrações que se sobressaíram foram, respectivamente, 16h a 50 e 100%. Os pesos das matérias frescas demonstraram comportamento diversificado com relação à parte aérea (PMF-PA) e a radícula (PMF-R). Para a primeira, obtivemos diferença significativa quando foi aplicado extrato a 50% com as folhas sendo coletadas às 16h. Para o parâmetro peso da matéria seca da parte aérea (PMS-PA), os dados revelaram que houve influência do extrato quando as folhas foram coletadas às 10h e na concentração de 50%. Para o peso da matéria seca da radícula (PMS-R), nenhum dos horários ou concentrações investigadas apresentou diferença estatística (**TABELA 01**).

**TABELA 01:** Influência alelopática de extratos vegetais de *Hyptis suaveolens* (L.) POIT. na germinação e no desenvolvimento de plântulas de *Cucumis sativus* L.. Sobral, CE, 2016.

F.F	LR	CP	PMF- PA	PMF-R	PMS-PA	PMS-R	IVG
T1	0.31 efg	0.56 bcde	0.55 abcd	0.59 ab	0.65 ab	0.65 a	63,5
T2	0.36 cdef	0.47 fg	0.53 cd	0.60 ab	0.64 abc	0.65 a	62,7
T3	0.40 abc	0.52 cdefg	0.53 cd	0.60 ab	0.63 c	0.64 a	63,4
T4	0.28 g	0.55 cdef	0.56 abcd	0.62 ab	0.64 abc	0.65 a	62,7
T5	0.31 fg	0.45 g	0.52 d	0.60 ab	0.65 a	0.65 a	65,3
T6	0.33 defg	0.47 efg	0.51 d	0.58 b	0.64 abc	0.65 a	67,0
T7	0.33 defg	0.57 bc	0.56 abcd	0.63 a	0.64 abc	0.65 a	61,7
T8	0.38 abcd	0.48 defg	0.53 bcd	0.61 ab	0.64 abc	0.65 a	65,2
T9	0.40 abc	0.50 cdefg	0.54 abcd	0.59 ab	0.64 abc	0.65 a	66,3
T10	0.33 defg	0.54 cdefg	0.54 abcd	0.62 a	0.63 abc	0.65 a	62,6
T11	0.37 bcde	0.50 cdefg	0.55 abcd	0.61 ab	0.63 abc	0.64 a	64,4
T12	0.42 ab	0.64 ab	0.58 ab	0.60 ab	0.63 bc	0.64 a	58,1
T13	0.38 abcd	0.67 a	0.57 abc	0.62 a	0.64 abc	0.65 a	48,1
T14	0.43 a	0.57 bcd	0.59 a	0.617 ab	0.64 abc	0.64 a	58,6

T15	0.43 a	0.57 bc	0.58 abc	0.62 a	0.63 c	0.64 a	60,0
dms	0.05	0.08	0.05	0.38	0.01	0.01	-
CV%	5.95	6.50	3.72	12.71	1.08	1.21	-

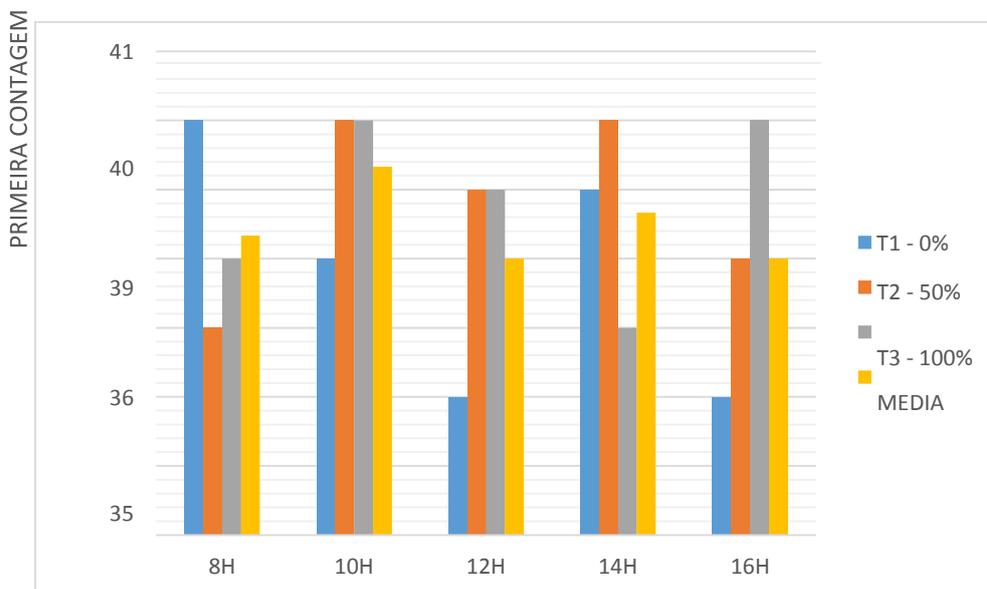
**Legenda:** FF: Folhas frescas; LR: Comprimento de radícula; CP: Crescimento de plântula; PMF-PA: Peso da matéria fresca da parte aérea; PMF-R: Peso da matéria fresca da radícula; PMS-PA: Peso da matéria seca da parte aérea; PMS-R: Peso da matéria seca da radícula; IVG: índice de velocidade de germinação; T1: 08h 0%; T2: 08h 50%; T3: 08h 100%; T4: 10h 0%; T5: 10h 50%; T6: 10h 100%; T7: 12h 0%; T8: 12h 50%; T9: 12h 100%; T10: 14h 0%; T11: 14h 50%; T12: 14h 100%; T13: 16h 0%; T14: 16h 50%; T15: 16h 100%; dms: diferença mínima significativa; CV%: coeficiente de variação em percentual. Dados transformados:  $x = 1 + \sqrt{x}$ . Médias seguidas pela mesma letra, na mesma linha e coluna, não diferem estatisticamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, aplicado o Teste de Tukey.

Pode-se inferir que as diferentes concentrações do extrato foram parcialmente eficientes para causar efeito alelopático positivo sobre a germinação das sementes utilizadas no bioensaio. Existe um número escasso de trabalhos que abordam a alelopatia em *Cucumis sativus* L. Assim, nosso comparativo para efeito de discussões, por vezes versará sobre *Lactuca sativa* L., onde o número de pesquisas é bem mais quantitativo. *Lactuca sativa* L. é a espécie mais utilizada nos bioensaios alelopáticos por apresentar características como germinação rápida, crescimento linear insensível às diferenças de pH e insensibilidade aos potenciais osmóticos das soluções<sup>(3)</sup>. A germinação das sementes de *Lactuca sativa* L. foi afetada pelas concentrações de 75 e 100% do extrato de sementes de *Ziziphus joazeiro* Mart., enquanto as concentrações inferiores ou iguais a 50% proporcionaram a mesma percentagem de germinação e índice de velocidade de germinação que a testemunha em estudos conduzidos<sup>(23)</sup>.

A ação de produtos do metabolismo secundário das plantas tem grande influência no processo germinativo das sementes, pronunciando-se desde ações prejudiciais na assimilação hídrica, captação de nutrientes e síntese proteica até a interferência nos processos bioquímicos da germinação, entre outros<sup>(24)</sup>.

Observando os resultados obtidos com as avaliações para a primeira contagem de germinação de sementes de *Cucumis sativus* L. (**FIGURA 01**), os maiores valores foram obtidos quando se utilizou o extrato aquoso de folhas frescas de *Hyptis suaveolens* (L.) POIT. na concentração de 50 e 100% no horário de coleta das 10h. Os menores valores foram percebidos nos horários de 12h e 16h quando se utilizou nas placas de Petri apenas água destilada.

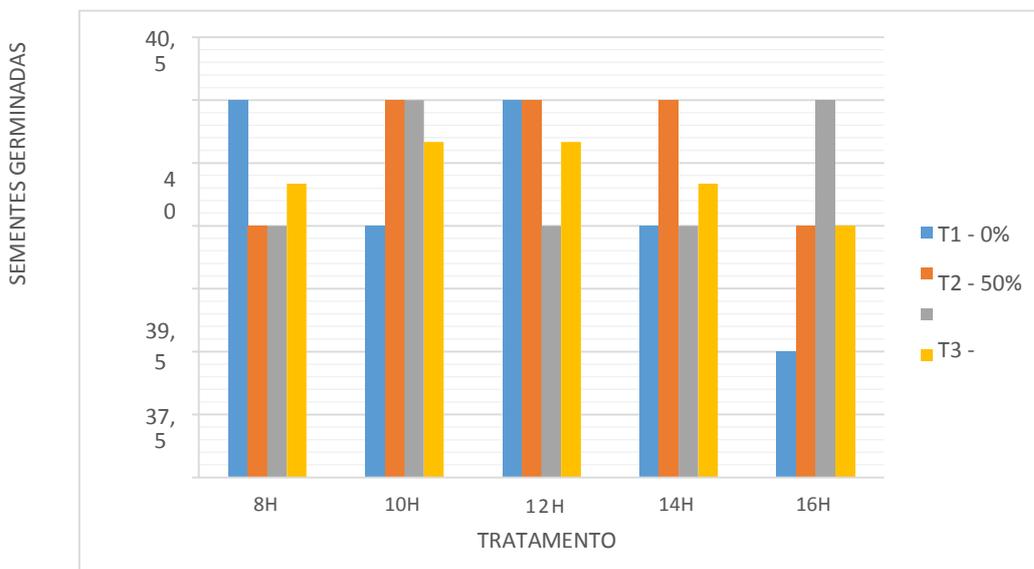
**FIGURA 01** - Primeira contagem da germinação de sementes de *Cucumis sativus* L. submetidas a diferentes concentrações de extrato aquoso de *Hyptis suaveolens* (L.) POIT.. Sobral, CE, 2016.



Com relação à primeira contagem de germinação de sementes de *Phaseolus lunatus* L. (25), os maiores quantitativos foram obtidos quando se utilizou o extrato aquoso de folhas jovens de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. na concentração de 50 e 100%. Em contrapartida, a menor germinação foi verificada quando utilizou-se a concentração testemunha que não diferiu da concentração de 25 e 75% do extrato aquoso.

Na análise dos dados de contagem final da germinação de *Cucumis sativus* L., verificou-se que os horários de coleta de folhas frescas de *Hyptis suaveolens* (L.) POIT. provavelmente alelopáticos, de acordo com as condições investigadas, foram 10h e 12h nas concentrações de 50% e 100% (FIGURA 02).

**FIGURA 02** – Contagem final da germinação de sementes de *Cucumis sativus* L. Submetidas a diferentes concentrações e horários de coleta de folhas frescas de *Hyptis suaveolens* (L.) Poit.. Sobral, CE, 2016.



Em pesquisa sobre os possíveis efeitos alelopáticos do arilo da semente de *Passiflora edulis* Sims nos aspectos fisiológicos do desenvolvimento e na germinação de sementes de *Cucumis sativus* L. (26), verificou-se um efeito significativo de inibição da parte aérea e radicular e ainda na percentagem de germinação, quando comparado ao controle.

## Conclusão

As diferentes concentrações do extrato foram parcialmente eficientes para causar efeito alelopático positivo sobre a germinação das sementes utilizadas no bioensaio. Para a contagem inicial do processo germinativo, os maiores valores foram obtidos quando se utilizou o extrato aquoso de folhas frescas de *Hyptis suaveolens* (L.) POIT. na concentração de 50 e 100% no horário de coleta das 10h. Ao final do bioensaio, os horários de coleta de *Hyptis suaveolens* (L.) POIT. potencialmente alelopáticos, de acordo com as condições investigadas, foram 10h e 12h nas concentrações de 50 e 100%. As concentrações de 50% e 100% exerceram atividade alelopática positiva sobre a germinação das sementes de *Cucumis sativus* L.

## Agradecimentos

À Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) e ao Laboratório de Fisiologia Vegetal (LAFIV) pela incondicional ajuda científica disponibilizada durante todas as etapas da execução dos experimentos.

## Referências

- 1 Gatti AB, Perez SCJGA, Ferreira AG. Avaliação da atividade alelopática de extratos aquosos de folhas de espécies de cerrado. **Rev Bras Bio.** 2007; 5 (Supl 02):174-176. [\[Link\]](#)
- 2 Cardoso VJM. Dormência: estabelecimento do processo. In: Ferreira G, Borghetti F. Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: **Artmed**, cap. 5: 95-108, 2004. ISBN: 8536303832.
- 3 Rice EL. Allelopathy. 2ª ed. NewYork: **Academic Press**. 422 p. 1984. ISBN 10:0125870558.
- 4 Borges FC. et al. Potencial alelopático de duas neolignanas isoladas de folhas de *Virola surinamenses* (Myristicaceae). **Planta Daninha**, Viçosa-MG. 2007; 25(1): 51-59. [\[CrossRef\]](#)
- 5 Brass FEB. Análise de atividade alelopática de extrato aquoso de falsa murta sobre a germinação de picão-preto e caruru. **Enc Biosf.** 2009; 5(8): 1-19. [\[Link\]](#)
- 6 Carmo FMS, Lima EE, Takaki M. Alelopatia de extratos aquosos de canela-sassafrás (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer). **Acta Bot Bras.** Minas Gerais. 2007; 21(3): 697-705. [\[CrossRef\]](#)
- 7 Magiero EC, Assmann JM, Marchese JA, Capelin D, Paladini MV, Trezzi MM. Efeito alelopático de *Artemisia annua* L. na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de alface (*Lactuca sativa* L.) e leiteiro (*Euphorbia heterophylla* L.). **Rev Bras Plan Med.** 2009; 11(3): 317-24. ISSN 1516-0572. [\[CrossRef\]](#)
- 8 Santos ILVL, Silva CRC, Santos SL, Maia MMD. Sorgo-leão: Lipídico benzoquinone of sorghum with allelopathic effects in agriculture as a herbicide. **Arq Inst Biol.** 2012; 79(1): 135-144. [\[CrossRef\]](#)

- 9 Falcão DQ, Menezes FS. Revisão etnofarmacológica, farmacológica e química do gênero *Hyptis*. **Rev Bras Farm.** Rio de Janeiro. 2003; 84(3): 69-74. [\[Link\]](#)
- 10 Matos FJA. Plantas medicinais: guia de seleção e emprego das plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil. 3ª ed. Fortaleza: **Impr Univer.** 2007; 144p. ISBN: 85-7485-008-X.
- 11 Parente KMS, Silva LS, Mourão EB. Efeito Alelopático de Extratos de Ramos Jovens de *Croton sonderianus* Muell. Arg., *EUPHORBIACEAE*, na germinação de *Lactuca sativa* L.. **Essentia**, Sobral. 2014; 16(1): 27-42. [\[Link\]](#)
- 12 Barbosa LCA, Ferreira ML, Demuner A.J, Silva AA, Pereira RC. Preparation and Phytotoxicity of Sorgoleone Analogues. **Quím Nova**, São Paulo. 2001; 24(6): 751-755. [\[CrossRef\]](#)
- 13 Alves MCS, Medeiros-Filho S, Innecco R, Torres SB. Alelopatia de extratos voláteis na germinação de sementes e no comprimento da raiz de alface. **Pesq Agropec Bras.** 2004; 39(11): 1083-1086. ISSN 1678-3921. [\[CrossRef\]](#)
- 14 Maraschin-Silva F, Aquila MEA. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta Bot Bras.** 2006; 20(1): 61-69. [\[CrossRef\]](#)
- 15 Ferreira MC, Souza JRP, Faria TJ. Potenciação alelopática de extratos vegetais na germinação e no crescimento inicial de picão-preto e alface. **Ciênc Agrotec.** 2007; 31(4): 1054-1060. [\[Link\]](#)
- 16 Petacci F, Momesso MA, Neves MSG, Latrônico AH, Freitas SS. Potencial fitotóxico de frutos de *Stryphnodendron polyphyllum*. **Ecosistema**, São Paulo. 2001; 26(2): 187-189. [\[Link\]](#)
- 17 Gatti AB, Peres SCJC, Lima MIS. Atividade alelopática de extratos aquosos de *Aristolochia esperanzae*. O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta Bot Bras** 2004; 18(3): 425-430. [\[CrossRef\]](#)
- 18 Barreiro AP, Delachiave MEA, Souza FS. Efeito alelopático de extratos de parte aérea de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] na germinação e desenvolvimento da plântula de pepino. **Rev Bras PI Med.** 2005; 8(1): 4-8. [\[Link\]](#)
- 19 Fuentes CL, Zamorano C. Potencial alelopático de *Brassica rapa* subsp. *campestris* y *Lolium temulentum* sobre la germinación de semillas de tomate. **Agronomía Colombiana**, Colômbia. 2005; 23(2): 261-268. [\[Link\]](#)
- 20 Nomura ES, Cardoso All. Redução da área foliar e o rendimento do pepino japonês. **Scientia agrícola**. Piracicaba. 2000; 57(2). ISSN 1678-992X. [\[CrossRef\]](#)
- 21 BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Tolerâncias. In: **Regras para análise de sementes**. Brasília.2009.
- 22 Silva FAS. ASSISTAT: Versão 7.7 beta. DEAG-CTRN-UFCG – Atualizado em 09 de setembro de 2016.[\[Link\]](#).

23 Coelho MFB, Maia SSS, Oliveira AK, Diógenes FEP. Atividade alelopática de extrato de sementes de juazeiro. **Hort Bras.** 2011; 29: 108-111. [[CrossRef](#)]

24 Parente KMS, Parente Filho EG, Silva EV. Alelopatia de *Ziziphus joazeiro* Mart. sobre *Lactuca sativa* L. e *Lycopersicon esculentum* Mill. **Rev Fitos**, Rio de Janeiro. 2015; 9(2): 73-159. [[CrossRef](#)]

25 Ferreira EGBS, Matos VPM, Sena LHMS, Sales AGFAS. Efeito alelopático do extrato aquoso de sabiá na germinação de sementes de fava. **Rev Ciênc Agron.** 2010; 41(3): 463-67. [[Link](#)]

26 Viecelli CA, Rosa TCM, Vergutz BR, Três SP. Alelopatia do Arilo da Semente de Maracujá Sobre a Germinação e Desenvolvimento Inicial de Pepino. Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, PR. Disponível em: [[Link](#)]. Acesso em 15 set. 2016.

---

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

**Histórico do artigo:** Submissão: 24/03/2017 | Aceite: 10/01/2018 | Publicação: 05/04/2018

**Como citar este artigo:** Sabóia CM, Barbosa TS, Parente KMS, Parente Filho EG. Efeito alelopático de extratos de folhas frescas de Bamburral (*Hyptis suaveolens* L.) sobre a germinação e o desenvolvimento de plântulas de pepino (*Cucumis sativus* L.). **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2018; 12(1): 18-26. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/520>>. Acesso em: 05 abril 2018.

**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.

---

# Introdução da Fitoterapia no SUS: contribuindo com a Estratégia de Saúde da Família na comunidade rural de Palmares, Paty do Alferes, Rio de Janeiro

Introduction of Phytotherapy in SUS: contributing to the Family Health Strategy in the rural community of Palmares, Paty do Alferes, Rio de Janeiro

---

DOI 10.5935/2446-4775.20180004

**Valverde, Amanda Viegas<sup>1</sup>; Silva, Nina Cláudia Barboza<sup>2</sup>; Almeida, Mara Zélia<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup>Fiocruz, Instituto de Tecnologia em Fármacos-Farmanguinhos, Plataforma Agroecológica de Fitomedicamentos (PAF), Núcleo de Gestão da Biodiversidade e Saúde-NGBS, Estrada Rodrigues Caldas 3.400, CEP: 22.713-375, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Faculdade de Farmácia, Departamento de Produtos Naturais e Alimentos, Laboratório de Botânica Aplicada, CCS - Bloco A, 2º andar, sala 18, Ilha do Fundão, CEP: 21.941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Departamento do Medicamento, Rua Barão de Geremoabo, s/nº, Campus Ondina, Ondina, CEP 40170-290, Salvador, BA, Brasil.

\*Correspondência: [amandavalverde@globo.com](mailto:amandavalverde@globo.com)

---

## Resumo

Este trabalho teve por objetivo valorizar o uso de plantas medicinais na Estratégia Saúde da Família (ESF) como instrumento para a promoção de saúde na comunidade rural de Palmares. Assim, foram realizados estudos exploratórios descritivos de abordagem quali-quantitativa, para o conhecimento do uso difuso de plantas medicinais, bem como do estado da arte sobre plantas medicinais e fitoterápicos entre os profissionais de saúde. Observou-se que 82% da população estudada faz o uso de plantas medicinais na forma de chá (64%), com folhas (52%). E todos os profissionais de saúde desconheciam sobre a fitoterapia no Sistema Único de Saúde (SUS), apresentando demanda espontânea por capacitação. A capacitação deu-se nas Unidade Básica de Saúde (UBS), tratando sobre diferentes temas. Como retorno à comunidade, foi implantada uma horta comunitária de plantas medicinais e foram elaborados materiais didáticos para auxiliar na educação continuada do serviço de saúde, como o memento de plantas medicinais. Portanto, para a introdução desta prática como terapêutica no SUS, é essencial planejar e executar atividades voltadas para a educação em saúde, valorizando os aspectos culturais envolvidos no uso das plantas medicinais pelos usuários do SUS local, de forma participativa e dialógica.

**Palavras-chave:** Promoção de saúde. Plantas medicinais. Gestão participativa. Educação em Saúde. Horta comunitária.

## Abstract

The objective of this study was to value the use of medicinal plants in the Family Health Strategy (FHS) as a tool for health promotion in the rural community of Palmares. Thus, exploratory studies were carried out descriptive of a qualitative-quantitative approach, for the knowledge of the diffuse use of medicinal plants, as well as the state of the art on medicinal and phytotherapeutic plants among health professionals. It was observed that 82% of the studied population uses medicinal plants in the form of tea (64%), with leaves (52%). And all the health professionals were unaware of phytotherapy in Health Unic System (HUS) SUS, presenting spontaneous demand for training. The training took place in Basic Health Unit (BHU), dealing with different topics. As a return to the community, was implemented a community garden of medicinal plants and didactic materials were developed to assist in the continued education of the health service, as the memento of medicinal plants. Therefore, for the introduction of this practice as a therapy in the SUS, it is essential to plan and execute activities aimed at health education, valuing the cultural aspects involved in the use of medicinal plants by local SUS users, in a participatory and dialogical way.

**Keywords:** Health Promotion. Medicinal plants. Participative management. Health Education. Community garden.

---

## Introdução

Com a adoção de políticas públicas e instrumentos norteadores da fitoterapia e plantas medicinais no Brasil, destacando-se a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF)<sup>(1)</sup> e a Política nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC)<sup>(2)</sup>, houve um interesse popular e institucional no emprego da fitoterapia na atenção básica do Sistema Único de Saúde (SUS)<sup>(3)</sup>. Desde então, foi inaugurada uma nova fase que abriu uma perspectiva de apoio à fitoterapia e às pesquisas com plantas medicinais, com a criação de políticas públicas e listas de plantas medicinais de interesse, incentivando à produção e a dispensação de fitoterápicos no SUS, a fim de ampliar o conhecimento e o acesso da população a esta opção terapêutica.

Junto as inovações nas opções terapêuticas, tornou-se necessária uma maior organização da atenção básica à saúde e descentralização política. A descentralização de recursos e transferência dos programas para a área central do Ministério da Saúde criaram condições possíveis para que o Programa de Saúde da Família fosse desenvolvido como uma estratégia concreta para a reordenação do SUS, fortalecendo a capacidade resolutiva da Atenção Básica como nível de atenção e seu papel integrador e organizador no SUS. Com a constatação de que a população atendida nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), fazem o uso de fármacos junto às plantas medicinais com fins terapêuticos e, muitas vezes, desconhece a existência de possível toxicidade e ação terapêutica comprovada, tornando-se necessária uma observação mais próxima do usuário<sup>(4)</sup>.

Sabendo-se que as ações de práticas integrativas e complementares inseridas no SUS ocorrem prioritariamente na Saúde da Família, tornou-se necessário o fortalecimento da atenção primária por meio da criação da Estratégia Saúde da Família (ESF), como espaço privilegiado de práticas integrais em saúde, garantindo a oferta de serviços à população brasileira, por alternativas de ação de maneira à "*promover a saúde, prevenir os riscos e recuperar a saúde de pessoas e de grupos populacionais a partir da realidade local*"<sup>(5)</sup>.

A centralidade do cuidado passou a ser a família e a comunidade, e não mais o indivíduo. Propõem-se ações territorializadas, fundamentadas no reconhecimento dos determinantes do processo saúde-doença de grupos populacionais concretos, referidos às equipes locais e permanentes, com dedicação exclusiva a essas tarefas. Assim, surgiu a proposta da equipe de saúde da família, com características multiprofissionais, mas sem um número excessivo de profissionais a diluir e fragmentar funções e responsabilidades.

Neste contexto, a inclusão da fitoterapia na atenção primária pode resultar não só em benefícios para a saúde, mas também de ordem econômica<sup>(6)</sup>. Um aspecto importante desta proposta de tratamento complementar está no fato de que a aplicação deste conjunto de informações torna possível o emprego terapêutico do princípio ativo, sem que seja preciso isolá-lo da planta<sup>(7)</sup>, facilitando o acesso e uso desta terapia por uma quantidade maior de pessoas.

Contudo, a fitoterapia e plantas medicinais como opção terapêutica do SUS devem ser assistidas pelas equipes de ESF, de forma a contribuir com a comunidade e estreitar barreiras nas práticas de saúde, garantindo a integralidade, segurança e qualidade na utilização destas.

O presente estudo trabalhou a questão das plantas medicinais em seus diversos aspectos tais como: a otimização do uso popular, segurança de uso, certificação botânica, cultivo e sustentabilidade, visando garantir a saúde ambiental, individual e coletiva da comunidade. Sua execução justificou-se mediante a existência de diversas políticas públicas de saúde que contêm, no seu interím, a promoção da saúde humana e ambiental com diretrizes voltadas para o desenvolvimento de ações que fortaleçam e reconheçam as práticas locais de saúde, estimulando o uso da biodiversidade de forma a garantir a saúde humana e ambiental através do respeito e valorização de práticas populares e tradicionais com uso de plantas medicinais e remédios caseiros.

Portanto, este trabalho teve por objetivo valorizar o uso de plantas medicinais na ESF como instrumento para a promoção de saúde na comunidade rural da Área de Proteção Ambiental (APA) de Palmares, Paty do Alferes.

## **Metodologia**

### **Conselho de Ética em Pesquisa**

Esta pesquisa foi submetida no dia 04 de maio de 2015 e aprovada no dia 31 de maio de 2015, junto ao CEP/CONEP, na Plataforma Brasil, com registro CAAE 44604515.8.0000.5257.

### **Gestão do conhecimento**

Para o acesso ao conhecimento da comunidade, foi realizado um estudo exploratório descritivo de abordagem quali-quantitativa, estruturado com auxílio de formulários face-a-face, com 152 entrevistas, conforme descrito na metodologia<sup>(8)</sup>. Para isso, não houve distinção quanto ao sexo, com abordagem aleatória durante os dias de visitas dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e restrito à maior de 18 anos. As espécies relatadas nas entrevistas foram categorizadas conforme a CID10 e calculado o índice de importância relativa (IR) de cada espécie. Para o conhecimento do estado da arte sobre plantas

medicinais e fitoterapia, dentre os profissionais de saúde, foi realizado um estudo exploratório descritivo de abordagem quali-quantitativa com uma amostragem intencional<sup>(9)</sup>, por questionários.

### **Ações sócio educacionais**

#### **Horta comunitária de plantas medicinais**

As espécies para compor a horta comunitária de plantas medicinais foram direcionadas pelo estudo intitulado “Estudos etnobotânicos na APA Palmares”, realizado pela Dr<sup>a</sup> Nina C. B. da Silva, que se baseou na importância cultural das plantas medicinais para a comunidade local. Assim, foi realizada uma matriz de decisão para selecionar 10 espécies, considerando os critérios classificatórios: RDC nº10/2010, FFFB e RENAME, com presença obrigatória na mata atlântica, utilizando-se como busca para este dado a Plataforma da Flora Brasileira, do JBRJ.

As mudas de plantas medicinais foram adquiridas por doações da Plataforma Agroecológica de Fitomedicamentos da Fiocruz e pela comunidade local. Todas as plantas foram determinadas botanicamente, tombadas no Herbário Farmácias Verdes de Farmanguinhos. Sua implantação deu-se na Associação de Moradores e Amigos (AMA) Palmares, de fácil acesso a toda a comunidade.

#### **Capacitação dos profissionais da ESF em plantas medicinais**

A capacitação em plantas medicinais teve como público-alvo os profissionais que compõem a equipe da unidade de ESF da APA Palmares. Ocorreu no espaço físico da própria unidade, com atividades educativas, teórico-práticas, de forma a permitir uma visão ampla sobre as espécies vegetais e suas respectivas propriedades medicamentosas. Ao final do curso foi realizada uma avaliação.

A “hora do chá” foi uma atividade estabelecida para promoção de saúde, que resultou após discussão com todos os integrantes sobre plantas medicinais. Foi um espaço criado para troca de informações, contribuindo para a valorização do saber popular e para o bem-estar dos seus participantes.

#### **Materiais didáticos socioeducativos**

Os materiais didáticos socioeducativos foram confeccionados, por meio de levantamento feito em artigos científicos publicados e indexados em nas base de dados Scielo, PubMed, SCOPUS; em cartilhas informativas do MS, Anvisa, Embrapa, MAPA, MDA; e em livros. Os materiais foram distribuídos para a comunidade, como alternativa de ensino, valorizando um diálogo entre os profissionais de saúde e a comunidade, pela troca de conhecimento tácito e explícito.

Como estímulo ao conhecimento e fonte de informação, criou-se o memento fitoterápico de plantas medicinais da comunidade rural de Palmares, baseado nas espécies selecionadas na matriz de decisão para a implementação da horta comunitária na AMA Palmares.

## **Resultados e Discussão**

A partir do estudo do uso difuso de plantas medicinais na comunidade rural de Palmares, observou-se que todos os entrevistados são usuários do SUS e veem os serviços prestados na ESF de Palmares

como ótimo ou bom (91%). Dentre as maiores reclamações ouvidas pelo entrevistador está a demora no agendamento para a realização de exames, pois a UBS só conta com uma médica clínica geral para atender 284 famílias cadastradas.

A ESF propõe uma mudança de paradigma médico-curativista, objetivando transformar o modo tradicional de assistencialismo e estimular a implantação de um novo modelo de saúde <sup>(10)</sup>, visando novos valores que se pautam na promoção da saúde e na integralidade da assistência, propondo vincular profissionais e serviços à comunidade <sup>(11)</sup>. Possui ações extramuros que respeitam o território, e responsabilizam os profissionais pelos impactos dos processos de atenção sobre saúde e doença da população adstrita <sup>(12)</sup>, desafiando-os a reorientação das práticas e agregação de competências técnicas de conhecimentos e habilidades relacionado ao social e ao trabalho em equipe.

Vale ressaltar que os resultados observados durante as entrevistas sobre os serviços prestados na UBS, é um espelho do empenho que os profissionais que compõem a equipe de saúde da ESF de Palmares realizam com carinho, atenção, profissionalismo e qualidade, acolhendo os usuários do SUS local, valorizando a integralidade de serviços contínuos de promoção à saúde, envolvendo toda a comunidade com entusiasmo para a construção de um novo modelo de saúde.

A idade da população em estudo varia de 20 a 83 anos, predominando-se a faixa etária entre 41 e 60 anos, e o tempo de residência na comunidade também se encontra em evidência na mesma faixa, pois 74% dos entrevistados permanecem na comunidade desde o nascimento. Desta forma, observa-se um fortalecimento cultural pela identidade local.

Dos 152 entrevistados que participaram do estudo etnográfico, 58% são do sexo feminino. Apenas 18% da amostra em ambos os sexos não fazem o uso de plantas medicinais, sendo que somente 5% possuem conhecimento de uso, sendo assim, os demais (13%) justificaram a não utilização pelo fato de não haver conhecimento. Dos 82% dos entrevistados que utilizam plantas medicinais, 86% aprenderam com avós e mães, 71% consomem por ser mais natural, utilizam-nas quando possuem alguma doença (65%) e buscam em seus próprios quintais (98%).

Estudos que corroboram com os dados encontrados foram realizados na comunidade rural de São José da Figueira, MG, onde observou-se que 88% das mulheres entrevistadas obtêm as plantas das hortas domiciliares<sup>(13)</sup>, e na APA da Serra da Capoeira Grande, identificou-se que os moradores utilizam seus quintais para plantação de ornamentais e plantas alimentares e medicinais<sup>(14)</sup>.

As entrevistas possibilitaram identificar que 43% dos entrevistados fazem o uso de medicamentos industrializados em conjunto com plantas medicinais e dentre as doenças mais citadas destacam-se a diabetes (45%) e a hipertensão (26%), entretanto, não souberam responder o nome comercial, similar e/ou a denominação do princípio ativo.

A população atendida em UBS faz o uso de plantas com fins terapêuticos simultaneamente aos medicamentos sintéticos, pois muitas vezes desconhecem a possível existência da toxicidade e a própria comprovação da atividade terapêutica<sup>(4)</sup>. A administração associada deve ser criteriosa e sob orientação médica<sup>(15)</sup>.

No que diz respeito a atividade profissional, observa-se que 32% são aposentados e 24% desempenham ações no lar, os demais atuam com atividades voltadas para a área comercial, de saúde e em serviços

gerais. Um aspecto que chamou a atenção durante as entrevistas foi que Palmares é caracterizada como uma comunidade rural, entretanto, apenas 14% atuam com atividades agrícolas.

É notório o entendimento dos entrevistados sobre o que é a atividade profissional agrícola, pela fala de um senhor que é agricultor, entretanto presta serviços gerais como atividade profissional para a fonte de renda: “[...] é aquela que o trabalhador tira o sustento da terra [...], só vive daquilo – entende? – eu sou agricultor porque tenho minha plantação para tirar meus alimentos [...], faço outra atividade para sustentar minha família”.

Assim, ficou claro que muitos entrevistados possuem atividades agrícolas, entretanto, poucos se identificam como agricultores, pois conceituam esta atividade como de subsistência para a geração de renda para a família.

Visto que a agricultura vem passando por uma re(construção) de paradigma pela utilização de técnicas sustentáveis agroecológicas, visando à qualidade de vida do pequeno produtor e de sua família<sup>(16)</sup>, compreendê-la como uma atividade de subsistência seria uma desmotivação e desvalorização desta prática para o ganho de saúde e usufruto próprio, uma vez que esta atividade está intrínseca na comunidade rural de Palmares.

Durante as entrevistas foram catalogadas 76 etnoespécies, tendo o boldo (*Plectranthus barbatus* Andrews) como maior número de menções (22), assim como observado na comunidade de Ouro Verde de Goiás, GO<sup>(17)</sup>, e no distrito de Martim Francisco, município de Mogi-Mirim, SP<sup>(18)</sup>.

Em conformidade com as categorias da CID10, algumas doenças foram enquadradas conforme a observação do entrevistador, tais como: dor de barriga, gases e prisão de ventre como doenças do sistema digestivo (XI) e dor na garganta, dor no peito e tosse como doenças do aparelho respiratório (X). Entretanto, outras doenças como cefaleia, dor, febre, inflamação e mal-estar não foram classificadas dentro das categorias da CID 10, uma vez que são sinais e sintomas que podem ser enquadrados em diversas doenças.

A multiplicidade de uso das plantas medicinais citadas pelos entrevistados varia de 1 a 9 afecções, destacando-se a carqueja (*Baccharis trimera* L.) com maiores qualificações de uso (diabetes, dor de barriga, dor no peito, colesterol alto, estômago, febre, fígado e tosse). Entretanto, quando contabilizados as indicações de usos conforme as categorias da CID10, a multiplicidade varia de 1 a 5 aplicações, destacando-se a salsa, *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss (doenças do aparelho circulatório; doenças do aparelho digestivo; doenças do aparelho geniturinário; doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas; sinais e sintomas gerais).

Desta forma, tornou-se relevante correlacionar a etnoespécie de acordo com o índice de IR, para que fosse possível identificar a versatilidade de uso em conformidade com os dados gerados pela decodificação da CID10, uma vez que nem sempre as espécies que possuem um maior número de etnoindicações, possuem uma vasta aplicabilidade nos sistemas.

Assim, a carqueja (*Baccharis trimera* L.) apresentou o maior valor de IR (1,8) das espécies citadas, por possuir o maior número de afecções distintas, pois quando classificados seus usos, diagnosticou-se que possui aplicabilidade para apenas 4 categorias, uma vez que as doenças citadas se enquadram para o mesmo sistema. São elas: doenças do aparelho digestivo; doenças do aparelho respiratório; doenças

endócrinas, nutricionais e metabólicas; sinais e sintomas gerais. Este resultado também foi observado no estudo realizado<sup>(19)</sup>, em comunidades rurais de Oeiras, semiárido piauiense.

As doenças do aparelho digestivo foram as que apresentaram maior representatividade da comunidade (31%). Dentre as nove doenças que foram citadas dentro desta categoria, destacou-se as dores de barriga (30%) e para o tratamento destas foram compiladas 15 etnoespécies diferentes, e o número de citações dentre estas etnoespécies foram de 28 repetições nas entrevistas realizadas na comunidade rural, sendo que a Marcelinha (*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.) obteve destaque com 17% de indicações para este tipo de doença.

Nos estudos realizados<sup>(20-21)</sup>, identificou-se o tratamento de doenças ligadas ao aparelho digestivo, por receitas caseiras com plantas medicinais, por ser um aspecto cultural em comunidades rurais.

Foram citadas 13 formas farmacêuticas de uso de plantas medicinais, destacando-se o chá pelo método de infusão (53%), com folhas (53%). Assim como, observado nos relatos dos entrevistados da comunidade rural de Palmares, outros estudos mostraram que a forma de utilização mais frequente nas comunidades são os chás, utilizando folhas, tais como: estudo etnobotânico na comunidade de Gaspar Alto Central, SC<sup>(21)</sup>, e estudo etnobotânico na comunidade de Conceição-Açu, MT<sup>(20)</sup>.

Durante as entrevistas realizadas na comunidade rural de Palmares, os entrevistados foram questionados sobre o entendimento da fitoterapia, e apesar da maioria utilizar as plantas medicinais como terapêutica para a saúde, 98% desconheciam esta conceituação e a possibilidade de tratamento na UBS. Posteriormente a explicações sobre o tema, 85% dos entrevistados declararam que gostariam de aprender mais com os profissionais de saúde sobre plantas medicinais.

Este estudo também foi realizado com os profissionais de saúde por meio da aplicação de questionários para o conhecimento do estado da arte sobre plantas medicinais e fitoterapia. Visto que o grupo da UBS é constituído por ACS (80%) e Técnicos de Enfermagem (20%), e destes, 57% já haviam participado de algum curso na área de plantas medicinais, acreditava-se que esta conceituação havia sido tratada anteriormente, entretanto, diagnosticou-se que 100% do grupo desconheciam as políticas públicas e a fitoterapia como forma de prática integrativa e complementar no SUS.

Desta forma, para a garantia da qualidade de introdução de fitoterápicos, como um novo método de terapêutica para os usuários da unidade de saúde, tornou-se necessária a capacitação de todos os profissionais envolvidos. Logo, o objetivo principal do curso foi fornecer informações necessárias para o entendimento e atualização dos profissionais de saúde da ESF da comunidade rural de Palmares para atuação em plantas medicinais.

O curso de capacitação foi restrito aos profissionais de saúde, executado e planejado em conformidade com as atividades desempenhadas dentro da UBS, em conformidade com o PNPMF, e com a Política Nacional de Educação Permanente em Saúde (PNEPS), que prioriza a aprendizagem no trabalho, uma vez que possibilita a construção de um processo educativo com os trabalhadores, desenvolvido a partir dos problemas e necessidades detectadas em seu contexto laboral.

Os processos educativos são tão complexos quanto a dificuldade do reconhecimento de todos os fatores que o definem. Assim necessita-se de uma sequência didática para a construção do conhecimento<sup>(22)</sup>.

Portanto, para obter resultados satisfatórios no ensino-aprendizagem da fitoterapia, os módulos foram divididos por temas: histórico, políticas públicas, botânica, etnobotânica, fitoquímica, farmacologia, farmacotécnica, racionalidades médicas, efetividade clínica, diagnóstico, terapêutica e pesquisa clínica.

O curso de capacitação foi executado e planejado em conformidade com as atividades desempenhadas dentro da UBS, e buscou uma aproximação da realidade do serviço como ferramenta de aprendizagem e qualificação dos profissionais, tornando-os protagonistas deste processo, para o desenvolvimento de estratégias educativas condizentes com as práticas culturais da comunidade, o que possibilitou uma construção coletiva, estabelecida com os atores envolvidos no processo educativo, valorizando a troca de experiências, vivências, conhecimentos e a história de cada indivíduo.

A execução das atividades educativas, próxima à realidade de trabalho, estimulou a problematização de forma contextualizada, promovendo diálogo entre as políticas públicas e as singularidades do ambiente e da população<sup>(23)</sup>.

Desta forma, as atividades educativas visaram integralidade, corroborando com a organização de serviços de atenção primária à saúde, uma vez que as UBS buscam construir uma relação com a população do território e usuários que lhes permitam o reconhecimento como referência para a atenção à saúde de forma abrangente e contextualizada<sup>(24)</sup>, que viabiliza a mudança das práticas de saúde.

Ao final foi realizada uma avaliação, constatando que todos acharam ótima a clareza na aplicabilidade dos módulos, o conteúdo e materiais didáticos, mostrando insatisfação a carga horária, justificada nos comentários como: “[...] gostaria de ter mais horas de aulas práticas, muito bom. Colocar a mão na massa é tudo!” “Poderia ter mais vezes no mês. As aulas práticas são boas e interagimos bastante”, “[...] apesar de serem poucas horas de curso foi muito proveitoso e produtivo”.

Quando questionados sobre aptidão em difundir o conhecimento adquirido com a comunidade, percebe-se um incômodo e insegurança. Observou-se colocações como: “[...] me sinto insegura pois tenho um pouco de dificuldade em guardar o nome científico das plantas”. “[...] fico insegura [...] nada que não possa ser resolvido com práticas”.

Apesar de tal sentimento, já instruíram diversos pacientes na UBS sobre a utilização de plantas medicinais, e em conversas informais nas visitas às residências. Esta vivência e interação com os moradores da comunidade, torna-se crucial para o aprofundamento e aprendizado de ambas as partes.

Notou-se, de uma maneira geral, que todos os profissionais que participaram do curso sentiram-se satisfeitos. Há de se destacar a colocação de um dos profissionais, na qual relata que “O curso foi muito bom, abriu portas para solucionarmos a demanda de nossos usuários sem os mesmos terem que sair de sua comunidade”.

O encontro da “hora do chá” foi realizado na AMA Palmares para o debate sobre comunicação e saúde, com articulações para a promoção à saúde e escutas entre os profissionais de saúde e a comunidade rural. A atividade iniciou com uma roda de conversa, denominada “conversa nos quintais”, onde cada integrante levou de sua residência, quintal, uma planta medicinal para a troca de experiências. Assim, trataram sobre o cultivo, manipulação e beneficiamento, forma de utilização, dosagem e uso.

Posteriormente, assistiram ao documentário “A saúde está entre nós”, produzido pela Articulação Nacional de Agroecologia, Canal Saúde e VideoSaúde/Fiocruz, que retrata a construção de pontes entre o conhecimento popular, tradicional e o conhecimento científico. Abordando experiências no cultivo de plantas medicinais e redes de apoio no incentivo a capacitações comunitárias. Após a exibição, houve inspiração para o debate sobre comunicação e saúde, com articulações para a promoção à saúde e escutas entre os profissionais de saúde e a comunidade rural de Palmares. Ao final da reunião todos brindaram, com chá de capim limão, pela construção coletiva de uma nova possibilidade de aproximação através das plantas medicinais.

Para a construção da horta comunitária de plantas medicinais, as espécies foram elencadas conforme a matriz de decisão que resultou em 69 espécies com presença em 1 a 5 critérios pré-estabelecidos e 18 espécies não obtiveram pontuação.

As espécies que alcançaram um maior número de pontos dentre os requisitos foram *Schinus terebinthifolia* Raddi, *Mentha* spp e *Mikania glomerata* Spreng., com pontuação máxima, seguidos da *Baccharis trimera* L., *Vernonia polyanthes* Less e *Vernonia condensata* Baker, com pontuação de 4 presenças.

Entretanto, faltavam quatro espécies para compor a horta, assim, buscou-se as espécies que se enquadraram com pontuações de 3 presenças. Nesta categoria continham 9 espécies, tornando-se necessária a consulta ao livro<sup>(25)</sup> para a verificação das características gerais das plantas, com destaque para as espécies que se comportam como árvores ou arvoretas, devido as limitações do espaço físico, localidade de implantação. Desta forma, as espécies classificadas foram: *Bidens pilosa* L., *Foeniculum vulgare* Mill., *Mentha pulegium* L. e *Lippia alba* (Mill.) N.E.Br. ex Britton & P.Wilson.

Para a surpresa e satisfação da equipe, ao redor do local de implantação da horta comunitária, já existem indivíduos de *Psidium guajava* L. e *Solidago chilensis* Meyen, logo, a horta comunitária ficou com 12 espécies selecionadas, possuindo uma variabilidade maior do que a estipulada para a implantação.

Para as políticas públicas, que abordam a assistência integral, e visam a inserção de práticas com plantas medicinais, a implementação da horta comunitária proporcionou o desenvolvimento de diversas atividades didáticas e socioculturais criadas para a comunidade neste ambiente ou a partir dele. A efetividade das práticas integrativas e complementares na rede de atenção à saúde, ainda carece de diretrizes operacionais para sua consolidação. Assim, a reflexão sobre a implementação de uma horta comunitária na UBS pode trazer elementos importantes relacionados às estratégias de implementação de tais ações.

A composição de uma horta comunitária de plantas medicinais também possui em seu interim o resgate dos etnoconhecimentos transmitidos verticalmente e horizontalmente<sup>(26)</sup>. Entretanto, para aqueles que não possuem este conhecimento popular e/ou tradicional, pode ser incentivado pelo conhecimento científico, pela escrita<sup>(27)</sup> e pela Educação Ambiental<sup>(28)</sup>.

A horta vem demonstrando mudanças positivas no estreitamento de laços entre os profissionais de saúde e a comunidade. Esta aproximação foi observada pelas ACS, pois relataram que alguns moradores que procuravam a UBS, para realizar atendimento com pouca frequência, vêm buscando uma interação maior com as atividades e ações de promoção da saúde promovidas pela equipe. Outro aspecto relevante que está atrelado aos cuidados com a horta são as relações interpessoais na UBS e entre moradores da comunidade, pois ressaltou-se o companheirismo e a amizade que vieram a partir do trabalho coletivo.

A promoção à saúde é vista pelos profissionais em vários pontos, dentre eles: 1) o esforço físico, pois os possibilitou sair do sedentarismo; 2) a atividade mental, pelo envolvimento e cuidado com as plantas; 3) a redução do uso de agrotóxicos, pela valorização do cultivo agroecológico; 4) o incentivo para uso dos “medicamentos naturais”, com a diminuição do uso de medicamentos industrializados e usufruindo dos chás para sintomas comuns como dores de cabeça, dor de barriga, gripes e resfriados.

Assim como observado<sup>(29)</sup>, a prática nas hortas incentivou diretrizes de promoção da saúde, pela criação de ambientes saudáveis, o esforço da ação comunitária, o desenvolvimento de habilidades pessoais, o estímulo à autonomia e ao empoderamento, o resgate de práticas e hábitos tradicionais, e demandas por reorientações do serviço, inaugurando uma nova relação com as UBS do município de Embu das Artes, SP.

Desta forma, a utilização de hortas medicinais comunitárias vem se mostrando estrategicamente complementar ao tratamento de doenças, com alinhamento das diretrizes de políticas públicas que buscam valorizar o conhecimento popular/tradicional relacionando-os a biomedicina moderna, o relacionamento médico-paciente, a integralidade, a utilização de evidências e o enfoque na saúde, na cura e na prevenção de doenças<sup>(30)</sup>.

Os materiais socioeducacionais tem como objetivo auxiliar no processo de educação ambiental e transformação social, para a apropriação de informações que possibilitem a construção e (re)elaboração de valores para uma relação responsável entre a sociedade e o meio ambiente.

Estes instrumentos vincularam informações técnico-científicas e empíricas, tendo em vista uma melhor qualidade de vida, saúde e cidadania, uma vez que o conceito de saúde tem uma dimensão pessoal, traçando um trajeto em direção ao bem-estar físico, mental e social.

O objetivo destes materiais foi levar informações para toda a comunidade de Palmares, como medidas de autocuidado, estímulo a troca de conhecimento e construção coletiva participativa de um saber local, para valorização do auto cuidado e do conhecimento na prática terapêutica com plantas medicinais, o que torna possível melhores resultados na saúde com maiores esclarecimentos. O primeiro material didático foi a “flor da qualidade vegetal” que tratou sobre o emprego correto de plantas medicinais para que a população utilize com eficácia e segurança terapêutica.

O segundo material didático tratou sobre as formas farmacêuticas utilizadas pela comunidade. A partir do levantamento de informações culturais sobre o uso e a forma de utilização das plantas medicinais pela comunidade, foi elaborada uma cartilha informativa, para disseminação do conhecimento e das técnicas de preparo pela comunidade rural de Palmares.

Por fim o “Memento Fitoterápico da Comunidade Rural de Palmares, Paty do Alferes, Rio de Janeiro”, foi construído a partir das espécies selecionadas para a horta comunitária de plantas medicinais. Teve por objetivo a compilação dos resultados adquiridos ao longo do estudo, que associou o conhecimento de uso observado na comunidade rural de Palmares, suas formas, posologias e alegações terapêuticas, às atividades farmacológicas comprovadas por estudos científicos e as alegações terapêuticas dos demais estudos etnobotânicos, de forma a expandir o conhecimento da fitoterapia para além das universidades e centros de pesquisa, para a rede de atenção básica à saúde o seu entorno, bem como orientar adequadamente seu uso.

Este instrumento de trabalho auxiliará nas atividades de educação em saúde, devido a importância deste momento para a disseminação do conhecimento da comunidade rural para os demais estudos, correlatos de uso, dado que o saber popular é estabelecido a partir da experiência concreta e das vivências; para os profissionais de saúde tornarem-se mais próximos da realidade da comunidade; para a promoção desta terapêutica na UBS; e para a comunidade rural conhecer outras atividades terapêuticas, em relação as técnicas de uso, posologia, contraindicações e restrições.

A promoção da saúde possui em seu interm uma estreita relação com a educação em saúde, visto que é estabelecida pela participação da população, com envolvimento, compromisso e solidariedade para uma construção cotidiana de decisões em conjunto<sup>(31)</sup>, com a criação de um espaço de trocas e saberes na re(construção) do conhecimento a partir de um processo de identificação entre os atores envolvidos.

Portanto, práticas participativas e materiais didáticos socioeducacionais, são indispensáveis para atividades de educação em saúde, e constituem-se da convivência cotidiana com a comunidade, o que viabiliza o compartilhamento do saber e do desenvolvimento da cidadania.

## Conclusão

A introdução da fitoterapia e plantas medicinais como prática terapêutica no SUS requer planejamento e execução de atividades voltadas para a educação em saúde, para valorizar os aspectos culturais dos atores envolvidos, baseados na gestão participativa e inclusão da comunidade e usuários do SUS local no processo de construção e fortalecimento, pela inserção da comunicação em saúde, e favorecer a interlocução na produção e construção de políticas públicas de saúde. Nesse sentido, iniciativas que incentivem a inserção de práticas com plantas medicinais voltadas para a educação em saúde, conforme previsto nas políticas públicas, como desenvolvido neste trabalho, devem ser difundidas em outras UBS.

Deve-se focar na capacitação de profissionais para atuação em plantas medicinais, aproximando-os da realidade cultural da população assistida e integrando o saber popular ao conhecimento científico, o que permite a aliança de saberes, de forma participativa e dialógica, para que esse conhecimento seja aproveitado como parte da construção desta terapêutica, assim como ocorreu na ESF de Palmares.

A efetividade das práticas integrativas e complementares na rede de atenção à saúde ainda carece de diretrizes operacionais para sua consolidação. Entretanto, a capacitação dos profissionais e a implementação de uma horta comunitária de plantas medicinais fortalecem a inserção desta terapêutica no SUS, pelo desenvolvimento de atividades didáticas e socioculturais desenvolvidas para a comunidade neste ambiente, promovendo estratégias de implementações para tais ações. Portanto, poderá ser consequência deste estudo uma vez que as etapas iniciais foram realizadas neste projeto.

## Referências

1. Brasil. **Decreto nº 5.813** de 22 de junho de 2006. Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinal e Fitoterápico e dá outras providências. Diário Oficial da União. 2006.
2. Brasil. **Portaria nº 971**, de 03 de maio de 2006. Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União. 2006.

3. OMS. **Atenção primária à saúde: agora mais do que nunca**. Washington, DC; 2008. [\[Link\]](#)
4. Tomazzoni MI. **Subsídios para a introdução do uso de fitoterápicos na rede básica de saúde do município de Cascavel/PR** [dissertação de Mestrado]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2004. [\[Link\]](#)
5. Brasil. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS 648**, de 28 de março de 2006. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes e normas para a organização da Atenção Básica para o Programa Saúde da Família (PSF) e o Programa Agentes Comunitários de Saúde (PACS). Diário Oficial da União. 2006.
6. Noumi E, Houngue F, Lontsi D. Traditional medicines in primary health care: plants used for the treatment of hypertension in Bafia, Cameroon. **Fitoterapia** 1999; 70:134-139. [\[CrossRef\]](#)
7. Brasileiro BG, Pizziolo VR, Matos DS, Germano AM, Jamal CM. Plantas medicinais utilizadas pela população atendida no Programa de Saúde da Família, Governador Valadares, MG, Brasil. **Rev Bras Cien Farm.** 2008; 44(4):629-636. [\[CrossRef\]](#)
8. Bernard HR. Research methods incultural anthropology. USA:SAGE Publication; 1988. APUD: Albuquerque UP, Lucena RFP, Cunha LVFC. Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobotânica. Recife:Comunigraf; 2008.
9. Albuquerque UP, Lucena RF P, Cunha LVFC. **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobotânica**. Recife: Comunigraf; 2008.
10. Conill EM. Ensaio histórico-conceitual sobre a Atenção Primária à Saúde: desafios para a organização de serviços básicos e da Estratégia Saúde da Família em centros urbanos no Brasil. **Cad Saúde Públ.** 2008; 24(1):7-16. [\[Link\]](#)
11. Soratto J, Witt RR. Participação e controle social: percepção dos trabalhos da saúde da família. **Texto & Contexto Enfermagem.** 2013; 22(1):89-96. [\[CrossRef\]](#)
12. Araujo MBS, Rocha PM. Trabalho em equipe: um desafio para a consolidação da estratégia de saúde da família. **Cien Saúde Colet.** 2007; 12(2):455-464. [\[CrossRef\]](#)
13. Tuler AC, Silva NCB. Women's ethnomedicinal knowledge in the rural community of São José da Figueira, Durandé, Minas Gerais, Brazil. **Rev Bras Farmacog.** 2014; 24:159-170. [\[CrossRef\]](#)
14. Patzlaff RG. **Estudo etnobotânico de plantas de uso medicinal e místico na comunidade da Capoeira Grande, Pedra de Guaratiba, Rio de Janeiro, RJ, Brasil** [dissertação]. Rio de Janeiro (RJ): Escola Nacional de Botânica Tropical; 2007. [\[Link\]](#)
15. Botsaris AS, Machado PV. Introdução a fitoterapia. **Memento Terapêutico Fitoterápicos** 1999; 1:8-11.
16. Model D, Esswein D, Gallina LS, Teo CRPA, Nothaft SCS, Busato MA. Ambiente e alimentação saudável: percepção e práticas de agricultores familiares. **Campo-território: Revista de Geografia Agrária.** 2015; 10(21):142-158. [\[Link\]](#)

17. Silva CSP, Proença CEB. Uso e disponibilidade de recursos medicinais no município de Ouro Verde de Goiás, GO, Brasil. **Acta Bot Bras.** 2008; 22(2):481-492. [[CrossRef](#)]
18. Pilla MAC, Amorozo MCM, Furlan A. Obtenção e uso das plantas medicinais no distrito de Martim Francisco, Município de Mogi-Mirim, SP, Brasil. **Acta Bot Bras.** 2006; 20(4):789-802. [[CrossRef](#)]
19. Oliveira FCS, Barros RFM, Moita Neto JM. Plantas medicinais utilizadas em comunidades rurais de Oeiras, semiárido piauiense. **Rev Bras PI Med.** 2010; 12(3):282-301. [[CrossRef](#)]
20. Pasa MC, Soares JJ, Guarim Neto G. Estudo etnobotânico na comunidade de Conceição-Açu (alto da bacia do rio Aricá Açu, MT, Brasil). **Acta Bot Bras.** 2005; 19(2):195-207. [[CrossRef](#)]
21. Pereira AJ, Zeni ALB, Esemann-Quadros K. Estudo etnobotânico de espécies medicinais em Gaspar Alto Central, SC. **Rev Cient Elet Eng Flor.** 2011;18(1). [[Link](#)]
22. Zabala, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, 1998.
23. Brasil. Política de educação e desenvolvimento para o SUS: caminhos para a educação permanente em saúde. Diário Oficial da União. 2004.
24. Mattos RA. A integralidade na prática (ou sobre a prática da integralidade). **Cad Saúde Públ.** 2004; 20(5):1411-1416. [[CrossRef](#)]
25. Lorenzi H, Matos FJA. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas.** 2ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum; 2008.
26. Badaulf C, Kubo RR, Silva F, Irgang BE. Ferveu, queimou o ser da erva: conhecimento de especialistas locais sobre plantas medicinais na região Sul do Brasil. **Rev Bras PI Med.** 2009; 11(3):282-291. [[CrossRef](#)]
27. Vieira, MLS, Leite JCA, Moura TL, Lima MA. **Uso popular de plantas medicinais no município de Rio Tinto, Paraíba, Brasil.** In: Congresso de Ecologia do Brasil. 16 a 22 de setembro de 2011. São Lourenço, MG; 2011. [[Link](#)]
28. Milani JF, Guido LFE, Barbosa AA. Educação ambiental a partir do resgate dos quintais e seus valores etnobotânico no distrito Cruzeiro dos Peixotos, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Horiz Cient.** 2011; 5(1):1-32. [[Link](#)]
29. Costa CGA, Garcia MT, Ribeiro SM, Salandini MFS, Bógus CM. Hortas comunitárias como atividade promotora de saúde: uma experiência em Unidades Básicas de Saúde. **Cien Saúde Colet.** 2015; 20(10):3099-3110. [[CrossRef](#)]
30. Otani MAP, Barros NF. A Medicina Integrativa e a construção de um novo modelo de saúde. **Cien Saúde Colet.** 2011; 16(3):1801-1811. [[CrossRef](#)]
31. Penna CMM. Realidade e imaginário no processo de viver de moradores em um distrito brasileiro. **Texto & Contexto Enfer.** 2007; 16(1):80-88. [[CrossRef](#)]

---

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

**Histórico do artigo:** Submissão: 25/10/2017 | Aceite: 12/02/2018 | Publicação: 05/04/2018

**Como citar este artigo:** Valverde AV, Silva NCB. Introdução da Fitoterapia no SUS: contribuindo com a Estratégia de Saúde da Família na comunidade rural de Palmares, Paty do Alferes, Rio de Janeiro. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2018; 12(1): 27-40. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/573>>. Acesso em: 05 abril 2018.

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

---

# Levantamento etnobotânico da família Cactaceae no estado de Sergipe

## Ethnobotanical survey of the Cactaceae family in the state of Sergipe

DOI 10.5935/2446-4775.20180005

**Bravo Filho, Eronides Soares<sup>1</sup>; Santana, MarluCIA Cruz<sup>2</sup>, Santos, Paulo Augusto Almeida<sup>2</sup>; Ribeiro, Adauto de Souza<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe – UFS, Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Av. Marechal Rondon s/n, CEP 49100-000, São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe – UFS, Departamento de Biologia. Av. Marechal Rondon s/n, CEP 49100-000, São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal de Sergipe – UFS, Departamento de Ecologia. Av. Marechal Rondon s/n, CEP 49100-000, São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

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

### Resumo

As Cactaceae ocorrem em uma ampla diversidade de clima, mas predominam em ambientes semiáridos e de solos rochoso-pedregosos. Família monofilética, distribuída em 127 gêneros e 1500 espécies. No APG III, foi subdividida em quatro Subfamílias: Maihuenoideae, Pereskeoideae, Opuntioideae e Cactoideae e integra o segundo grupo botânico mais numeroso da região neotropical. No estado de Sergipe ocorrem 11 gêneros e 26 espécies. O objetivo dessa pesquisa foi realizar um levantamento etnobotânico da família Cactaceae no estado de Sergipe. As cactáceas apresentaram uma grande variedade de usos, a exemplo da ornamentação, medicinal tradicional, alimentícia e manifestações culturais como inspiração místico-religiosa, produção de poesias, cordéis e canções populares. Os resultados foram obtidos por meio de questionário semiestruturado, padronizado e aplicado a 36 indivíduos moradores de 11 localidades distribuídas nas regiões Leste, Agreste e Alto Sertão. Foram registradas, no período de 2013 – 2015, 11 espécies de cactos aplicadas em 55 usos pelas comunidades locais, as quais foram agrupadas em quatro categorias: medicinal; alimentação humana e animal; construção e produção de objetos; ornamental e místico-cultural. Os cactos cabeça-de-frade, mandacaru, facheiro e palma forrageira tiveram a maior frequência de citações de usos.

**Palavras-chave:** Botânica. Cactos. Conhecimento tradicional. Usos.

### Abstract

Cactaceae occur in a wide variety of climates, but predominate in semi-arid and rocky-stony soils. Monophyletic family, distributed in 127 genera and 1500 species. In APG III, it was subdivided into four subfamilies: Maihuenoideae, Pereskeoideae, Opuntioideae and Cactoideae and is the second largest botanical group in the neotropical region. In the state of Sergipe there are 11 species and 26 species. The objective of this research was to conduct an ethnobotanical survey of the Cactaceae family in the state of

Sergipe. The cacti presented a wide variety of uses, such as ornamentation, traditional medicinal, food and cultural manifestations such as mystic-religious inspiration, production of poetry, folk songs and songs. The results were obtained through a semi-structured questionnaire, standardized and applied to 36 individuals living in 11 locations distributed in the East, Agreste and Alto Sertão regions. In the period 2013-2015, 11 species of cactus were used in 55 uses by local communities, which were grouped into four categories: medicinal; food and feed; construction and production of objects; ornamental and mystical-cultural. Head-of-monarch cacti, mandacaru, manta and forage palm had the highest frequency of citations of uses.

**Keywords:** Botany. Cacti. Traditional knowledge. Uses.

---

## Introdução

Todo processo de evolução humana está estruturado na relação indissociável entre o homem e o meio ambiente, relação em que o homem extrai da natureza os recursos necessários para saciar suas necessidades alimentares, medicinais, para ornamentação, construção de objetos, abrigos e para expressar a sua cultura. As plantas estão entre os recursos naturais mais explorados para essas finalidades<sup>(1)</sup>.

A Família Cactaceae faz parte das Angiospermas e representa o segundo grupo mais numeroso da região neotropical. São encontradas em uma diversidade de clima, solo e ecossistemas com maior ocorrência da Caatinga, Florestas Tropicais, Cerrado, Campos rupestres e Restingas<sup>(2-3)</sup>. Botanicamente é distribuída em aproximadamente 127 gêneros e 1500 espécies<sup>(4)</sup> e subdivididas em quatro Subfamílias que são: Maihuenoideae, Pereskeoideae, Opuntioideae e Cactoideae<sup>(5,3,6,7)</sup>. O Brasil é considerado o terceiro centro mundial de diversidade de cactáceas, com registro de 39 gêneros e mais de 260 espécimes<sup>(8)</sup>.

As cactáceas encontram-se entre os vegetais mais utilizados pelo homem, principalmente nas regiões castigadas pela seca no Brasil<sup>(9)</sup>. Desta forma, observa-se uma relação estreita entre o povo brasileiro e os cactos, especialmente no Nordeste, e essa relação apresenta-se em diversas manifestações culturais como nas canções “Xote das Meninas”, de Luiz Gonzaga, “Flor de Cactos”, de Chico Cesar, e dando nome à banda sergipana, “Cabeça de Frade”. Na literatura as cactáceas têm sido fonte de inspiração para a criação de cordéis, poemas como “O Cacto”, de Manuel Bandeira e destaque nos romances “Vidas Secas”, de Graciliano Ramos, “A Pedra do Reino e o Príncipe do Sangue do vai-e-volta” de Ariano Suassuna e na lenda de Pissorê, cacique protetor da Cidade de Palmeiras dos Índios (AL) que retrata a origem das Cactaceae do gênero *Melocactus* spp.

No Nordeste brasileiro, são ainda utilizadas como bioindicadores de chuvas, usos místico-culturais, na ornamentação de residências, praças e jardins, componentes de telhados verdes, na produção artesanal de canos para cachimbos, na fabricação de portas, janelas, caibros e ripas, como enchimento para almofadas e cangalhas <sup>(10, 4, 11,12)</sup>. Também são utilizados para a fabricação de cosméticos e tintas, na produção de alimentos como bolos e doces. A utilização como forragem é muito comum e responsável pela redução na mortandade dos ruminantes no período de estiagem no Nordeste do Brasil <sup>(1, 13, 9, 7, 11, 12)</sup>.

Apesar dos benefícios oriundos das cactáceas, observa-se uma grande deficiência de trabalhos voltados ao estudo etnobotânico deste recurso genético, principalmente no Estado de Sergipe, local onde ocorrem três subfamílias de Cactaceae dentre as quatro existentes, totalizando 11 gêneros e 26 espécies (14-15).

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi realizar um levantamento etnobotânico da família Cactaceae no Estado de Sergipe.

## Material e métodos

As áreas de estudo situam-se no estado de Sergipe-Nordeste-Brasil. Formação vegetal composta por Campos de dunas, Matas de Restinga, Manguezais, Mata Atlântica, Mata do Agreste, Caatinga e Cerrado (16). O estudo foi desenvolvido entre os meses de setembro de 2013 a dezembro de 2015, nos Municípios sergipanos de Aracaju, Aquidabã, Gararu, Itaporanga D'Ajuda, Japoatã, Macambira, Pacatuba, Pirambu, Porto da Folha, Poço Verde e Simão Dias. Essas localidades foram escolhidas em virtude da ocorrência de cactos do gênero *Melocactus*, com exceção de Aquidabã, pois é a única cidade dentre as pesquisadas, onde não foi encontrado espécies desse gênero. Contudo, foi inclusa pelo fato de os *Melocactus* e outros cactos serem utilizados com muita frequência.

A investigação foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas com aplicação de questionário padronizado a 36 moradores de 11 municípios localizados nas regiões Leste, Agreste e Alto Sertão sergipano. As entrevistas foram distribuídas da seguinte forma: cinco em Aracaju, cinco em Aquidabã, cinco em Gararu, uma em Itaporanga D' Ajuda, uma em Japoatã, duas em Macambira, quatro em Pacatuba, cinco em Pirambu, quatro em Porto da Folha, uma em Poço Verde e três em Simão Dias. Os entrevistados foram escolhidos por meio da técnica bola-de-neve, ou seja, cada entrevistado indicava o subsequente.

As espécies citadas foram fotografadas em campo e nos locais onde foram observados os usos. Exemplares das espécies citadas foram coletados e encaminhados para o Herbário da Universidade Federal de Sergipe (ASE), local onde ocorreu a herborização, identificação e registro. O perfil socioeconômico dos entrevistados, como o grau de instrução, fonte de renda, renda média familiar, tempo em que residem na localidade e idade, também foi avaliado. Os dados obtidos através dos depoimentos foram registrados e posteriormente tabulados e analisados.

Em relação às cactáceas investigaram-se os usos e saberes populares vinculados às espécies que ocorrem no Estado. As informações foram obtidas mediante as seguintes indagações: Quantos tipos de cactos ocorrem na região? Quais as principais utilidades dessas plantas na região? Quais são os tipos utilizados na medicina tradicional? Quais enfermidades são combatidas por meio dessas plantas? Quais são usadas na culinária? Quais espécies são utilizadas na fabricação de produtos? Quais são utilizadas na ornamentação, no misticismo, na produção de alimento para animais ruminantes e na confecção de objetos?

Para facilitar a análise do estudo, foram definidas as seguintes categorias de uso: medicinal, alimentação humana e animal, construção e fabricação de objetos diversos, ornamentação e místico-cultural.

## Resultados e discussão

### Aspectos socioeconômicos dos entrevistados

Foram entrevistados agricultores ativos e aposentadas (55,55%), donas de casa (25%), comerciantes de cactos e outras plantas (8,33%), pecuaristas (8,33%) e funcionários públicos (5,55%). A renda predominante dos entrevistados é equivalente a um salário mínimo e oriunda, principalmente, da aposentadoria (40%), autônomo (50%) (pecuarista, comerciante e diaristas) e 10% do setor público (funcionário público e bolsa família). Em relação à escolaridade constatou-se que 41,66% dos entrevistados possuíam o ensino fundamental menor incompleto, 47,22% possuíam o 2º grau incompleto, 8,33% não eram alfabetizados e 2,77% possuíam formação superior.

Com referência ao tempo em que cada entrevistado residia na localidade, constatou-se que a maioria nasceu e cresceu na localidade estudada. A idade média dos entrevistados foi de 45 anos, sendo o mais jovem com 20 anos e o mais velho com 82 anos.

### Usos das Cactaceae

Foi identificada a utilização de 11 espécies de Cactaceae, sendo uma endêmica (cabeça-de-frade - *Melocactus sergipensis* N.P. Taylor & M.V. Meiado), três exóticas (pitaia - *Hylocereus undatus* Haw., palma doce - *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck, palma santa - *Opuntia dillenii* (Ker-Gawler) Haw.), e sete nativas [palma miúda - *Brasiliopuntia brasiliensis* (Willd.) Berger, mandacaru - *Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru*, cabeça-de-frade - *Melocactus zehntneri* (Britton & Rose) Luetzelb. e cabeça-de-frade - *Melocactus violaceus* Pfeiff., facheiro - *Pilosocereus catingicola* (Guerke) Byles & G. D. Rowley subsp. *salvadorensis* (Werderm.) Zappi, Xique-xique - *Pilosocereus gounellei* (F.A.C. Weber) Byles & G. D. Rowley subsp. *gounellei* e quipá - *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N. P. Taylor e Stuppy] pertencentes a cinco gêneros distintos. As espécies citadas podem ser observadas (**FIGURA 1**).

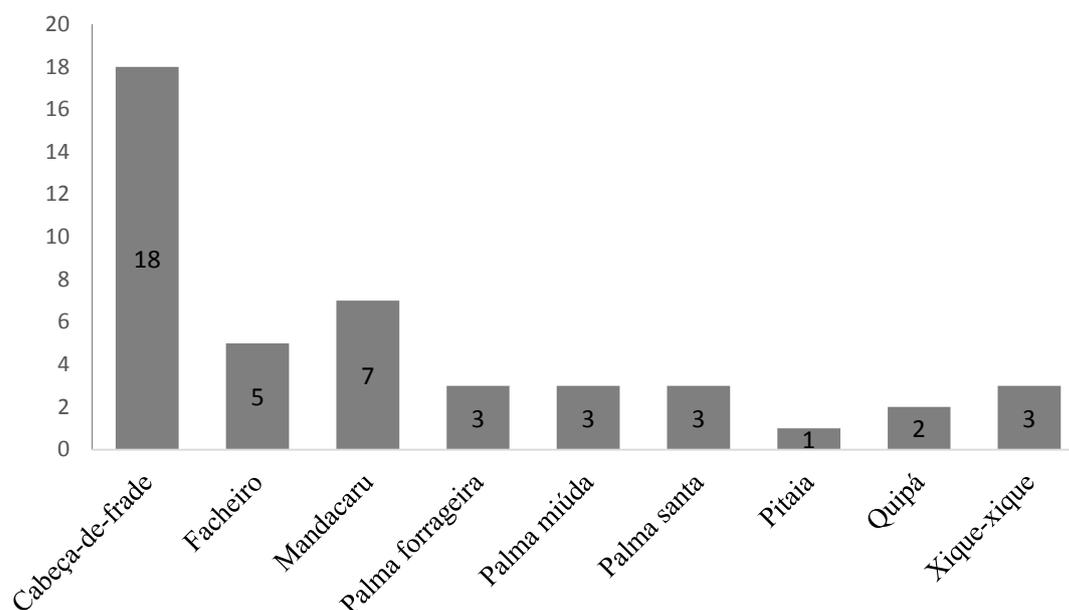
**FIGURA 1:** Nomes etnobotânico e nomenclatura botânica, em **A, B e C** cabeças-de-frade (*Melocactus sergipensis*, *M. zehntneri* e *M. violaceus* respectivamente), **D** quipá (*Tacinga inamoena*), **E** palma doce (*Nopalea cochenillifera*), **F** palma miúda (*Brasiliopuntia brasiliensis*), **G** xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), **H** palma santa (*Opuntia dillenii*), **I** facheiro (*Pilosocereus catingicola*), **J** mandacaru (*Cereus jamacaru*) e **L** pitaia (*Hylocereus undatus*).



Fonte: Bravo Filho, 2014.

Ao realizar levantamento etnobotânico das cactáceas em cinco municípios do semiárido baiano<sup>(1)</sup>, registrou a utilização de dez espécies, sendo que, destas, seis coincidem com as utilizadas no estado de Sergipe. Já realizaram<sup>(9)</sup> levantamento nas comunidades de Besouro, Barroquinha e Lagoas todas no Estado da Paraíba, registraram o uso de seis espécies em Barroquinha e cinco em Lagoas, todas mencionadas nesta pesquisa. Em revisão<sup>(12)</sup> sobre os usos das cactáceas no Nordeste brasileiro identificou 31 espécies e destas, cinco coincidem com os resultados obtidos nesta pesquisa, que são: mandacaru, cabeça-de-frade (*M. zehntneri*), palma doce, palma santa e quipá.

No estado de Sergipe o mais versátil em usos e com maior número de citações foi o gênero *Melocactus*, mais conhecido na localidade como cabeça-de-frade, aleija-cavalo e coroinha<sup>(10)</sup>, o qual foi citado em 18 tipos de usos distintos. O mandacaru, juntamente com o facheiro, a palma e o xique-xique (alastrado), tiveram três citações, já a pitaia teve apenas uma citação. A espécie palma santa, juntamente com a quipá, tiveram duas citações. Esses resultados não coincidem com os encontrados<sup>(12.9.1)</sup>, pois nestes estudos as espécies que apresentaram maior número de citações foram o mandacaru e a palma forrageira respectivamente. Na **FIGURA 2** é possível visualizar o quantitativo das citações por espécies ocorrentes no estado.

**FIGURA 2:** Frequência absoluta de citações etnobotânicas em todas as categorias de uso por espécie.

Diante destas informações, as espécies foram agrupadas em quatro categorias de usos, as quais são mencionadas abaixo.

#### Uso medicinal

Foram mencionados 12 problemas de saúde, tratáveis com cinco espécies de cactáceas, cabeça-de-frade (*M. zehntneri* e *M. violaceus*), a palma forrageira, o mandacaru e a pitaia. A espécie mais citada foi o cacto cabeça-de-frade, com sete citações de usos no combate a nove enfermidades distintas. Para a pitaia houve uma citação, enquanto as outras duas (palma forrageira e o mandacaru) apenas duas citações de usos cada. Estes dados são convergentes com os resultados apresentados por<sup>(17)</sup>, em relação à dominância de uso medicinal do cacto cabeça-de-frade, em estudo realizado sobre uso de plantas medicinais nativas do bioma Caatinga, em comunidade rural no município de Caicó, Rio Grande do Norte.

Ao realizarem<sup>(18)</sup> estudo sobre utilização medicinal de cactáceas por sertanejos baianos, mencionaram 21 problemas de saúde tratáveis com cactos, número que supera em quase 50% dos identificados no estado de Sergipe, sendo coincidentes cinco problemas, como gripe, dor de barriga, problemas renais, doenças do tempo e ressecamento intestinal.

Em Sergipe, a utilização do caule do cacto cabeça-de-frade foi mencionada nos municípios de Aracaju, Porto da Folha, Gararu (*M. zehntneri*) e Pirambu (*M. violaceus*) na produção de um suco que é utilizado para combater o diabetes, o colesterol e as hemorroidas. Foi mencionada também a utilização de um caldo extraído a partir do caule da espécie *M. violaceus* imerso em água, mistura utilizada para ajudar no funcionamento dos rins, melhorar a digestibilidade, evitar o derrame cerebral (AVC) e a epilepsia. A aplicação medicinal mais citada em relação ao cacto cabeça-de-frade foi o preparo de um expectorante conhecido como “lambedor”, utilizado para combater gripes e tosses. Essa planta encontra-se também entre os cactos mais citados<sup>(12)</sup>, ao pesquisar a diversidade de uso das cactáceas

no Nordeste do Brasil<sup>(18)</sup>, em levantamento sobre cactáceas utilizadas com fins medicinais por moradores de cinco municípios do semiárido baiano (Valente, Queimadas, Santaluz, São Domingos e Canudos), e<sup>(4)</sup> em levantamento sobre a distribuição local do mandacaru e do facheiro na comunidade rural de Santa Rita, Município do Congo na Paraíba.

A senhora M.C. do povoado Aguilhadas no município de Pirambu (SE), afirmou que utiliza o cacto cabeça-de-frade (*M. violaceus*) como medicamento para combater parasitas intestinais de seus familiares e que para facilitar a ingestão, prepara um doce de cabeça-de-frade e serve aos familiares que o ingerem sem perceber que é um medicamento.

A palma forrageira foi citada no município de Aquidabã como excelente medicamento para combater disenteria e dor de barriga, utilizada também mencionada<sup>(18)</sup>, em levantamento etnobotânico na comunidade Lagoa Coberta, no município baiano de São Domingos.

Este medicamento é preparado com as raquetes mais jovens da planta, que após terem suas aréolas removidas, são cortadas em tiras e, posteriormente, colocadas na água por aproximadamente 30 minutos. Em seguida, o caldo é coado e acrescentado um pouco de açúcar para ser ingerido. Além desta utilidade, a palma foi citada no mesmo município para combater problemas do coração e sua administração é feita através do preparo de xarope ou chá.

As citações de usos medicinais da palma forrageira em Sergipe limitam-se apenas à utilização do cladódio e da mucilagem para combater dois problemas de saúde, enquanto<sup>(1)</sup> citou o cladódio, a raiz, a mucilagem e os espinhos, que são administrados na forma de banho, chá e associado à alimentação, no combate a oito problemas de saúde.

O senhor J.E., de 54 anos, morador do município de Aquidabã, informou que o chá do caule do mandacaru é um medicamento muito eficiente no combate e alívio ao cálculo renal e problemas relacionados à próstata. Citaram <sup>(18, 9)</sup>, respectivamente, sete e oito aplicações de uso medicinal para essa espécie os quais podem ser preparados com o caule e com a raiz. Além do mandacaru, o senhor J.E. afirma utilizar o cacto pitaia, no preparo de um medicamento para combater o câncer de próstata.

### **Alimentação humana e animal**

Na alimentação humana foram citadas cinco espécies que são consumidas tanto *in natura* como utilizados na preparação de alimentos diversos, sendo a produção de doces e o consumo de frutos, as formas de consumo mais citadas. As espécies utilizadas nesta categoria de usos foram o cacto cabeça-de-frade (*M. zehntneri* e *M. violaceus*), o mandacaru, a palma forrageira e o quipá.

O cacto cabeça-de-frade (*M. zehntneri*) foi citado como ingrediente na preparação do doce de cabeça-de-frade que é um dos pratos típicos do Sertão Sergipano, cuja receita é oriunda do cangaço e uma das principais atrações culinárias da cidade de Poço Redondo, em Sergipe. Além desta utilidade, a espécie *M. violaceus* (cabeça-de-frade) foi citada no município de Aquidabã pelo Senhor J.E. como ingrediente no preparo do ensopado de bacalhau, principalmente durante a semana santa (páscoa). No município de Simão Dias (SE) é fabricado um pão com a forma e o nome do cacto cabeça-de-frade. A utilização na produção de doce de cabeça-de-frade é confirmada por vários estudos etnobotânicos, a exemplo <sup>(1, 3, 9, 19)</sup>. A palma forrageira foi mencionada como matéria-prima no preparo do bolo de

palma e de saladas, já o mandacaru e o quipá foram citados no município de Gararu (SE), pelo consumo dos seus frutos *in natura* quando maduros.

Em relação à utilização de cactos na alimentação de animais foram mencionadas seis espécies, a palma forrageira, mandacaru, facheiro, xique-xique, quipá e cabeça-de-frade, sendo a palma forrageira a mais utilizada inclusive com produção comercial. A segunda mais utilizada foi o mandacaru, principalmente no período de estiagem, porém, em relação a esta espécie, não foi observado e tão pouco citado qualquer tipo de cultivo para abastecer este consumo. As espécies facheiro, xique-xique, quipá e cabeça-de-frade (*M. zehntneri*) possuem uso restrito aos períodos de seca extrema, principalmente na alimentação de pequenos ruminantes, como caprinos e ovinos, contudo, no município de Pacatuba, o uso do cacto cabeça-de-frade (*M. violaceus*) foi mencionado como ração para porcos o ano inteiro.

Ao realizarem<sup>(9)</sup> levantamento etnobotânico sobre as espécies da Caatinga mais utilizadas na alimentação de rebanhos no Município de São João do Cariri – PB, constataram a utilização de 16 espécies, sendo que quatro dessas pertencem à família Cactaceae, e de todas as espécies mencionadas as mais citadas foram: 1º xique-xique (*P. gounellei*), 2º palma fedorenta ou espinhosa (*T. palmadora*), 3º mandacaru (*C. jamacaru*) e 15º cabeça-de-frade (*Melocactus* sp.). Esses resultados corroboram, parcialmente, com esta pesquisa, pois, com exceção da *T. palmadora*, todas as outras espécies também são utilizadas em Sergipe. Há diferença também na ordem de utilização e na quantidade de espécies utilizadas, visto que no estado de Sergipe são utilizadas seis espécies, sendo a palma forrageira a mais utilizada.

### Construção e fabricação de objetos diversos

Na construção e fabricação de objetos diversos foram citadas sete espécies de cactos: o mandacaru (*C. jamacaru* subsp. *jamacaru*), facheiro (*P. catingicola* subsp. *salvadorensis*), xique-xique (*P. gounellei* subsp. *Gounellei*), palma forrageira (*N. cochenillifera*), palma santa (*O. dillenii*), cabeça-de-frade (*M. sergipensis* e *M. zehntneri*). Nesta categoria de uso a construção de cerca-viva foi a atividade que agregou o maior número de espécies e foi observado em seis municípios do Estado. Nos municípios de Maruim e Porto da Folha (mandacaru), em Barra dos Caqueiros (palma santa), em Pirambu e Itaporanga D' Ajuda (palma forrageira), sendo que no município de Gararu observou-se a maior variedade de espécies, com utilização do mandacaru, xique-xique e do facheiro.

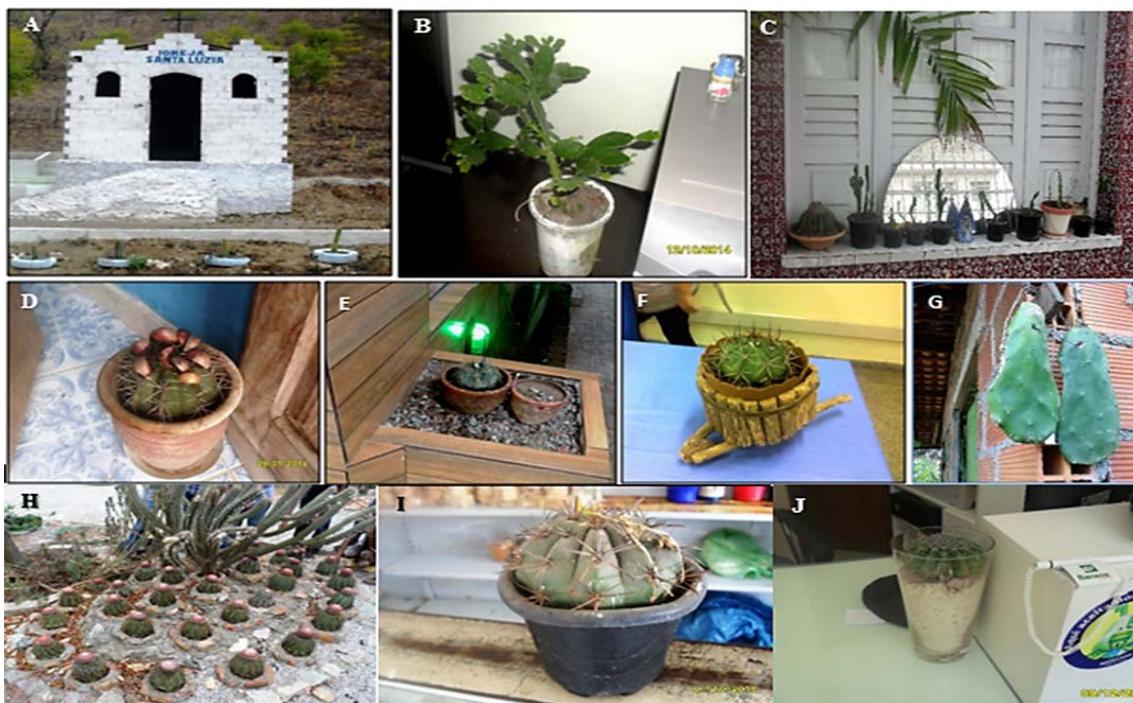
No levantamento etnobotânico realizado<sup>(9)</sup> nas comunidades rurais de Barroquinha e Besouro, na Paraíba e por<sup>(1)</sup> nos municípios baiano de Santaluz, São Domingos e Valente, foi identificada a utilização apenas do mandacaru (*C. jamacaru*) com a finalidade de cerca viva. Neste trabalho, outra aplicação bastante citada pelos entrevistados foi a utilização do facheiro na produção de ripas e tábuas para a confecção de telhados e utensílios como portas e janelas, principalmente nos municípios de Porto da Folha e Gararu, resultados convergentes com os obtidos por<sup>(1)</sup> ao estudar os usos dos cactos no semiárido baiano. Além destas utilizações, o cefálio dos cactos cabeça-de-frade (*M. sergipensis* e *M. zehntneri*) foi mencionado como matéria prima para a produção de enchimento para cangalhas, instrumento utilizado no transporte de carga em mulas e jumentos no Sertão de Sergipe, aplicações também citadas por<sup>(1)</sup>, em estudo sobre os cactos úteis da Bahia.

### Ornamentação e usos místico-culturais

A ornamentação foi a atividades mais citada e que utiliza a maior diversidade de cactáceas no Estado. Foram mencionadas oito espécies pertencentes às subfamílias Opuntioideae e Cactoideae e a quatro gêneros. Foi identificada a utilização de cactáceas na ornamentação de praças, jardins e residências em toda a área de abrangência da pesquisa. Aracaju foi o município onde se observou a maior frequência de usos para essa finalidade. As espécies utilizadas foram a palma miúda e o cabeça-de-frade (*M. sergipensis*, *M. zehntneri* e *M. violaceus*) na ornamentação de residências, estabelecimentos comerciais e jardins; mandacaru, xique-xique, palma forrageira e a palma santa na ornamentação de praças e jardins.

Evidencia-se pela análise das imagens apresentadas (**FIGURA 3**), a utilização ornamental e mística-cultural com várias espécies.

**FIGURA 3:** Usos místico-culturais e ornamentais. Em **A**, mandacaru (*Cereus jamacaru* DC. subsp. *jamacaru*) ornamentação da Igreja Santa Luzia em Porto da Folha - SE; **B** palma miúda (*Brasiliopuntia brasiliensis*) ornamentação de residência (Aquidabã – SE); **C** diversos cactos utilizados na cidade de Aracaju no místico; em **D**, **E** e **H** *Melocactus zehntneri* utilizado com a finalidade místico-ornamental; **F** e **I** *Melocactus sergipensis* utilizado na ornamentação; em **G** palma forrageira (*Nopalea cochenillifera*) utilizada em simpatia para combater o esporão de galo (Fascite Plantar) e em **J** *Melocactus violaceus* Pfeiff .



Fotos: Bravo Filho, 2014.

Na categoria místico-cultural, foi citada a utilização de três espécies: o cabeça-de-frade, a palma miúda e o mandacaru. Destas, a mais citada e que teve maior número de aplicações místicas foi o cabeça-de-frade mencionada como “amuleto da sorte” e importante para evitar o mau-olhado, convergindo com resultados obtidos<sup>(9)</sup>, em estudo realizado nas comunidades rurais Besouro e Barroquinha, no município de Lagoa, estado da Paraíba. A utilização do caule do mandacaru foi citada como defumador para evitar doenças do ar, e o aparecimento de suas flores atribui-se como indício de aproximação de chuvas de março, resultado

encontrado também por<sup>(9)</sup> ao realizar pesquisa sobre o conhecimento local das cactáceas em comunidades rurais na mesorregião do sertão da Paraíba. Já a palma miúda foi mencionada como importante para evitar o mau-olhado.

**TABELA 1:** Relação das espécies de cactos citadas durante a pesquisa etnobotânica ocorrida no estado de Sergipe, contendo nome científico, nome vulgar, categorias de usos e formas de usos.

NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR	CATEGORIA DE USO	UTILIDADE
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i>	Palma miúda	Místico	Mau-olhado
		Ornamentação	Residências e jardins
<i>Cereus jamacaru</i> subsp. <i>jamacaru</i>	Mandacaru	Alimento	Fruto
		Bioindicador	Início do florescimento indica a proximidade das chuvas
		Construção	Cerca viva
		Forragem	Alimentação de ruminantes
		Medicinal	Combate e alívio de cálculo renal e problemas relacionados à próstata
		Místico	Combate a doenças do ar
		Ornamental	Jardins
<i>Melocactus sergipensis</i> , <i>Melocactus zehntneri</i> e <i>Melocactus violaceus</i>	Cabeça-de-frade, coroa-de-frade, coroinha, aleija-cavalo e tamborete-de-sogra	Alimento	Doces e cozido de bacalhau
		Forragem	Alimentação de caprinos ovinos e suínos
		Medicinal	AVC, epilepsia, diabetes, colesterol, hemorroidas, vermes intestinais, melhora o funcionamento dos rins e da digestibilidade.
		Místico	Utilizado como amuleto da sorte e para evitar o mal olhado.
		Ornamentação	Residências e jardins
		Objeto	Enchimento para cangalhas
<i>Nopalea cochenillifera</i>	Palma forrageira e palma de engorda	Alimento	Bolos e saladas
		Construção	Cerca viva
		Forragem	Alimentação de ruminantes
		Ornamentação	Praças e jardins
<i>Opuntia dillenii</i>	Palma Santa	Construção	Cerca viva
		Ornamentação	Praças e jardins
<i>Pilosocereus catingicola</i> subsp. <i>salvadorensis</i>	Facheiro	Construção	Cerca viva, ripas para telhados, tabuas para feitura de janelas e portas.
		Forragem	Alimentação de ruminantes
<i>Pilosocereus gounellei</i> subsp. <i>gounellei</i>	Xique-xique e alastrado	Construção	Cerca viva
		Forragem	Alimentação de ruminantes
		Ornamentação	Jardins
<i>Tacinga inamoena</i>	Quipá	Alimento	Fruto
		Forragem	Alimentação de ruminantes

## Conclusão

No estado de Sergipe, as Cactaceae têm grande expressão cultural, visto que estão relacionadas a várias práticas, a exemplo da ornamentação, medicina tradicional, usos místico-culturais, culinária, produção de forragem, como bioindicador da chuva, construção de cercas vivas e produtos diversos.

Registrou-se 11 espécies úteis, as quais tiveram 55 citações de usos. Dentre as categorias de usos, a ornamental e a medicinal foram as mais citadas. Os cactos cabeça-de-frade, mandacaru e facheiro tiveram a maior frequência de citações. O cacto cabeça-de-frade, apesar do amplo número de usos a exemplo da culinária, ornamentação, forragem, medicinal, místico-cultural e das particularidades presentes no gênero, com reprodução exclusivamente sexuada e início na fase adulta aos dez anos. Infelizmente não foram observados cultivos comerciais, os espécimes são retirados diretamente da natureza, fragmentando cada vez mais as populações.

Nos municípios localizados na mesorregião do Alto Sertão sergipano, destacam-se os usos na forragem, místico-cultural, fabricação de produtos diversos e alimentos. Já nos municípios localizados no Leste e Agreste, destacam-se os usos na ornamentação e na medicina tradicional.

Apesar da importância cultural da família Cactaceae no estado de Sergipe, boa parte do conhecimento etnobotânico encontra-se vivo apenas na memória de uma parcela da população idosa, por isso fazem-se necessários estudos voltados para esta temática com o intuito de coletar e registrar mais informações relacionadas ao uso popular.

## Referências

- 1 Andrade CTS. 2008. **Cactos úteis na Bahia: ênfase do semiárido**. Rio Grande do Sul: Editora USEB; 2008. 125p. ISBN: 9788589985192.
- 2 Arruda ECP. **Histogênese de Segmentos caulinares de espécimes de *Opuntioideae* (Cactaceae)**. São Paulo, 2010. Tese de Doutorado [Programa de Pós-Graduação em Biociências] Universidade de São Paulo. [\[Link\]](#) [\[CrossRef\]](#)
- 3 Cruz BM. **Estudos de longevidade e germinação em sementes de espécimes do gênero *Melocactus* (Cactaceae) de Morro do Chapéu, Chapada Diamantina, Bahia. Feira de Santana, 90f.** 2011. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais], Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Feira de Santana. [\[Link\]](#)
- 4 Lucena CM, Ribeiro JES, Nunes EM, Meiado MV, Quirino ZGM, Casas A, Lucena RFP. Distribuição local de *Cereus jamacaru* dc. subsp. *jamacaru* e *Pilosocereus pachycladus* F. Ritter subsp. *pernambucoensis* (F. Ritter) Zappi (Cactaceae) e sua relação com uma comunidade rural no município do Congo, Paraíba. **Rev Gaia Scie**. 2015; 9(2): 97-103. ISSN: 1981-1268. [\[Link\]](#)
- 5 Reis MBA. **Análise comparativo de proteínas expressadas sob estresse hídrico em palma forrageira (*Opuntia cochenillifera*)**. 73p. Brasília, 2009. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Ciências Genômicas e Biotecnologia] Universidade Católica de Brasília. [\[Link\]](#)
- 6 Páez VA, Andrada AR, Lozzia ME, Muruaga NB. Número cromosômico y cariotipo de *Gymnocalycium saglionis* (Cactaceae). **Bol Soc Latin Carib cact suc**. 2012; 9(2): 24. ISSN: 1856-4569. [\[Link\]](#)
- 7 Santos PTS, Santos SM, Coutinho AP, Moura GSS, Antonino ACD. Telhado verde: desempenho do sistema construtivo na redução do escoamento superficial. **Rev Amb Const**. 2013; 13(1): 161-174. ISSN: 1678-8621. [\[CrossRef\]](#)

- 8 Taylor N, Santos MR, Larocca J, Zappi D. Cactaceae. 2015. In: Forzaa, R. C. (Org), Lista de Espécimes da Flora do Brasil. Disponível em: [\[Link\]](#). Acesso em: 13 dez. 2015.
- 9 Lucena CM, Costa GM, Souza RF, Carvalho TKN, Marreiros NA, Alves CAB, et al. **Conhecimento local sobre cactáceas em comunidades rurais na mesorregião do sertão da Paraíba (Nordeste, Brasil)**. Universidade Federal da Paraíba. 2012; 25(3): 282-288. ISSN: 1678-2593. [\[CrossRef\]](#)
- 10 Bravo Filho ES. **Diversidade, Etnobotânica e Propagação de cabeça-de-frade (*Melocactus* Link & Otto – CACTACEAE) no Estado de Sergipe**. 161f. São Cristóvão, 2014. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente] Universidade Federal de Sergipe. [\[Link\]](#)
- 11 Menezes MOT, Ribeiro-Silva S. Cactáceas do Ceará, Brasil: prioridades para a conservação. **Rev Gaia Scie**. 2015, 9(2): 67-76. ISSN: 1981-1268. [\[Link\]](#)
- 12 Silva VA. Diversidade de uso das cactáceas no nordeste do Brasil: uma revisão. **Rev Gaia Scie**. 2015; 9(2): 137-154. ISSN: 1981-1268. [\[Link\]](#)
- 13 Magalhães ACTV, Almeida JG. O uso da mucilagem de cacto em pasta de gesso: efeitos na absorção e na resistência à flexão estática. **Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**. 2010; 10(1): 139-151. ISSN: 1678-8621. [\[CrossRef\]](#)
- 14 Zappi D, Taylor N, Santos MR, Larocca J. Cactaceae in Lista de Espécimes da Flora do Brasil. 2014. Disponível em: [\[Link\]](#) Acesso em: 02 de junho de 2014.
- 15 Bravo Filho ES, Santana MC, Santos PAA, Ribeiro AS. **Importância econômico-cultural da família Cactaceae no Brasil**. In: Soares MJN, Almeida GM, Costa JJ, editores. Percursos em Ciências Ambientais. 1ª ed. Aracaju: Criação Editora; 2017. p. 343-366.
- 16 Santos AF, Andrade, JA. 1998. **Nova geografia de Sergipe**. Editora Universidade de Sergipe, 1998. ISSN: 1981-7347.
- 17 Roque AA, Rocha RM, Lioila MIB. Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil). **Rev Bras Plan Medic**. 2010; 12(1): 31-42. ISSN: 1516-0572. [\[CrossRef\]](#)
- 18 Andrade CTS, Marques JGW, Zappi DC. Utilização medicinal de cactáceas por sertanejos baianos. **Rev Bras Plan Medic**. 2006; 8(3): 36-42. ISSN: 1516-0572. [\[Link\]](#)
- 19 Chaves EMF, Barros RFM. Cactáceas: recurso alimentar emergencial no semiárido, nordeste do Brasil. **Rev Gaia Sci**. 2015; 9(2): 129-135. ISSN: 1981-1268. [\[Link\]](#)

---

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

**Histórico do artigo:** Submissão: 07/10/2017 | Aceite: 24/01/2018 | Publicação: 05/04/2018

**Como citar este artigo:** Bravo Filho ES, Santana MC, Santos PAA, Ribeiro AS. Levantamento etnobotânico da família Cactaceae no estado de Sergipe. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2018; 12(1): 41-53. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/569>>. Acesso em: 04 abril 2018.

**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.

---

# Produtos da Agrobiodiversidade: uma análise da qualidade dos sabonetes líquidos de plantas medicinais produzidos por agricultores familiares da Zona Oeste do Rio de Janeiro

Agrobiodiversity products: an analysis of the quality of liquid soaps from medicinal plants produced by family farmers in the West Zone of Rio de Janeiro

DOI 10.5935/2446-4775.20180006

Valverde, Amanda Viegas<sup>1</sup>; Fraga, Sandra Aparecida Padilha Magalhães<sup>1</sup>; Ferreira, Joana Angélica Barbosa<sup>2</sup>; Costa, Jeycielly de Araújo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Fiocruz, Instituto de Tecnologia em Fármacos-Farmanguinhos, Núcleo de Gestão da Biodiversidade e Saúde-NGBS, Plataforma Agroecológica de Fitomedicamentos - PAF, Estrada Rodrigues Caldas 3.400, CEP: 22.713-375, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

<sup>2</sup>Fiocruz, Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde - INCQS, Núcleo Técnico Artigos e Insumos de Diálise, Av. Brasil, 4365 - Manguinhos, CEP: 21040-900, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

\*Correspondência: [amandavalverde@globo.com](mailto:amandavalverde@globo.com)

## Resumo

Os produtos da agrobiodiversidade possuem uma complexidade que abrange o desenvolvimento socioambiental sustentável, com foco em comunidades rurais, quilombolas, indígenas, caiçaras e todo o conhecimento tradicional e popular envolvido. Este estudo teve por objetivo avaliar a qualidade microbiológica dos sabonetes líquidos de plantas medicinais produzidos por agricultores familiares da Zona Oeste do Rio de Janeiro, integrantes do projeto Profito, e diagnosticar as possíveis fontes de contaminação nas diversas fases de produção. O estudo foi realizado no Laboratório de Biologia da Biodiversidade em parceria com o Laboratório de Não Estéreis, ambos da Fiocruz. Analisou-se 12 amostras de dois sabonetes líquidos de aroeira (*Schinus terebinthifolia* Raddi) e dois de pitanga (*Eugenia uniflora* L.), de duas localidades distintas de cultivo. 75% das amostras estudadas mostraram-se satisfatórias quanto à contagem de bactérias aeróbias, 100% satisfatórias para a contagem de bolores e leveduras e 83% satisfatórias para as bactérias bile tolerantes. As amostras de sabonetes com extratos de plantas medicinais, cultivados em Pau da Fome, apresentaram 100% de aprovação. Apesar de resultados insatisfatórios, todos os sabonetes estavam próprios para uso. Após diagnóstico, realizou-se curso de capacitação sobre boas práticas de fabricação, com foco nos cuidados pessoais e higienização dos materiais e local de trabalho.

**Palavras-chave:** Produtos da Agrobiodiversidade. Plantas Medicinais. Agricultores Familiares. Profito. Microbiologia de Produtos Naturais.

## Abstract

The products of agrobiodiversity have a complexity that encompasses sustainable socio-environmental development, focusing on rural communities, quilombolas, indigenous peoples, caiçaras and all the traditional and popular knowledge involved. The objective of this study was to evaluate the microbiological quality of liquid soaps from medicinal plants produced by family farmers in the West Zone of Rio de Janeiro, members of the Profito, and diagnose the possible sources of contamination in the various stages of production. The study was conducted at the Laboratory of Biology of Biodiversity in partnership with the Laboratory of Non-Sterile, both of Fiocruz. Twelve samples of two liquid soaps (*Schinus terebinthifolia* Raddi) and two pitanga (*Eugenia uniflora* L.) were analyzed from two different cultivation sites. 75% of the samples studied were satisfactory for counting aerobic bacteria, 100% satisfactory for mold and yeast counts, and 83% satisfactory for bile tolerant bacteria. Samples of liquid soaps with extracts of medicinal plants grown in Pau da Fome showed 100% approval. Although unsatisfactory, all soaps were fit for use. After diagnosis, a training course was held on good manufacturing practices, focused on personal care and hygiene of the materials and workplace.

**Keywords:** Agrobiodiversity Products. Medicinal Plants. Family Farmers. Profito. Microbiology of Natural Products.

---

## Introdução

O termo agrobiodiversidade foi definido durante a 5ª Conferência das Partes da Convenção de Diversidade Biológica, como:

“[...] um termo amplo que inclui todos os componentes da biodiversidade que têm relevância para a agricultura e alimentação; inclui todos os componentes da biodiversidade que constituem os agroecossistemas: a variabilidade de animais, plantas e microrganismos, nos níveis genéticos, de espécies e de ecossistemas, necessários para sustentar as funções-chave dos agroecossistemas, suas estruturas e processos” <sup>(1)</sup>.

Segundo o Programa Nacional de Conservação da Biodiversidade, a agrobiodiversidade é formada pelo conjunto de espécies da biodiversidade utilizada na agricultura de forma domesticada, visando resultados específicos, há de se levar em consideração o conhecimento da população local no desenvolvimento de práticas que se utilizem dessa diversidade biológica, almejando conservar os que oferecem maior potencial de utilização sustentável <sup>(2)</sup>.

O termo agrega os três níveis da biodiversidade: sistemas de cultivo; espécies, variedades e raças; e diversidade cultural. Além das intervenções humanas, que são essenciais para a compreensão da agrobiodiversidade, como as diferentes práticas de manejo dos agroecossistemas, os saberes e os conhecimentos agrícolas tradicionais, relacionados com o uso são fundamentais<sup>(3)</sup>. Neste vasto conjunto de combinações, encontram-se componentes de alto interesse para o desenvolvimento socioambiental sustentável, com foco em comunidades rurais e locais, quilombolas e povos indígenas, que representam acúmulo de saberes, que são transmitidos de gerações para gerações.

Os agricultores familiares da Zona Oeste do Rio de Janeiro organizaram-se em associações em três diferentes localidades: Jacarepaguá (ALCRI-JPA), Campo Grande (AGROPRATA) e Vargem Grande (AGROVARGEM), atuantes do Projeto Profito Agrobiodiversidade. O projeto tem como objetivo o

fortalecimento dos sistemas agroalimentares e de saúde da Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro e região metropolitana, em sua dimensão pública e de organização da sociedade civil, fortalecendo as redes de cooperação técnicas já existentes nesses territórios. Inclui, além dos alimentos locais, os modelos socioprodutivos de plantas medicinais e a fitoterapia como componente da cultura alimentar, encurtando os caminhos entre produção e consumo, e fortalecendo as trocas solidárias entre campo e cidade<sup>(4)</sup>.

O projeto foi subdividido em três fases de atuação, com cursos de capacitação voltados para o resgate do conhecimento tradicional/popular, o fortalecimento da agricultura familiar e o poder do rural, bem como a diversificação de novos produtos que representassem a cultura da biodiversidade existente no campo.

Durante o desdobramento da última fase do projeto, que visava a comercialização dos produtos gerados a partir dos modelos socioprodutivos de plantas medicinais, houve o desenvolvimento dos “produtos da agrobiodiversidade”. E logo, destacaram-se os fitocosméticos: sabonetes líquidos com extratos de plantas medicinais.

Por se tratarem de produtos que possuem ativo(s) natural(is) em sua composição, estão mais suscetíveis a sofrer contaminação microbiana durante sua formulação, manipulação, transporte ou utilização, comprometendo a sua qualidade<sup>(5)</sup>.

É comum que preparações medicinais sejam passíveis à contaminação por microrganismos, geralmente presentes na flora natural de algumas plantas, tais como: bactérias, bolores e leveduras, durante todo o processo de fabricação. Em condições inadequadas de processamento, pode ocorrer o desenvolvimento de microrganismos patogênicos ao homem, tornando intensa a contaminação do material vegetal a ser utilizado<sup>(6)</sup>.

Portanto, a qualidade do produto influencia-se pelo conjunto de matéria-prima para o uso ao qual se destina<sup>(7)</sup>, logo, a qualidade das plantas medicinais é obtida durante todo o processo produtivo, desde a identificação botânica, escolha do material vegetal, época e local de plantio, até os tratamentos culturais, cuidados na colheita e utilização de ferramentas de uso pessoal, de modo a garantir o máximo da qualidade através do processamento, minimizando perdas<sup>(8)</sup>.

Assim, para assegurar a qualidade do produto final, é indispensável um controle do processo de produção, com um planejamento adequado, possibilitando a realização de lote único de produção, realizando análises microbiológicas em distintas etapas do desenvolvimento, evitando alterações e reduzindo a contaminação. Em geral são necessárias medidas de qualidade, como a sanitização e higiene durante todo o processo de fabricação<sup>(9)</sup>.

Embora haja no país legislações que estabelecem critérios para a qualidade e normas para a produção e comercialização desses produtos, estudos ainda indicam que têm sido comercializados produtos fora dos padrões estabelecidos, causando riscos à saúde do consumidor.

Conforme critérios estabelecidos pela ANVISA, para aceitabilidade e segurança de cosméticos e produtos de higiene pessoal, os testes microbiológicos devem apresentar ausência de *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, coliformes totais e fecais em 1g ou 1mL do produto. E como parâmetro, a contagem de microrganismos mesófilos totais aeróbios de no máximo 10<sup>3</sup> UFC/g ou mL do produto<sup>(10)</sup>.

Também é possível observar ensaios preconizados<sup>(11)</sup>, onde se determina a pesquisa de microrganismos patógenos, são eles: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* sp., *Candida albicans* e bactérias Gram negativas bile tolerantes.

Deste modo, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade microbiológica dos fitocosméticos produzidos por agricultores familiares da Zona Oeste do Rio de Janeiro, integrantes do projeto Profito, e diagnosticar as possíveis fontes de contaminação nas diversas fases de produção, para dar suporte ao desenvolvimento de ações que possam garantir a qualidade do produto final, fabricado por essas comunidades.

## Material e Métodos

O estudo foi realizado ao longo do ano de 2013, no Laboratório de Biologia da Biodiversidade, da Plataforma Agroecológica de Fitomedicamentos, do Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde de Farmanguinhos/Fiocruz, em parceria com o Laboratório de Não Estéreis do Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS), também da Fiocruz.

As espécies vegetais utilizadas neste estudo foram coletadas e identificadas conforme descrito na **Tabela 1**. As exsiccatas foram depositadas na Coleção Botânica de Plantas Medicinais – Farmanguinhos/Fiocruz (CBPM).

**TABELA 1:** Informações botânicas e localidade de coleta das espécies estudadas.

Nome	Nome Científico	Família	Botânico	Voucher	Localidade
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	Silva Luz, C. L.	CBPM 529	Vargem Grande
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Anacardiaceae	Silva Luz, C. L.	CBPM 526	Pau da Fome
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	Galvão, M.N.	CBPM 527	Pau da Fome
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	Neto, S.J.S.	CBPM 542	Vargem Grande

Durante as etapas de coleta, beneficiamento e formulação dos sabonetes, houve a participação dos agricultores e técnicos nas áreas de farmácia e biologia. As atividades ocorreram prioritariamente na Plataforma Agroecológica de Fitomedicamentos – PAF do Núcleo de Gestão da Biodiversidade-NGBS, localizada no Campus Fiocruz da Mata Atlântica, Hospital Psiquiátrico Juliano Moreira, Taquara, RJ.

Para uma análise completa do processo de fabricação e rastreamento da qualidade, foram coletadas amostras de cada fase da produção, ou seja, do material vegetal fresco, extrato aquoso e produto final. Desta forma, foram analisados 4 lotes de sabonetes líquidos, totalizando 12 amostras. Cada lote representava uma espécie e localidade.

Além destas, foram realizadas análises de cada componente utilizado na composição do produto, tais como essência, corante, base química e água purificada.

As metodologias utilizadas nos ensaios microbiológicos estão descritas nos Procedimentos Operacionais Padrões (POPs)<sup>(12,13,14)</sup> 65.3210.008, 65.3210.009 e 65.3210.010, do Manual de Controle de Qualidade do INCQS, que estabelecem as condições para os testes de verificação da capacidade inibitória, contagem total de bactérias aeróbias, de bolores e leveduras, de bactérias bile tolerantes e a pesquisa e identificação

de patógenos em produtos não estéreis. Estas são preconizadas pela Organização Mundial de Saúde - OMS, e acreditadas pelo INMETRO.

Os parâmetros utilizados para as análises foram baseados na OMS que estabelece o limite para contagem total de bactérias aeróbias de  $10^7$  UFC/g ou mL, para a matéria prima vegetal (folha fresca e extrato aquoso) e  $10^4$  UFC/mL para o produto final. Para contagem de bolores e leveduras, a especificação é de  $10^5$  UFC/g ou mL para a matéria prima vegetal (folha fresca e extrato aquoso) e  $10^2$  UFC/mL para o produto final. O limite para contagem de bactérias bile tolerantes, também chamadas de enterobactérias, é de  $10^3$  UFC/mL para a matéria prima vegetal (folha fresca e extrato aquoso) e de  $10^2$  UFC/mL para o produto final. Estabelece ainda a ausência de *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e *Shigella* spp. em 1g ou mL do produto

## Resultados e Discussão

Os fitocosméticos foram formulados a partir de oficinas de desenvolvimento de produtos e suas espécies foram escolhidas através de votação entre os integrantes do projeto, a partir de um levantamento científico prévio sobre as espécies cultivadas e utilizadas no Profito, dando origem aos sabonetes líquidos de aroeira (*Schinus terebinthifolia* Raddi) e pitanga (*Eugenia uniflora* L.).

Embora alguns estudos comprovem a capacidade antibacteriana de ambas as espécies e antifúngica da aroeira<sup>(15)</sup>, essa capacidade parece não ter sido suficiente para a inibição da contaminação do vegetal.

Sabe-se que a qualidade dos produtos fitoterápicos pode ser influenciada pelo meio ambiente, através dos equipamentos e do ambiente da manipulação, pelos manipuladores e pela embalagem. Assim, todos os produtos necessitam de um controle de qualidade microbiológico das plantas medicinais designadas à fabricação de preparações medicinais, a fim de se evitar possível contaminação do produto final, garantindo sua qualidade de uso<sup>(16)</sup>.

Desta forma, foram realizadas análises microbiológicas dos quatro lotes dos fitocosméticos em suas diferentes etapas, para que fosse possível identificar quais amostras atenderiam aos pré-requisitos da OMS. Na **Tabela 2** é possível observar quais são as espécies vegetais utilizadas na fabricação, número de lote, localidade de onde foram coletadas e os resultados das análises.

**TABELA 2:** Dados gerais sobre os sabonetes medicinais líquidos.

Espécie	Lote	Amostra	Localidade	Satisfatório	Insatisfatório
<i>Eugenia uniflora</i> L.	12.1	Folhas Frescas	Vargem Grande		X
	12.2	Extrato Aquoso			X
	12.3	Produto Final		X	
<i>Eugenia uniflora</i> L.	15.1	Folhas Frescas	Pau da Fome	X	
	15.2	Extrato Aquoso		X	
	15.3	Produto Final		X	
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	13.1	Folhas Frescas	Vargem Grande		X
	13.2	Extrato Aquoso			X
	13.3	Produto Final		X	
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	16.1	Folhas Frescas	Pau da Fome	X	
	16.2	Extrato Aquoso		X	
	16.3	Produto Final		X	

As amostras de folhas frescas e extratos aquosos tiveram resultados 50% satisfatórios, de acordo com os padrões da OMS. Dentre os 50% das amostras reprovadas, todas foram cultivadas em Vargem Grande. Estes resultados poderiam ser justificados pelo fato da planta medicinal utilizada em estado fresco, ter a recomendação de ser colhida e processada em seguida, evitando assim a fermentação microbiana e degradação térmica. Segundo as orientações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) pelo Guia de Boas Práticas de Agrícolas de plantas medicinais, aromáticas e condimentares, o produto deve ser armazenado o menor tempo possível <sup>(17)</sup>. Visto que o Laboratório onde o produto foi beneficiado fica na mesma região que as espécies coletadas no Pau da Fome, o deslocamento foi mais ágil e o tempo de armazenamento das espécies coletadas em Vargem Grande foi maior, devido à distância. Este efeito pode ser testado com a realização de análises de amostras coletadas no campo e outras no recebimento do material vegetal no laboratório.

Pau da Fome possui um local de cultivo mais reservado, dentro da mata, o que lhe confere menos contaminação, uma vez que a área tem um acesso mais restrito, e, portanto, um menor impacto antrópico. Já em Vargem Grande, o local de cultivo é realizado dentro de uma propriedade, com acesso livre aos moradores e animais de estimação, em uma área mais urbanizada. Apesar de o local ser cercado para evitar o contato direto com animais, a contaminação pode ser disseminada pelo vento, água da chuva, dentre outros fatores que podem carrear microrganismos ao sistema. Desta forma, não podemos descartar a microflora presente no solo. É comum estudos citarem a contaminação microbiológica de produtos derivados de plantas medicinais, com muitos fungos e bactérias, geralmente provenientes do solo, pertencentes à microflora natural de outras plantas ou mesmo introduzidas durante a manipulação inadequada do processamento secundário, onde microrganismos viáveis podem desenvolver-se, intensificando a produção <sup>(18-19)</sup>.

É importante observar que todo e qualquer fator externo pode vir a influenciar no desenvolvimento dos produtos derivados de plantas medicinais. Os microrganismos associados às plantas podem variar de acordo com a espécie vegetal, o local onde os mesmos se instalam e a fase de desenvolvimento da planta, além das estações do ano e pelo clima local <sup>(20)</sup>.

Outro aspecto a ser analisado é a forma de extração dos materiais vegetais, uma vez que tem por objetivo carrear as substâncias para a via fluídica <sup>(21)</sup>. O método de extração utilizado – água e componentes orgânicos – favorece a proliferação de microrganismos nos produtos.

Como analisado em estudo <sup>(22)</sup>, a presença de fungos e bactérias pode ser de origem natural ou trazida pela manipulação incorreta da matéria-prima, quando manipulados com água, a proliferação pode ser aumentada apresentando riscos ao produto final, pela produção de substâncias tóxicas, as quais podem levar a destruição e/ou alteração dos princípios ativos.

A presença de microrganismos na formulação de um produto, pode levar a alterações nas propriedades físicas e químicas, causando, entre outros problemas, separação de fases, descoloração ou mudança no pH<sup>(23)</sup>.

Uma solução para minimizar o nível de contaminação dos extratos, seria a mudança no método de extração. Foi pesquisada <sup>(24)</sup> a qualidade de um xampu produzido com extrato hidroalcoólico de *Capsicum frutescens* L., pimenta malagueta, em duas fases da produção: o extrato e o produto final, e obtiveram-se resultados satisfatórios em todas as amostragens. Assim, a mudança do extrato aquoso para extrato hidroalcoólico

poderia contribuir para o melhoramento da qualidade do produto final, desde que não comprometesse a formulação dos sabonetes medicinais líquidos.

Apesar dos resultados insatisfatórios, relativos a amostras retiradas das etapas que antecipam a formulação do produto final, todas as análises dos sabonetes líquidos mostraram-se 100% satisfatório, ou seja, próprios para utilização.

Este fato ocorreu porque as cargas microbianas provavelmente não estavam em quantidades exacerbadas, assim a quantidade utilizada de extrato aquoso para a formulação, misturando-o à base química, pode ter diminuído esta carga tornando o produto satisfatório, uma vez que o processo químico contém conservantes que controlam a proliferação de bactérias e fungos.

Os sabonetes líquidos possuem na maior parte de seus constituintes, a água como veículo, sendo extremamente importante a escolha de conservantes ideais, que garantam a qualidade. Para isso, eles devem ser estáveis, solúveis e não interagirem com a atividade do produto<sup>(25)</sup>, reduzindo a probabilidade de crescimento microbiano em produtos aquosos <sup>(26)</sup>.

Os conservantes são substâncias adicionadas a produtos farmacêuticos, cosméticos, produtos de higiene e perfumes, a fim de prevenir ou retardar danos ou deteriorações causadas por microrganismos durante sua fabricação e estocagem, bem como proteger o consumidor de contaminações inadvertidas durante o uso do produto. Porém, a capacidade desses conservantes na concentração usada, apresenta um limite, e o aumento excessivo de conservantes pode ocasionar riscos de alergenicidade e toxicidade<sup>(27)</sup>.

Nas análises foi possível verificar quantitativamente a contagem de fungos e bactérias, conforme descrito na **TABELA 3**.

**TABELA 3:** Análise microbiológica quantitativa das amostras de sabonetes medicinais líquidos.

Espécie	Lote	Contagem Bactérias Aeróbias	Contagem Bolores e Leveduras	Contagem Enterobactérias
<i>Eugenia uniflora</i> L.	12.1	1,0 x 10 <sup>8</sup> UFC/g	7,4 x 10 <sup>4</sup> UFC/g	> 10 <sup>3</sup> UFC/g
	12.2	3,5 x 10 <sup>2</sup> UFC/mL	< 10 UFC/mL	> 10 <sup>2</sup> UFC/mL
	12.3	< 10 UFC/mL	< 10 UFC/mL	< 10 UFC/mL
<i>Eugenia uniflora</i> L.	15.1	2,5 x 10 <sup>8</sup> UFC/g	1,5 x 10 <sup>2</sup> UFC/g	>10 <sup>3</sup> UFC
	15.2	6,6 x 10 <sup>2</sup> UFC/mL	< 10 UFC/mL	< 10 UFC/mL
	15.3	< 10 UFC/mL	< 10 UFC/mL	< 10 <sup>2</sup> UFC/mL
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	13.1	1,5 x 10 <sup>8</sup> UFC/g	< 10 UFC/g	> 10 <sup>3</sup> UFC/g
	13.2	2,0 x 10 <sup>6</sup> UFC/mL	< 10 UFC/mL	< 10 <sup>2</sup> UFC/mL
	13.3	< 10 UFC/mL	< 10 UFC/mL	Ausência
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	16.1	1,2 x 10 <sup>4</sup> UFC/g	1,5 x 10 <sup>3</sup> UFC/g	< 10 <sup>3</sup> UFC/g
	16.2	1,5 x 10 <sup>5</sup> UFC/mL	< 10 UFC/mL	< 10 UFC/mL
	16.3	< 10 UFC/mL	< 10 UFC/mL	< 10 UFC/mL

Considerando que foram avaliadas 12 amostras distintas, 75% destas mostraram-se satisfatórias quanto à contagem de bactérias aeróbias, 100% satisfatórias para a contagem de bolores e leveduras e 83% satisfatórias para as enterobactérias.

Nos lotes 12 e 13, pitanga e aroeira respectivamente, as análises das amostras nas fases da matéria-prima vegetal mostraram resultados insatisfatórios. No lote 12.1 observou-se um número elevado de bactérias aeróbias, e no lote 13.1 níveis de bactérias (bactérias aeróbias e enterobactérias) acima do aceitável na legislação.

Portanto, foi essencial realizar uma análise qualitativa para a investigação de microrganismos contidos nas amostras reprovadas, conforme explícito na **TABELA 4**.

**TABELA 4:** Análise microbiológica qualitativa das amostras de sabonetes medicinais líquidos.

Espécie	Lote	Microrganismos presentes
<i>Eugenia uniflora</i> L.	12.1	<i>E.coli</i> , <i>P.aeruginosa</i>
	12.2	<i>E.coli</i> , <i>P.aeruginosa</i> , <i>Salmonella</i> sp.
	12.3	Ausência
<i>Eugenia uniflora</i> L.	15.1	Ausência
	15.2	Ausência
	15.3	Ausência
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	13.1	<i>E.coli</i> , <i>S.aureus</i>
	13.2	<i>E.coli</i> , <i>S.aureus</i>
	13.3	Ausência
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	16.1	Ausência
	16.2	Ausência
	16.3	Ausência

Na verificação da capacidade inibitória, todos os microrganismos cresceram frente à amostra, ou seja, nenhuma das amostras apresentou conservantes que pudessem inibir o crescimento microbiano. Assim, 67% das amostras apresentaram ausência de microrganismos patogênicos. Nas demais 33%, a *E. coli* esteve presente em 100% das análises reprovadas, o *S. aureus* e *P. aeruginosa* foram responsáveis por 50% e o gênero *Salmonella* esteve presente em 25% das amostras.

Neste caso, a presença de *Salmonella* spp, pode ter sido introduzida durante a manipulação, bem como enfatizado<sup>(28)</sup> que: “[...]a contaminação de fitoterápicos pode ocorrer em várias etapas da cadeia de produção, inclusive na manipulação”.

As enterobacteriaceaes são comuns em matérias-primas vegetais, uma vez que estão relacionadas ao meio ambiente das plantas, não sendo necessariamente de origem fecal<sup>(29)</sup>. Nesta família enquadram-se *E. coli* e *Salmonella* spp.<sup>(30)</sup>

Em uma feira popular do município de Currais Novos – RN foi realizada uma avaliação da qualidade de plantas medicinais adquiridas<sup>(31)</sup> e foi constatado que, em 100% do material examinado, ocorreu a presença

de coliformes totais, sendo que em 17% foi excedido o limite, e presença de coliformes fecais foi constatada em 34% das amostras.

O patógeno *E.coli* é um bacilo Gram negativo, causador de 80 a 90% das infecções no trato urinário; é um microrganismo comensal da microbiota intestinal<sup>(32)</sup>.

A *E.coli* é um bacilo Gram negativo pertence ao grupo dos coliformes fecais, da família Enterobacteriaceae, desta forma, atua como indicador de higiene. Podem ser fontes de contaminação nos produtos a água utilizada na fabricação, se não tratada, ou mesmo os manipuladores, se não realizada uma boa higienização das mãos e utilização de EPIs na fabricação. Várias linhagens (enteropatogênica e enterotoxigênica) possuem potencial patogênico<sup>(5)</sup>.

O gênero *Salmonella* é disseminado no ambiente principalmente pelo manuseio e práticas agrícolas em condições de higiene não satisfatórias e por processos de contaminação cruzada<sup>(33)</sup>. São consideradas patogênicas aos humanos, responsável por doenças de origem alimentar e uma causa significativa de morbidade, mortalidade e perdas econômicas<sup>(34)</sup>.

No estudo realizado<sup>(35)</sup>, com a análise microbiológica de 27 amostras de plantas medicinais produzidas no Estado do Paraná, identificou-se que 96% apresentou a presença de enterobactérias, sendo que destas, 22% estavam associadas à presença de *Escherichia coli*. E em 24% das amostras ocorreu crescimento de *Pseudomonas aeruginosa*.

A *Pseudomonas aeruginosa* pertencente à microflora do solo, mas pode, também, ser proveniente da microbiota das fossas nasais do responsável pelo plantio<sup>(36)</sup>. Este patógeno possui múltipla resistência a antimicrobianos, podendo causar infecções de grande importância clínica, dificultando a eliminação da doença<sup>(37)</sup>, além de possuir um grau relevante de dificuldade no seu controle, devido a fácil disseminação pelo ambiente e sua multiplicação em ambientes hostis<sup>(38)</sup>. É considerado um dos principais agentes responsáveis pelas infecções nosocomiais, podendo também ocasionar dermatites, infecções urinárias e sistêmicas, principalmente quando se trata de pacientes imunocomprometidos<sup>(39)</sup>.

Os *Staphylococcus aureus* são cocos Gram positivos<sup>(40)</sup>, normalmente encontradas em pessoas saudáveis, nas fossas nasais e pele, entretanto, caso as barreiras naturais estejam comprometidas por trauma ou cirurgia, pode provocar algumas patologias, pelo alojamento no tecido e provocar uma lesão local. Desencadeiam infecções simples como as espinhas, furúnculos e celulites como até mesmo as infecções mais graves como pneumonia, meningite, endocardite, síndrome do choque tóxico e septicemia<sup>(41)</sup>.

As características das espécies também influenciam potencialmente no grau de contaminação<sup>(42)</sup>, através da distância da superfície do solo em que a planta cresce, isto é, plantas que crescem próximas ao solo apresentam maior carga microbiana. Porém as espécies em estudo possuem características de árvores<sup>(15)</sup>, fato que descaracteriza uma possível contaminação pela altura de crescimento da espécie.

Levando em consideração que os constituintes químicos do produto foram analisados e deram resultados aceitáveis para a formulação, conclui-se que a contaminação pode ocorrer pelo manipulador, por equipamentos ou através do próprio material vegetal. Quando o material vegetal possui contaminantes em cargas elevadas, a probabilidade das próximas etapas continuarem com uma carga microbiana são maiores.

O controle sanitário é uma das ferramentas para a garantia da qualidade da matéria-prima vegetal ao longo do seu processamento, que se inicia no campo e persiste no setor secundário. Portanto, a não realização de análises de controle de qualidade, pode comprometer a qualidade do produto a ser comercializado uma vez que a contaminação microbiana degrada os constituintes químicos que conferem à planta a ação medicinal<sup>(43)</sup>.

Para que a planta medicinal, uma vez colhida, não perca a qualidade nas etapas seguintes do processamento, alguns cuidados devem ser tomados a fim de reduzir a contaminação, tais como: higiene adequada das mãos dos manipuladores, a seleção do material a ser coletado deve ser colocada em uma superfície limpa, devem-se procurar métodos de eliminar ou minimizar impurezas que possam acompanhar o material coletado nas próximas etapas, a secagem da planta deve ser realizada o mais breve possível sem, entretanto, deixar de ser eficiente, porém mantendo seus constituintes ativos, os equipamentos utilizados nos processos de pós-colheita devem ser higienizados, e o material deve ser acondicionado em embalagens adequadamente limpas, não esmagado e armazenado em local seco, ventilado, e protegido da incidência de raios solares e da entrada de roedores e insetos, impedindo o contato da embalagem com o solo, evitando a transferência de umidade <sup>(44)</sup>.

Assim como observado em estudo<sup>(35)</sup>, uma das razões para os altos níveis de contaminação de produtos derivados de plantas medicinais, é o fato de que muitos agricultores e produtores desconhecem os cuidados que se devem ter nas diversas etapas de produção e pós-colheita para a obtenção de matérias-primas com qualidade adequada, ou quando sabem, julgam desnecessários. Na maioria dos casos, isso ocorre por falta de orientação e acompanhamento de profissionais capacitados.

Todas as etapas envolvidas na produção dos sabonetes medicinais líquidos foram acompanhadas, e observadas algumas deficiências e possíveis fontes de contaminação para o produto, como: a falta da utilização de luvas no momento da coleta; a não utilização de todos os equipamentos de proteção individuais; falta de higienização das embalagens do produto; em alguns casos, a não realização da seleção no mesmo dia da coleta, isso pode aumentar o risco de contaminação, uma vez que, colocada em resfriamento a planta úmida favorece o crescimento microbiano; a utilização de equipamentos muito antigos, não possibilitando a limpeza correta; e infraestrutura deficiente.

Desta forma, a partir das análises realizadas neste estudo foram implementadas ações de prevenção para a conscientização dos agricultores e técnicos envolvidos quanto às boas práticas de cultivo e produção, tais como reuniões, oficinas de desenvolvimento e rodas de conversa.

Nas reuniões participativas do projeto Profito, foram apresentados aspectos sobre a importância da obtenção de um produto de qualidade, risco que produtos contaminados podem representar para a saúde, e de que modo podem-se evitar tais contaminações.

Também foi realizado o curso de capacitação sobre boas práticas de fabricação com foco nos cuidados pessoais e higienização dos materiais e local de trabalho. Assim, foi discutida a higienização adequada das mãos, utilização e troca de EPIs, sempre que necessárias, durante o desenvolvimento do produto, utilização de luva na coleta do material vegetal, retirada de materiais pessoais que possam acarretar em contaminação externa no momento da produção, limpeza das embalagens com solução clorada e limpeza de todo o material utilizado na produção a cada lote.

Portanto, a análise microbiológica foi introduzida ao projeto Profito visando uma melhoria na qualidade dos produtos, levando a um aprimoramento na escolha de materiais e um olhar mais atento às boas práticas de fabricação. O uso de equipamentos pessoais tornou-se obrigatório para qualquer atividade de manuseio as plantas medicinais, e aderiu-se ao laboratório uma maior organização, limpeza do local e espera-se que nos próximos anos, haja uma melhoria nas instalações do laboratório, para garantir uma melhor qualidade e produtividade mais segura e eficaz.

## Conclusão

Desta forma, pôde-se observar que, para garantir a segurança de uso dos produtos derivados de plantas medicinais é preciso cumprir uma série de requisitos que assegurem a qualidade do material vegetal, que vão desde a identificação botânica correta, estudo do potencial medicinal, bem como a sua qualidade sanitária. Logo, é necessário que todos os atores envolvidos na produção sejam orientados quanto às boas práticas, acompanhados e qualificados para garantir uma qualidade e segurança de uso.

## Agradecimentos

À Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR), por todo suporte disponibilizado para o desenvolvimento do estudo. À Universidade Estadual de Maringá (UEM), pela disponibilização de equipamentos.

## Referências

1. CDB, 2017 – Hotsite. **COP 5 Decision V/5**. Agricultural biological diversity: review of phase I of the programme of work and adoption of a multi-year work programme. Disponível em: [\[Link\]](#).
2. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Programa Nacional de Conservação da Biodiversidade. **Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB)**. Diário Oficial da União, 2000.
3. Machado AT, Santili J, Magalhães R. **A agrobiodiversidade com enfoque agroecológico: implicações conceituais e jurídicas**. Texto para Discussão nº 34. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF. 2008. ISSN: 1677-5473. [\[Link\]](#)
4. Valverde AV. **Gestão da inovação para o desenvolvimento de produtos da agrobiodiversidade derivados de plantas medicinais**. 2014. 117p. Monografia [Especialização em Ciências da Saúde] Pós-Graduação em Gestão da Inovação em Fitomedicamentos, Farmanguinhos/Fiocruz, Rio de Janeiro. [\[Link\]](#)
5. Araújo, ACF. **Avaliação da qualidade microbiana de sabonetes comercializados em feiras de artesanato de Brasília**. 2013. 86p. Dissertação Mestrado [Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde] Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília. [\[Link\]](#)
6. Amaral FMM. **Frutos de *Luffa operculata* (L.) Cogn.: avaliação da comercialização e controle de qualidade de amostras adquiridas em mercados de São Luís/MA**. 1999. 139p. Dissertação de Mestrado

[Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas] Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal do Maranhão, MA.

7. Farias MR. Avaliação da qualidade de matérias-primas vegetais. In: Simões CMO, Schenkel EP, Gosman G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5ª ed. Porto Alegre: UFSC, 2004. p. 263-88.

8. Marchese JA, Figueira GM. O uso de tecnologia pré e pós-colheita e boas práticas agrícolas na produção de plantas medicinais e aromáticas. **Rev Bras PI Med**. 2005; 7(3):86-96.

9. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Consolidado de normas da COFID**. Versão IV. Diário Oficial da União, 2013.

10. BRASIL. **RDC nº 481**. Estabelece Parâmetros de Controle Microbiológico para Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes. Diário Oficial da União, 1999.

11. BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária-ANVISA. **Farmacopeia Brasileira**. v.1. 5ª ed. 2010.

12. INCQS/FIOCRUZ. Manual de Controle de Qualidade. Pesquisa de Patógenos em Produtos Não Estéreis. **POP 65.3210.008**. Gestão de Procedimentos Operacionais e Secretaria, Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde / Fiocruz, Rio de Janeiro. Disponível em: [\[Link\]](#). Atualizado em: Mar. 2018.

13. INCQS/FIOCRUZ. Manual de Controle de Qualidade. Verificação da capacidade inibitória de produtos não estéreis. **POP 65.3210.009**. Gestão de Procedimentos Operacionais e Secretaria, Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde / Fiocruz, Rio de Janeiro. Disponível em: [\[Link\]](#). Atualizado em: Mar. 2018.

14. INCQS/FIOCRUZ. Manual de Controle de Qualidade. Contagem total de bactérias aeróbias, de bolores e leveduras, de bactérias bile tolerantes em produtos não estéreis. **POP 65.3210.010**. Gestão de Procedimentos Operacionais e Secretaria, Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde / Fiocruz, Rio de Janeiro. Disponível em: [\[Link\]](#). Atualizado em: Mar. 2018.

15. Lorenzi H, Matos FJA. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas**. 2ª ed. São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da flora, 2008.

16. Salomon LS. **Contaminação microbiológica de produtos farmacêuticos**. 2009.48p. Tese [Especialização em Microbiologia] - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais.

17. BRASIL. **Decreto Presidencial nº 5.813**, de 22 de Junho de 2006. Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Diário Oficial da União, 2006.

18. WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Quality control methods for medicinal plant materials**. Genebra. 1998. [\[Link\]](#)

19. Pinto TJA, Kaneko TM; Ohara MT. **Controle microbiológico da qualidade de produtos farmacêuticos, correlatos e cosméticos**. Atheneu, São Paulo. 2000. p 209.

20. Santos RS, Barreto PAB, Scoriza RN. Efeito da sazonalidade na comunidade de fungos micorrízicos arbusculares em um fragmento de mata de cipó em Vitória da Conquista, Bahia. **Rev Bras Bio.** 2014; 12(1):46-51. ISSN 1980-4849 [[ResearchGate](#)]
21. Simões CMO, Schenkel EP, Gosman G, Mello JCP, Mentz L, Petrovick PR. **Farmacognosia: da planta ao medicamento.** Florianópolis: UFSC. 2007. 1102p.
22. Garbin L, Tiunan TS, Krüger RL. Avaliação da qualidade de plantas medicinais distribuídas por uma unidade de saúde de um município do interior do Paraná. **Rev Ciên Exat Nat.** 2013; 15(1): 77-93.
23. Patrone V, Campana R, Vittoria E, Baffone W. In vitro synergistic activities of essential oils and surfactantes in combination with cosmetic preservatives against *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*. **Cur microb.** 2010; 60(4): 237-41. [[CrossRef](#)]
24. Scacheti L, Matos NC, Mallafati L, Navarro FF. Controle de qualidade e análise sensorial em voluntários de xampu esfoliante com extrato hidroalcoólico de *Capsicum frutescens* L. (Solanaceae). **Rev Ciên Farm Bas Apl.** 2011; 32(3):369-74. [[Link](#)]
25. Russell A. Mechanisms of bacterial resistance to non-antibiotics: food additives and food and pharmaceutical preservatives. **J Apl Microb.** 1991; 71(3):191-201. ISSN:1365-2672. [[CrossRef](#)]
26. Denyer SP, Baird, RM. **Guide to microbiological control in pharmaceuticals and medical devices.** 2ª ed. Boca Raton: CRC Press, 2007. 482p.
27. BRASIL. **RDC nº 162.** Dispõe sobre a lista de conservantes permitidos para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 2001.
28. Melo JT, Cruzeiro RLA, Macedo JAB, Oliveira MG, et al. Avaliação dos níveis de contaminação microbiológica ambiental das diversas áreas de produção do laboratório de fitoterápicos do programa de plantas medicinais da Universidade Federal de Juiz de Fora. **Rev Bras PI Med** 2000; 2(2):45-50,. [[Link](#)]
29. Araújo ALA, Ohara MT. Qualidade microbiológica de drogas vegetais comercializadas em feiras de São Paulo e de infusos derivados. **Rev Bras Ciên Farm.** 2000; 36(1):129-37. [[Link](#)]
30. Lopes ES, Maciel WC, Teixeira RSC, Albuquerque AH, et al. Isolamento de *Salmonella spp.* e *Escherichia coli* de psittaciformes: relevância em saúde pública. **Arq Inst Biol.** 2016; 83:1-10. [[CrossRef](#)]
31. Rocha FAG, Medeiros FGM, Silva JLA. Diagnóstico da Qualidade Sanitária de Plantas Medicinais Comercializadas no Município de Currais Novos, RN. **HOLOS.** 2010; 2:71–79. [[Link](#)]
32. Derakhshandeh A, Firouzi R, Motamedifar M, Arabshahi S, et al. Virulence Characteristics and Antibiotic Resistance Patterns among Various Phylogenetic Groups of Uropathogenic *Escherichia coli* Isolates. **Jap J Infect Dis.** 2015; 68(5):428-31. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
33. Manganotti SA. **Produção de biomassa, teor de flavonoides e qualidade microbiológica de calêndula (*Calendula officinalis* L.) em dois sistemas de irrigação e três coberturas de solo.** 2011.

Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias - Agroecologia], Universidade Federal de Minas Gerais, MG. [\[Link\]](#)

34. Forsythe SJ. **Microbiologia da segurança dos alimentos**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 607p.
35. Zaroni M, Pontarolo R, Abrahão WSM, Fávero MLD, Correa Júnior C, Stremel DP. Qualidade microbiológica das plantas medicinais produzidas no Estado do Paraná. **Rev Bras Farmacog**. 2004; 14(1): 29-39. [\[Link\]](#)
36. Sato MIZ, Brandão CJ, Roubicek DA. **Microbiologia ambiental**. São Paulo, CETESB, 2002. 193 p.
37. Neves PR, Mamizuka EM, Levy CE, Lincopan N. Pseudomonas aeruginosa multirresistente: um problema endêmico no Brasil. **J Bras Patol Med Lab**. 2011; 47(4): 409-420. [\[CrossRef\]](#)
38. Pedrosa AP, Brandão MLL, Medeiros VM, Rosas CO, Bricio CML, Almeida AECC. Assessment of virulence factors of Pseudomonas aeruginosa isolated from natural mineral water. **Rev Amb Água**. Taubaté. 2014; 9(2):313-324. ISSN 1980-993X. [\[CrossRef\]](#)
39. Peresi JTM, Almeida IAZC, Teixeira ISC, Silva SIL, Alves EC, et al. Pseudomonas aeruginosa: ocorrência e suscetibilidade aos agentes antimicrobianos de isolados de amostras de água tratada utilizada em solução de diálise. **Rev Inst Adol Lutz**. 2011; 70(4):542-47,. [\[Link\]](#)
40. Franco BDGM, Landgraf M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003. p.43-44.
41. Macedo L, Fernandes T, Silveira L, Mesquita A, Franchitti AA, Ximenes EA.  $\beta$ - lapachone activity in synergy with conventional antimicrobials against methicillin resistant Staphylococcus aureus strains. **Phytom**. 2013; 21(1):25-9. ISSN: 1618-095X. [\[CrossRef\]](#)
42. Kneifel W, Czech E, Kopp B. Microbial contamination of medicinal plants: a review. **Planta Med**. 2002; 68(1): 5-15. ISSN: 0032-0943. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
43. Yunes RA, Pedrosa RC, Cechinel Filho V. Fármacos e fitoterápicos: a necessidade do desenvolvimento da indústria de fitoterápicos e fitofármacos no Brasil. **Quím Nova**. 2001; 24(1):147-52. ISSN: 1678-7064. [\[CrossRef\]](#)
44. Reis MS, Mariot A. Diversidade natural e aspectos agrônômicos de plantas medicinais. In: Simões CMO, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 3ª ed. Porto Alegre: UFRGS. 2001; p.41-62.

---

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

**Histórico do artigo:** Submissão: 12/12/2017 | Aceite: 26/02/2018 | Publicação: 05/04/2018

**Como citar este artigo:** Valverde AV, Fraga SAPM, Ferreira JAB, Costa JA. Produtos da Agrobiodiversidade: uma análise da qualidade dos sabonetes líquidos de plantas medicinais produzidos por agricultores familiares da Zona Oeste do Rio de Janeiro. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2018; 12(1): 54-67. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/592>>. Acesso em: 05 abril 2018.

**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.

---

# Proposta de formulação contendo extrato de folhas de *Eugenia involucrata* e análise da atividade antimicrobiana

## Proposal of formulation containing *Eugenia involucrata* leaf extract and antimicrobial activity analysis

DOI 10.5935/2446-4775.20180007

Sato, Tatiane Satie<sup>1</sup>; Medeiros, Tatiane Moreira<sup>1</sup>; Hoscheid, Jaqueline<sup>1</sup>; Prochnau, Inara Staub<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pontifícia Universidade Católica do Paraná-PUC, Faculdade de Farmácia, Avenida da União 500, CEP: 85902-532, Campus Toledo, Jardim Coopagro, PR, Brasil.

\*Correspondência: [tatianesatomn@hotmail.com](mailto:tatianesatomn@hotmail.com); [inara.prochnau@pucpr.br](mailto:inara.prochnau@pucpr.br)

### Resumo

*Eugenia involucrata*, também conhecida como cerejeira-do-mato, é uma espécie nativa do sul do Brasil. O objetivo do trabalho foi otimizar um extrato das folhas de *E. involucrata*, empregando turbo-extração, e desenvolver uma emulsão, contendo o extrato, avaliando a atividade antimicrobiana. Para otimização do extrato foram avaliados dois fatores, determinando resíduo seco e teor de compostos fenólicos. Na elaboração da emulsão foi utilizado homogeneizador ultra turrax, e as concentrações do extrato adicionadas à emulsão foram de 0,5; 1,0; 1,5 e 2,0%. As formulações foram avaliadas frente ao pH, características visuais, tamanho de partícula e polidispersão. Para o ensaio antimicrobiano foi aplicada técnica de difusão em ágar. Por meio do planejamento fatorial 3<sup>2</sup> do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos - CEPPA, considerando os fatores polaridade do solvente e tempo de extração, foi possível verificar melhores resultados com o extrato obtido em solvente etanol e tempo de extração de 3 minutos. A formulação apresentou pH ácido, sem separação de fases, variações no tamanho de gotícula, indicando sistema com distribuição heterogênea e atividade antifúngica. O sistema emulsionado desenvolvido, contendo diferentes concentrações de extrato, apresentou atividade antifúngica em todas as concentrações testadas, indicando que novos estudos podem ser realizados para otimizar a formulação desenvolvida.

**Palavras-chave:** *Eugenia involucrata*. Cerejeira do mato. Turbo-extração. Emulsão. *Candida krusei*.

### Abstract

*Eugenia involucrata*, popularly known as cerejeira-do-mato, is a native specie of brazilian south. The aim was to optimize an extract from the leaves of *E. involucrata*, using turbo-extraction, and developed an emulsion evaluation antimicrobial activity. Two factors were determined, time and polarity of the solvent, determining the dry residue and phenolic compounds content. Ultra turrax homogenizer was used for

preparation of the emulsion and the extract concentrations added were 0.5; 1.0; 1.5 and 2%. The formulations were evaluated for pH, visual characteristics, particle size and polydispersity. The microbiological assay agar diffusion technique was applied. Using the factorial design  $3^2$  of the Center for Research and Food Processing - CRFP, considering solvent polarity (hexane, dichloromethane and ethanol 70%) and extraction time (10, 20 and 30 minutes), was possible to verify the extract obtained of 3 minutes with the ethanol solvent was the better results. The formulation showed acidic pH, without phase separation, variations in droplet size, indicating system with heterogeneous distribution and antifungal activity. The emulsified system developed with different concentrations of extract showed antifungal activity in all the concentrations tested, indicating that new studies can be carried out to optimize the developed formulation.

**Keywords:** *Eugenia involucrata*. Cerejeira do mato. Turbo-extraction. Emulsion. *Candida krusei*.

---

## Introdução

A utilização de plantas para fins medicinais ocorre de forma abrangente e disseminada pela população, constituindo uma das mais antigas formas de tratamento, seu uso muitas vezes corresponde como o único recurso terapêutico para algumas comunidades<sup>(1-2)</sup>.

A flora brasileira apresenta grande heterogeneidade, considerando o número e a variedade de espécies, como a família Myrtaceae, que apresenta espécies nativas e exóticas<sup>(3-4)</sup>. Esta família abrange uma variedade de gêneros e espécies arbóreas, destaque especial ao gênero *Eugenia*, que apresenta valor econômico, devido à comercialização de seus frutos comestíveis e como planta ornamental<sup>(5)</sup>.

Estudos demonstram ainda, que esse gênero se destaca pelo potencial farmacológico<sup>(6)</sup>. Extratos das folhas de diferentes espécies do gênero *Eugenia*, e o óleo essencial extraído das folhas dessas, apresentaram atividades antibacteriana e antifúngica<sup>(7,8,9)</sup>, além disso, o extrato bruto do caule e folhas do gênero *Eugenia* apresentou atividade antioxidante<sup>(7)</sup>. Outras atividades descritas na literatura, a partir de estudos com extratos, foi atividade diurética e anti-inflamatória<sup>(10-11)</sup>.

A espécie *Eugenia involucrata* DC., conhecida popularmente como cerejeira do mato, é nativa da região Sul do Brasil. Possui valor econômico devido à qualidade de seus frutos, que podem ser consumidos *in natura* ou usados para confecção de doces, geleias, licores e são consumidos pela avifauna. A planta é indicada para plantação em áreas degradadas e ainda utilizada como planta ornamental. Folhas desta espécie são utilizadas na medicina popular, em forma de chás, com propriedades antidiarréica e digestiva<sup>(12)</sup>. Embora citada na literatura, e considerando a atividade antimicrobiana apresentada por outras espécies do gênero<sup>(9,13,14,15,16)</sup>, poucas são as pesquisas dedicadas ao estudo da *E. involucrata*<sup>(17,12)</sup>. O estudo fitoquímico das folhas de *E. involucrata*<sup>(16)</sup> possibilitou o isolamento da (-) catequina, do fitol, e das substâncias inéditas 24,25-epoxi-28-hidroxicloartan-3-ona e 24,25-epoxi-28-hidroxi cicloartan-3-ona acetilado; ainda segundo o autor, foi possível observar, também, moderada atividade antimicrobiana e eficaz atividade antinociceptiva, relacionadas principalmente à substância isolada 24,25-epoxi-28-hidroxicloartan-3-ona.

Assim, o objetivo do trabalho foi obter extratos otimizados de folhas de *E. involucrata* por turbo-extração, considerando polaridade dos solventes e tempo de extração, para avaliar a atividade antimicrobiana desses

extratos, além de desenvolver emulsão, contendo o extrato otimizado, avaliando tamanho de partícula, índice de polidispersão e, também, atividade antimicrobiana da formulação.

## Material e Métodos

### Coleta e identificação do material vegetal

As folhas de *Eugenia involucrata* foram coletadas na época de pré floração, no mês de maio de 2016, no período da manhã, no município de Toledo/PR (S 24°43'34.529", W 53°44'41.189"). A identificação foi realizada pela bióloga Lilian Q. Cardoso, e a exsicata foi depositada no herbário central da Pontifícia Universidade Católica do Paraná - Campus Curitiba (HUCP 24563).

### Preparação dos extratos

As folhas foram submetidas à secagem em estufa de circulação de ar, em temperatura de 40 °C por quatro dias; posteriormente foram moídas, em moinho de facas (TECNAL, TE-650), até obtenção de um pó fino. Os extratos foram obtidos pelo método de turbo-extração, utilizando solventes de polaridade distintas como etanol, diclorometano e hexano, na proporção 1:20 (pó vegetal: solvente), em tempos de extração de 1, 2 e 3 minutos. Após a extração, foi realizada filtração simples e os extratos foram armazenados em frascos de vidro âmbar.

### Determinação de resíduo seco dos extratos

Foram retiradas alíquotas de 10 mL de cada extrato e transferidas para frascos de vidro âmbar, previamente dessecados. As amostras foram submetidas à secagem em estufa de circulação de ar a 40 °C por 24 horas, dessecador por 24 horas e posterior pesagem do resíduo seco. A análise de cada extrato foi realizada em triplicata.

### Determinação de compostos fenólicos dos extratos

O teor de compostos fenólicos foi determinado pelo método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu, conforme metodologia<sup>(18)</sup>. Foram preparadas soluções do padrão de ácido gálico nas concentrações de 20, 30, 40, 50, 60 e 70 µg/mL. Em tubos de ensaios foram adicionados 0,2 mL das soluções do padrão ou 0,2 mL dos extratos (1:20, p/v), sendo em seguida adicionados 1 mL do reagente de Folin-Ciocalteu e após dois minutos, adicionados 0,8 mL de carbonato de sódio (7,5 % p/v). A mistura foi incubada à temperatura de 24 °C por 1 hora e a leitura foi realizada em espectrofotômetro (FENTO, Cirrus 80), com comprimento de onda de 765 nm. Como branco, foi utilizada solução empregada na preparação da curva, sem adição do ácido gálico. A quantidade de compostos fenólicos de cada extrato foi quantificada por meio da curva padrão de ácido gálico. Todas as determinações foram feitas em triplicata.

### Análise estatística

Para escolha do melhor extrato, considerando a determinação de resíduo seco e de compostos fenólicos totais, as análises estatísticas foram realizadas por meio de Excel 2007 e software Statistica®.

### Preparação da emulsão

A emulsão foi preparada contendo 5% de núcleo oleoso. Para a formação da fase oleosa foi empregado o extrato otimizado, nas concentrações de 0,5; 1,0; 1,5 e 2%, ácido caprílico e 2% de monoestearato de sorbitan (span 60). A fase aquosa foi preparada com 2% de polissorbato 80 (tween 80) e água deionizada<sup>(19)</sup>. Inicialmente, as fases foram aquecidas separadamente e a fase aquosa vertida sobre a oleosa, com agitação a 6500 rpm, utilizando Ultra Turrax®T25 por 5 minutos. Ao final do processo, as formulações foram envasadas e acondicionadas em temperatura ambiente, ao abrigo da luz e denominadas F1, F2, F3 e F4, respectivamente (**TABELA 1**).

Foi preparada uma emulsão base, sem adição de extrato, composta de 5% de ácido caprílico, 2% span 60, 2% tween 80 e água deionizada, visando à comparação dos resultados obtidos. Foram preparadas 150 mL de cada uma das formulações.

**TABELA 1.** Emulsão preparada, contendo 5% de ácido caprílico, 2% de tensoativo e quantidade suficiente de água para volume total de 150 ml de solução e suas respectivas concentrações de extrato.

Componentes	Quantidade (g)				
	<sup>a</sup> F. Base	<sup>b</sup> F1	<sup>c</sup> F2	<sup>d</sup> F3	<sup>e</sup> F4
Tween 80	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Span 60	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Ácido caprílico	7,50	6,75	6,00	5,25	4,50
Extrato	-	0,75	1,50	2,25	3,75
Água	136,50				

<sup>a</sup>Formulação sem extrato; <sup>b</sup>Formulação com 0,5% de extrato; <sup>c</sup>Formulação com 1,0% de extrato; <sup>d</sup>Formulação com 1,5% de extrato; <sup>e</sup>Formulação com 2,0% de extrato.

### Determinação de características organolépticas e pH

A análise das características visuais, cor e homogeneidade, e o pH foram realizadas no tempo inicial e após 30 dias de armazenamento em temperatura ambiente ( $25 \pm 2$  °C) ao abrigo de luz. Nesse período, as amostras foram dispostas em béqueres de vidro vedados com papel filme. O pH da emulsão, em suas diferentes concentrações de extrato, foi determinado diretamente com potenciômetro (Hanna HI 2222), previamente calibrado.

### Determinação do tamanho de partícula e polidispersão (PDI)

A determinação de distribuição do tamanho de partícula e índice de polidispersão das formulações preparadas foi realizada pela técnica de dispersão de luz dinâmica (DLS) (Beckman Coulter DELSA™Nano C, Califórnia). Para tanto, as amostras foram avaliadas após o preparo e a leitura foi realizada com diluição de 1:100 em água destilada.

### Avaliação da atividade antimicrobiana

Após evaporação dos solventes, o material seco foi pesado, acrescido de três gotas de polissorbato 20 (Tween 20) e solução salina 0,9%, obtendo concentrações dos extratos de 1,5; 3,0; 6,0 e 12,0 mg/mL.

A avaliação da atividade antimicrobiana foi realizada em triplicata para todos os extratos, por meio do método de difusão em ágar<sup>(20)</sup>. Foram empregadas cepas padronizadas de *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Salmonella typhimurium* (NEWP 0028), *Streptococcus pyogenes* (NEWP 0015), *Candida albicans* (NEWP 0031), *Candida krusei* (ATCC 14243) e *Candida tropicalis* (NEWP 0133).

Após cultivo dos microrganismos, foram transferidas pequenas quantidades de cada cepa para cubetas de vidro, contendo solução salina 0,9%, até obtenção de suspensões microbiológicas com  $25 \pm 2\%$  de transmitância, em fotocolorímetro (Micronal, B440) a 580 nm. A partir destas suspensões foram preparados os inoculos a 1%. Nas placas de Petri, para cepas bacterianas e fúngicas, foram adicionados 20 mL dos meios de cultura n° 1 e ágar Sabouraud-dextrose, respectivamente; e 5 mL dos inoculos a 1% nos respectivos meios de cultura. Após completa solidificação, os meios de cultura foram perfurados, com auxílio de perfurador estéril, formando 6 orifícios com diâmetro de 6 mm. Foram adicionados 20 µL de solução contendo os extratos em cada orifício. As placas foram incubadas a  $35 \pm 2$  °C e  $25 \pm 2$  °C, por 24 e 48 horas, para bactérias e fungos, respectivamente, sendo realizada posteriormente a determinação do tamanho dos halos de inibição formados.

Como padrões foram empregados antibióticos de amoxicilina 0,5 µg/µL e sulfato de neomicina 1,5 µg/µL, e para os fungos foram empregados cetoconazol e sulfeto de selênio nas concentrações de 1,5 µg/µL. Como controle negativo foi utilizada solução salina 0,9% contendo tween 20. Os resultados dos ensaios antimicrobianos foram expressos através do cálculo da média dos tamanhos dos halos de inibição formados.

Para a avaliação da atividade antimicrobiana da emulsão contendo o extrato otimizado, foram empregadas cepas padronizadas de *C. krusei* e *S. aureus*. Aos furos formados no meio de cultura, foram adicionados 20, 30 e 40 µL de cada uma das formulações preparadas, com pH previamente ajustado em 7,0, com auxílio de hidróxido de sódio (NaOH) 10%. As placas foram incubadas em estufa por 24 e 48 horas, a uma temperatura de  $35 \pm 2$  °C e  $25 \pm 2$  °C, para *S. aureus* e *C. krusei*, respectivamente. Após este período, os halos de inibição formados foram medidos. Os testes foram realizados em triplicata para todas as formulações e como controle negativo foi utilizada a emulsão base. A **TABELA 2** demonstra as concentrações de extrato testadas em cada ensaio para as formulações desenvolvidas, considerando as quantidades de emulsão aplicadas em cada orifício.

**TABELA 2.** Concentração de extrato (mg/µL) adicionado em cada pocinho, conforme concentração de extrato adicionada à formulação e volume de formulação adicionada ao pocinho no ensaio microbiológico, para cepas de *Candida albicans* e *Staphylococcus aureus*.

Concentrações (mg/µL)			
Formulações	20 µL	30 µL	40 µL
F1 <sup>a</sup>	0,10	0,15	0,20
F2 <sup>b</sup>	0,20	0,30	0,40
F3 <sup>c</sup>	0,30	0,45	0,60
F4 <sup>d</sup>	0,50	0,75	1,00

<sup>a</sup>Formulação com 0,5% de extrato; <sup>b</sup>Formulação com 1,0% de extrato; <sup>c</sup>Formulação com 1,5% de extrato; <sup>d</sup>Formulação com 2,0% de extrato.

## Resultados e Discussão

A determinação de resíduo seco permite a visualização do potencial extrativo do método e do líquido extrator. Os índices de resíduo seco dos extratos apresentaram valores variáveis, entre 0,125% e 0,840%, considerando a polaridade e o tempo de extração, conforme demonstrado na **TABELA 3**.

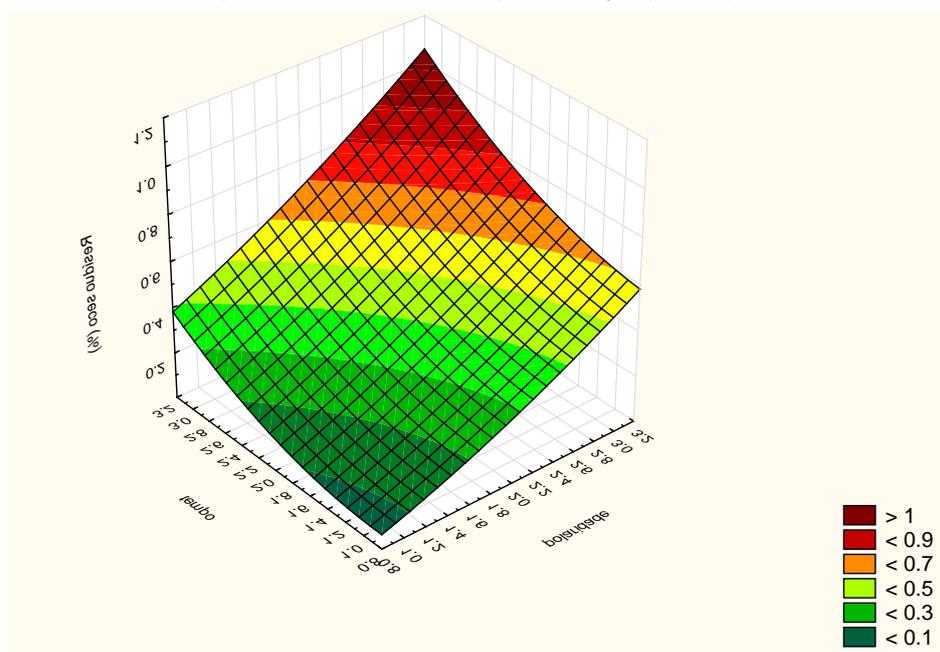
**TABELA 3.** Média  $\pm$  desvio padrão (D.P.) dos valores de porcentagem da determinação de resíduo seco dos extratos obtidos das folhas de *Eugenia involucrata*.

Extratos	1 minuto (%)	2 minutos (%)	3 minutos (%)
Hexano	0,125 $\pm$ 0,000	0,236 $\pm$ 0,014*	0,284 $\pm$ 0,007**
Diclorometano	0,229 $\pm$ 0,031	0,285 $\pm$ 0,023*	0,796 $\pm$ 0,052**
Etanol	0,570 $\pm$ 0,004	0,727 $\pm$ 0,031*	0,840 $\pm$ 0,007**

\* $P < 0,05$  comparado ao tempo de extração de 1 minuto; \*\* $P < 0,05$  comparado aos tempos de extração de 1 e 2 minutos.

Na **FIGURA 1**, obtida pelo software Statistica®, verifica-se que o aumento da polaridade do líquido extrator ocasionou maior teor de resíduo seco, de modo que o extrato etanólico, obtido com o tempo de extração de 3 minutos, apresentou maior potencial.

**FIGURA 1.** Superfície de resposta da determinação do teor de resíduo seco dos extratos das folhas de *Eugenia involucrata*, avaliando polaridade do solvente e tempo de extração (minutos).

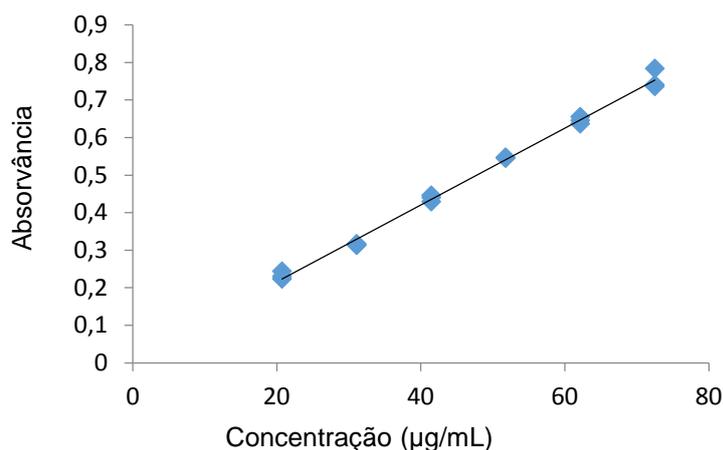


Observa-se uma correlação positiva em que, ao aumentar a polaridade e o tempo de extração, tem-se o aumento gradual de resíduo seco, sendo que os extratos que apresentaram maiores índices de resíduo seco foram àqueles obtidos com solventes polares. Podendo-se atribuir estes resultados, ao fato de que compostos presentes nas folhas de *Eugenia involucrata* possuem características polares. menor teor de resíduo seco apresentado em extratos obtidos com hexano<sup>(21)</sup>, deve-se à capacidade do mesmo em extrair maior quantidade de compostos apolares, enquanto o solvente diclorometano realiza extração de substâncias lipofílicas, óleos fixos, ceras e agliconas. O etanol por sua vez, é um solvente capaz de extrair grande quantidade de constituintes de interesse, pois, além de possuir ponto de ebulição favorável para

posterior extração do solvente (78,3°C)<sup>(22-23)</sup>, apresenta caráter anfifílico, permitindo a extração de substâncias com características apolares e polares<sup>(24)</sup>, dentre os quais podem ser citados ceras, agliconas, sesquiterpenos, fitosteróis, hidrocarbonetos não voláteis, hidrocarbonetos de baixa massa molecular, sais orgânicos, polissacarídeos e substâncias fenólicas (flavonoides, taninos, fenóis simples e ácidos fenólicos)<sup>(25-23)</sup>, fato que pode justificar o maior teor de compostos fenólicos totais no extrato etanólico.

Compostos fenólicos existem naturalmente, em uma grande variedade de alimentos de origem vegetal, e podem estar em maior concentração em algumas partes das plantas como frutas, flores, folhas e sementes<sup>(26-27)</sup>. A determinação do teor de compostos fenólicos totais nos extratos, empregando reagente de Folin-Ciocalteu, que envolve redução do mesmo, pelos compostos fenólicos presentes nas amostras com formação de complexo azul, foi realizada por meio da equação da reta  $y=0,0102x+0,0117$ , obtida através da elaboração da curva de calibração do ácido gálico. A mesma apresentou coeficiente de correlação 0,9949 (**FIGURA 2**).

**FIGURA 2.** Representação gráfica da curva padrão de ácido gálico, obtido por regressão linear, para a quantificação de compostos fenólicos totais, empregando espectrofotometria na região do ultravioleta com  $\lambda$  de 765 nm. Concentração de ácido gálico ( $\mu\text{g/mL}$ ) x Absorvância.



Conforme esperado, os extratos apolares demonstraram menor teor de compostos fenólicos, comparado com aqueles obtidos com solventes polares, conforme **TABELA 4**.

**TABELA 4.** Média  $\pm$  D.P. da determinação do teor de compostos fenólicos dos extratos das folhas de *Eugenia involucrata* expresso em g equivalente de ácido gálico por 100 gramas de extratos (gEag/100g).

Extratos	1 minuto	2 minutos	3 minutos
Hexano	0,116 $\pm$ 0,007	0,119 $\pm$ 0,022	0,055 $\pm$ 0,002**
Diclorometano	0,558 $\pm$ 0,025	0,513 $\pm$ 0,044	0,540 $\pm$ 0,035
Etanol	8,149 $\pm$ 0,006	10,699 $\pm$ 0,001*	11,782 $\pm$ 0,001**

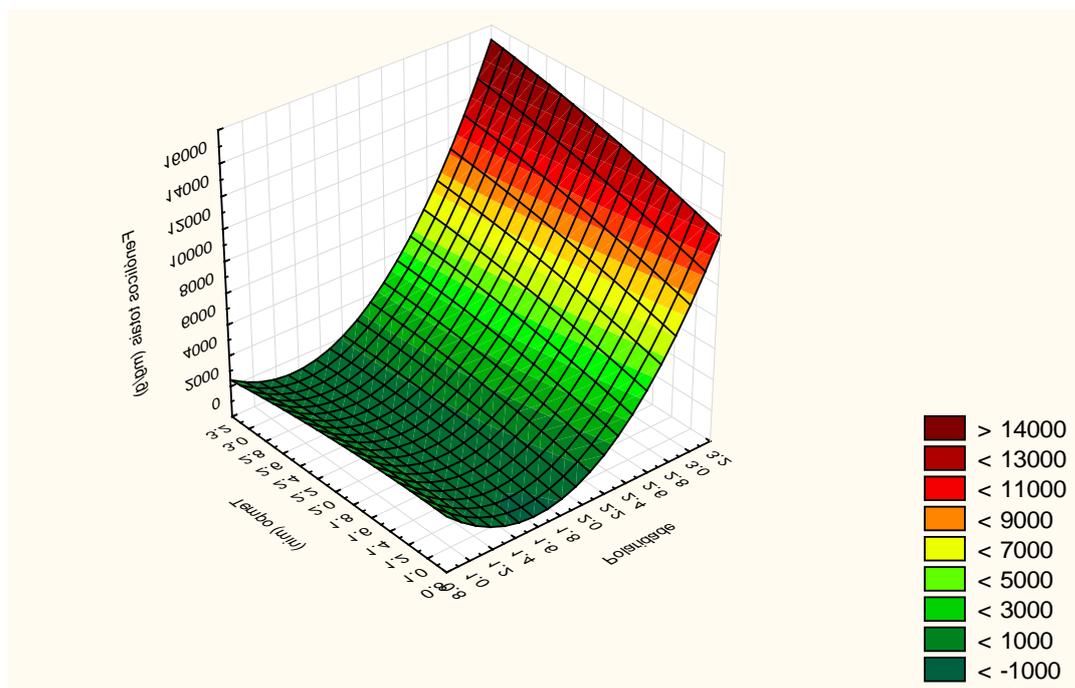
\* $P < 0,05$  comparado ao tempo de extração de 1 minuto; \*\* $P < 0,05$  comparado aos tempos de extração de 1 e 2 minutos.

A quantificação dos compostos fenólicos demonstrou variações acentuadas nos valores de acordo com a polaridade do solvente utilizado. A maioria dos compostos fenólicos encontrados em *Eugenia* sp., apresenta solubilidade em água e em solventes orgânicos polares, em geral possuem características ácidas, sendo instáveis e facilmente oxidáveis(28).

Os compostos fenólicos exibem grande quantidade de propriedades fisiológicas, como antialérgica, antiarteriogênica, anti-inflamatória, antimicrobiana, antitrombótica, cardioprotetiva e vasodilatadora(29). Extratos de diversas espécies do gênero *Eugenia* demonstram concentrações elevadas de compostos fenólicos, sendo que extratos obtidos com etanol acidificado permitiram maior quantidade de extração destes compostos(30).

Conforme esperado a polaridade dos solventes empregados exerceu correlação positiva significativa ( $P < 0,05$ ) na extração de compostos fenólicos (FIGURA 3), sendo mais acentuada em comparação ao tempo de extração. O extrato etanólico, obtido com tempo de extração de 3 minutos, apresentou maior teor de compostos fenólicos totais, demonstrando a eficiência do solvente, do tempo e do método extrativo na quantificação de compostos fenólicos.

**FIGURA 3.** Superfície de resposta da determinação do teor de compostos fenólicos totais dos extratos das folhas de *Eugenia involucrata*, avaliando polaridade do solvente e tempo de extração (minutos).



Dentre as diversas propriedades atribuídas aos compostos fenólicos, ressalta-se o crescente interesse pelo potencial antimicrobiano. Estes compostos atuam diretamente sobre microrganismos, prejudicando a sobrevivência e a multiplicação(31), porém não existem padrões sensatos para comparação de medicamentos com os extratos aplicados em ensaios microbiológicos(32). Os ensaios antimicrobianos, empregando os extratos desenvolvidos, demonstraram inibição das cepas de *Staphylococcus aureus* e *Candida krusei* nas concentrações de 3,0; 6,0 e 12,0 mg/mL (TABELA 5). Nas demais cepas testadas, os

extratos não apresentaram inibição. Verificou-se que, ao aumentar as concentrações testadas, não houve aumento proporcional da atividade antimicrobiana.

**TABELA 5.** Média  $\pm$  desvio padrão (D.P.) do diâmetro dos halos de inibição obtidos em ensaio microbiológico – difusão em ágar- frente ao microrganismo *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) e *Candida krusei* (ATCC 14243), dos extratos das folhas de *Eugenia involucrata*. Extratos hexânico, diclorometano e etanólico. Tempos de extração de 1, 2 e 3 minutos por turbo-extração.

Extratos	Concentração 3 mg/mL (mm)		Concentração 6 mg/mL (mm)		Concentração 12 mg/mL (mm)	
	<i>S. aureus</i>	<i>C. krusei</i>	<i>S. aureus</i>	<i>C. krusei</i>	<i>S. aureus</i>	<i>C. krusei</i>
Hexano 1 min.	9,9 $\pm$ 0,4	0,0	11,9 $\pm$ 0,1	7,8 $\pm$ 0,3	12,9 $\pm$ 0,4	15,2 $\pm$ 0,3
Hexano 2 min.	0,0	0,0	12,9 $\pm$ 1,5	10,1 $\pm$ 0,2	15,0 $\pm$ 0,6	14,2 $\pm$ 0,5
Hexano 3 min.	0,0	0,0	13,2 $\pm$ 0,5	10,1 $\pm$ 0,4	13,9 $\pm$ 0,4	14,2 $\pm$ 0,3
Diclorometano 1 min.	0,0	0,0	0,0	8,8 $\pm$ 0,3	14,4 $\pm$ 0,4	14,6 $\pm$ 0,2
Diclorometano 2 min.	0,0	0,0	0,0	13,8 $\pm$ 0,8	14,3 $\pm$ 0,6	14,1 $\pm$ 0,5
Diclorometano 3 min.	14,2 $\pm$ 0,6	0,0	15,8 $\pm$ 1,2	9,8 $\pm$ 0,8	16,0 $\pm$ 0,4	15,8 $\pm$ 0,4**
Etanólico 1 min.	14,7 $\pm$ 0,1	10,0 $\pm$ 0,1	14,7 $\pm$ 0,2	10,0 $\pm$ 0,1	16,1 $\pm$ 0,4	14,0 $\pm$ 0,1
Etanólico 2 min.	15,1 $\pm$ 0,1	11,2 $\pm$ 0,8 <sup>#</sup>	15,1 $\pm$ 0,1	13,2 $\pm$ 0,3 <sup>#</sup>	15,3 $\pm$ 0,3	13,9 $\pm$ 0,1
Etanólico 3 min.	11,9 $\pm$ 0,1	11,9 $\pm$ 0,1 <sup>#</sup>	16,2 $\pm$ 0,3*	10,8 $\pm$ 0,3 <sup>#</sup>	16,6 $\pm$ 0,5*	16,5 $\pm$ 0,3**
	<b><i>S. aureus</i> (mm)</b>			<b><i>C. krusei</i> (mm)</b>		
Amoxicilina 0,5 $\mu$ g/ $\mu$ L	35,7 $\pm$ 0,6			0,0		
Sulfato de neomicina 1,5 $\mu$ g/ $\mu$ L	16,8 $\pm$ 0,3*			0,0		
Cetoconazol 1,5 $\mu$ g/ $\mu$ L	0,0			16,2 $\pm$ 0,3**		
Sulfato de selênio 1,5 $\mu$ g/ $\mu$ L	0,0			11,5 $\pm$ 0,5 <sup>#</sup>		
Controle negativo	0,0			0,0		

\*Não diferem significativamente ( $P<0,05$ ) em relação ao controle Sulfato de neomicina. \*\*Não diferem significativamente ( $P<0,05$ ) em relação ao controle Cetoconazol. <sup>#</sup>Não diferem significativamente ( $P<0,05$ ) em relação ao controle Sulfato de selênio.

Os padrões empregados nos ensaios antimicrobianos foram efetivos para os microrganismos utilizados, pois apresentaram formação de halos de inibição. O controle negativo, preparado com tween 20 e solução salina 0,9%, não apresentou atividade antimicrobiana, de modo a demonstrar que o uso deste tensoativo não apresenta interferência no ensaio microbiológico<sup>(33)</sup>.

É possível observar que os extratos obtidos utilizando etanol como líquido extrator apresentaram atividade semelhante ao antibiótico sulfato de neomicina frente a *S. aureus* nas concentrações de 6 e 12 mg/mL. Além disso, o extrato etanólico obtido por turbo-extração durante 3 minutos apresentou atividade antifúngica semelhante ao Cetoconazol na concentração de 12 mg/mL, e semelhante (nas concentrações 3 e 6 mg/mL) ou superior (na concentração 12 mg/mL) ao antifúngico sulfato de selênio, demonstrando o potencial antimicrobiano do extrato.

Para o preparo da formulação, foi utilizado o extrato obtido em etanol com tempo de extração de 3 minutos, pois o mesmo apresentou resultado significativamente superior ( $P<0,05$ ) frente à avaliação de resíduo seco

e teor de compostos fenólicos em comparação aos demais extratos preparados, além de apresentar atividade antimicrobiana frente ao *S. aureus* e *C. krusei*. O extrato foi adicionado à formulação em diferentes concentrações e o pH da formulação, obtido no tempo inicial e em 30 dias de armazenamento, foi 3,0. Quanto à análise visual, as mesmas mantiveram-se estáveis, com coloração esverdeada, aspecto homogêneo e sem separação de fases.

A **TABELA 6** apresenta os resultados do tamanho de gotícula e PDI das formulações desenvolvidas. Verifica-se que o método de agitação em ultra turrax acarretou a formação de emulsões com escala micrométrica.

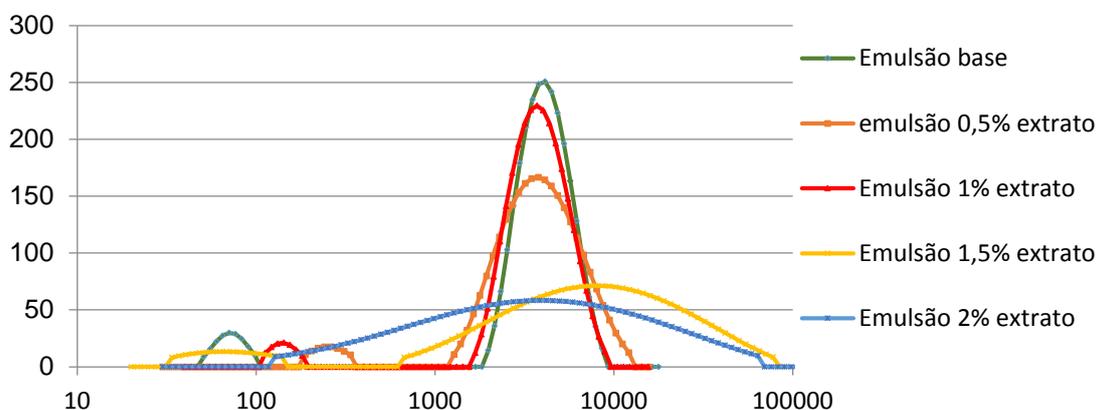
**TABELA 6.** Média ± D.P. do tamanho de partículas (µm) e polidispersão (PDI) de cada formulação desenvolvida, realizado por técnica de espalhamento de luz dinâmico (DLS).

Formulações	Tamanho médio das partículas (µm)	PDI
F. base <sup>a</sup>	3,36 ± 0,32	0,87
F1 <sup>b</sup>	3,91 ± 0,61	1,00
F2 <sup>c</sup>	3,69 ± 0,62	0,97
F3 <sup>d</sup>	2,48 ± 0,51	1,01
F4 <sup>e</sup>	3,20 ± 0,20	1,32

<sup>a</sup>Formulação sem extrato; <sup>b</sup>Formulação com 0,5% de extrato; <sup>c</sup>Formulação com 1,0% de extrato; <sup>d</sup>Formulação com 1,5% de extrato; <sup>e</sup>Formulação com 2% de extrato.

A PDI é um parâmetro adimensional da amplitude do tamanho de gotícula, podendo variar de 0 a 1. Um valor de PDI próximo a 0, indica população de gotículas monodispersas, enquanto que PDI com valores mais elevados, indica ampla distribuição de tamanho de gotícula<sup>(34)</sup>. Conforme demonstrado na **FIGURA 4**, a emulsão, nas diferentes concentrações de extrato, possui elevada polidispersão, visto que os valores variaram de 0,87 a 1,32; portanto, mais próximos a 1,0, o que demonstra um sistema com distribuição heterogênea. Observa-se que ao aumentar a quantidade de extrato incorporado às formulações (1,5 e 2,0%), o sistema torna-se mais polidisperso, fato diretamente relacionado ao aumento da área superficial do núcleo oleoso, portanto as técnicas de preparo das emulsões e a composição qualitativa e quantitativa dos constituintes são os principais fatores que alteram a estrutura final das partículas<sup>(35)</sup>.

**FIGURA 4.** Gráfico de distribuição relacionado ao tamanho médio das partículas e polidispersão das formulações, com as diferentes concentrações de extrato.



As cepas padronizadas de *C. krusei* e *S. aureus*, foram utilizadas para a avaliação da atividade antimicrobiana da emulsão, seguindo como parâmetro os resultados obtidos nos estudos com os extratos. Considerando que, o controle negativo apresentou halos de inibição consideráveis para as cepas empregadas e que, ácidos graxos livres podem exercer atividade contra fungos e bactérias, sendo sua ação intensificada em valores de pH ácido<sup>(36)</sup>, fez-se ajuste do pH das formulações, antes da aplicação das mesmas nas placas de Petri. Essa alteração de pH da formulação também conferiu à emulsão, um leve aumento na viscosidade.

Após ensaio antimicrobiano com as formulações contendo extrato, verificou-se que as preparações apresentaram atividade frente à *C. krusei* (TABELA 7) e que não foi possível verificar a presença de halos de inibição frente à bactéria, nas concentrações testadas. Da mesma forma, no estudo com os extratos etanólicos de folhas de *E. involucrata*, foram obtidos resultados positivos para a cepa *C. krusei*, demonstrando atividade inibitória em concentrações de 3, 6 e 12 mg/mL de extrato.

**TABELA 7.** Média  $\pm$  D.P. dos halos de inibição obtidos em ensaio microbiológico – difusão em ágar- frente à *Candida krusei*, das formulações contendo diferentes concentrações de extrato etanólico, obtido por turbo-extração por 3 minutos, de folhas de *Eugenia involucrata*, utilizando quantidade de 20 $\mu$ L, 30  $\mu$ L e 40  $\mu$ L das preparações em cada pocinho.

Formulações	Quantidade 20 $\mu$ L (mm)	Quantidade 30 $\mu$ L (mm)	Quantidade 40 $\mu$ L (mm)
F. Base <sup>a</sup>	0	0	0
F1 <sup>b</sup>	10,3 $\pm$ 1,5	12,7 $\pm$ 0,6*	12,3 $\pm$ 0,6*
F2 <sup>c</sup>	10,1 $\pm$ 0,2	9,7 $\pm$ 0,6	10,0 $\pm$ 0,0
F3 <sup>d</sup>	10,7 $\pm$ 3,0	12,6 $\pm$ 2,3	13,6 $\pm$ 0,6
F4 <sup>e</sup>	0	5,0 $\pm$ 0,0*	7,5 $\pm$ 3,5*

<sup>a</sup>Formulação sem extrato; <sup>b</sup>Formulação com 0,5% de extrato; <sup>c</sup>Formulação com 1,0% de extrato; <sup>d</sup>Formulação com 1,5% de extrato; <sup>e</sup>Formulação com 2% de extrato. \* $P < 0,05$  comparado à 20 $\mu$ L.

A formulação, contendo o extrato otimizado nas concentrações 0,5 e 1,0% permitiu o desenvolvimento de um sistema emulsionado em escala micrométrica, com PDIs inferiores as demais concentrações avaliadas (1,5 e 2,0%). É importante salientar que, apesar da concentração inferior (0,5%) de extrato na emulsão F1, a mesma apresentou atividade antimicrobiana, sendo o tamanho dos halos formados semelhantes aos obtidos nas demais concentrações do extrato. Mais estudos são necessários, entretanto a formulação F1, contendo 0,5% de extrato, mostra-se promissora para possível utilização no tratamento tópico de infecções cutâneas por *C. krusei*.

## Considerações Finais

Com base no desenvolvimento do planejamento fatorial 3<sup>2</sup>, o extrato de folhas de *Eugenia involucrata*, que melhor demonstrou eficácia nos parâmetros de determinação de resíduo seco e compostos fenólicos, foi o extrato obtido com o solvente etanol em tempo de extração de 3 minutos, empregando a turbo-extração. Os extratos apresentaram atividade antimicrobiana para *Staphylococcus aureus* e *Candida krusei*. As formulações, contendo diferentes concentrações de extrato, apresentaram-se com pH ácido e sem separação de fases e apresentaram atividade antifúngica para *C. krusei*, em todas as concentrações testadas. A elaboração de uma emulsão, contendo o extrato otimizado na concentração 0,5% permitiu o desenvolvimento de um sistema emulsionado polidisperso de escala micrométrica, com PDI 1,0, indicando

um sistema de distribuição heterogênea, com atividade antifúngica satisfatória. Novos estudos devem ser realizados para otimizar a formulação desenvolvida, e verificando também a sua estabilidade físico-química.

## Agradecimentos

À Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR), por todo suporte disponibilizado para o desenvolvimento do estudo. À Universidade Estadual de Maringá (UEM), pela disponibilização de equipamentos.

## Referências

1. Maciel MAM, Pinto AC, Veiga Junior VF, Grynberg NF, Echevarria A. Plantas Medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Quím Nova**. 2002; 25(3):429-438. ISSN: 1678-7064. [\[CrossRef\]](#)
2. Junior VFV, Pinto AC. Plantas Medicinais: cura segura? **Quím Nova**. 2005; 28(3):519-528. ISSN: 1678-7064. [\[CrossRef\]](#)
3. Arantes AA, Monteiro R. A família Myrtaceae na estação ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Lundiana**. 2002; 3(2): 111-127. ISSN: 1676-6180 [\[Link\]](#)
4. Scherer A, Maraschin-Silva F, Baptista LRM. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de Restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. **Acta Bot. Bras**. 2005; 19(4): 717-726. ISSN: 1677-941X. [\[CrossRef\]](#)
5. Vendruscolo GS, Rates SMK, Mentz LA. Dados químicos e farmacológicos sobre as plantas utilizadas como medicinais pela comunidade do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Farmacogn**. 2005; 15(4): 361-372. ISSN: 1981-528X. [\[CrossRef\]](#)
6. Queiroz MCMS, Motta APR, Nogueira JMR, Carvalho, R.M. Aspectos populares e científicos do uso de espécies de *Eugenia* como fitoterápicos. **Rev. Fitos**. 2015; 5(2): 73-159. ISSN: 2446-4775. [\[CrossRef\]](#)
7. Magina MDA, Dalmarco ED, Wisniewski Jr A, Simionatto EL, et al. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of *Eugenia* species. **J. Nat. Med**. 2009; 63: 345-350. ISSN: 1861-0293. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
8. Voss-Rech D, Klein CS, Techio VH, Scheuermann GN, et al. Antibacterial activity of vegetal extracts against serovars of *Salmonella*. **Ciênc. Rural**. 2011; 41: 314-320. ISSN: 1678-4596. [\[CrossRef\]](#)
9. Pessini GL, Holetz FB, Sanches NR, Cortez DAG, Dias Filho BP, Nakamura CV. Avaliação da atividade antibacteriana e antifúngica de extratos de plantas utilizados na medicina popular. **Rev. Bras. Farmacogn**. 2003; 13(Supl.1): 21-24. ISSN: 0102-695X. [\[CrossRef\]](#)
10. Schapoval EES, Silveira SM, Alice CB, Henriques AT. Evaluation of some pharmacological activities of *Eugenia uniflora* L. **J. Ethnopharmacol**. 1994; 44:137-142. ISSN: 0378-8741. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)

11. Pietrovski EF, Magina MD, Gomig F, Pietrovski CF, et al. Topical anti-inflammatory activity of *Eugenia brasiliensis* Lam. (Myrtaceae) leaves. **J. Pharm. Pharmacol.** 2008; 60(4): 479-487. [[CrossRef](#)]
12. Sausen TL, Löwe TR, Figueredo LS, Buzatto CR. Avaliação da atividade alelopática do extrato aquoso de folhas de *Eugenia involucrata* DC. e *Acca sellowiana* (O. Berg) Burret. **Polibotânica**. México. 2009; 27: 145-158. ISSN 1405-2768. [[Link](#)]
13. Auricchio MT, Bugno A, Barros SBM, Bacchi EM. Atividades antimicrobiana e antioxidante e toxicidade de *Eugenia uniflora*. **Lat. Am. J. Pharm.** 2007; 26(1): 76-81. ISSN 0326-2383. [[Link](#)]
14. Auricchio MT, Bacchi EM. Folhas de *Eugenia uniflora* L. (pitanga): propriedades farmacobotânicas, químicas e farmacológicas. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. 2003; 62(1): 55 – 61. [[Link](#)]
15. Chavasco JM, Prado BHM, Cerdeira CD, Leandro FD, et al. Evaluation of antimicrobial and cytotoxic activities of plant extracts from southern Minas Gerais cerrado. **Rev. Inst. Med.Trop. São Paulo**. 2014; 56(1): 13-20. [[CrossRef](#)]
16. Vechi G. **Potencial biológico e composição química das folhas de *Eugenia involucrata* DC. (cerejinha do mato)**. Itajaí, 2015. Dissertação [Mestrado em Ciências Farmacêuticas] Universidade do Vale do Itajaí. [[Link](#)]
17. Degenhart J, Frazon RC, Costa R.R. Cerejeira-do-mato (*Eugenia involucrata*). **Documentos 211**. Pelotas - RS: EMBRAPA, p.1-23, 2007. [[Link](#)]
18. Santos ES, Hoscheid J, Da Mata PTG. Antibacterial activity of crude ethanolic and fractionated extracts of *Punica granatum* Linn. **Rev. Ciênc. Farm. Básica Apl.** 2015; 36(2): 219-225. ISSN: 1808-4532. [[Link](#)]
19. Veríssimo ML. Desenvolvimento de sistemas farmacêuticos emulsionados para veiculação gênica. Natal, 2007. Dissertação [Mestrado em Genética e Biologia Molecular] Universidade Federal do Rio Grande do Norte. [[Link](#)]
20. Brasil. ANVISA. Farmacopeia Brasileira 5ª ed. v.2. Brasília: Anvisa, 2010. [[Link](#)]
21. Almeida NA. **Atividade antifúngica de extratos da própolis contra o fungo *Botrytis* sp. isolados de morango**. Francisco Beltrão, 2014. Trabalho de Conclusão de Curso [Graduação em Tecnologia de Alimentos] Universidade Tecnológica Federal do Paraná. [[Link](#)]
22. Simões CMO. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6ª ed. Porto Alegre: UFRGS, 2010. ISBN: 9788570259271.
23. Cruz EDEM, Silva ER, Maquiaveli CDOC, Alves ES, et al. Leishmanicidal activity of *Cecropia pachystachya* flavonoids: arginase inhibition and altered mitochondrial DNA arrangement. **Phytochemistry**, 2013; 89:71-7. ISSN: 0031-9422. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
24. Oliveira NT, Almeida SSMS. Análise fitoquímica, citotóxica e antimicrobiana do extrato bruto etanólico das folhas da espécie *Ambelania acida* Aublet (Apocynaceae). **Biota Amazônia**, 2016; 6(1): 20-25. [[CrossRef](#)]. Disponível em: [[Link](#)].

25. Moraes SAL, Nascimento EA, Melo DC. Análise da Madeira de *Pinus oocarpa* Parte I – Estudo dos constituintes macromoleculares e extrativos voláteis. **R. Árvore**. 2005; 29(3):461-470. ISSN 1806-9088. [[CrossRef](#)]
26. Sousa CMM, Silva HR, Vieira-Jr GM, Ayres MCC, et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Quím. Nova**. 2007; 30(2): 351-355. ISSN 1678-7064 [[CrossRef](#)]
27. Yunes RA, Calixto JB. **Plantas Mediciniais: sob a ótica da química medicinal moderna**. 1.ed. Chapecó: Argos, 2001. ISBN 8575350021.
28. Rodrigues NM, Sandini TM, Perez E. Avaliação farmacognóstica de folhas de *Eugenia uniflora* L., *Myrtaceae* (Pitangueira), advindas da cidade de Guarapuava, PR. **Biosaúde**. 2010,12(1): 1-13. ISSN: 2525-555X. [[Link](#)]
29. Andreo D, Jorge N. Antioxidantes naturais: técnicas de extração. **CEPPA - Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**. 2006; 24(2): 319-336.
30. Souza W. **Avaliação da atividade antioxidante e compostos fenólicos de extratos vegetais**. Campo Mourão, 2013. Trabalho de Conclusão de Curso [Graduação em Tecnologia de Alimentos] Universidade Tecnológica Federal do Paraná. [[Link](#)]
31. Infante J. **Composição fenólica e atividade antioxidante de polpa, casca, semente e folhas de espécies frutíferas nativas do Brasil**. Piracicaba, 2013. Dissertação [Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos] Universidade de São Paulo. [[Link](#)]
32. Mendes LPM, Maciel KM, Vieira ABR, Mendonça LCV, et al. Atividade antimicrobiana de Extratos Etanólicos de *Peperomia pellucida* e *Portulaca pilosa*. **Rev. Ciênc. Farm. Bás. Aplic.** 2011; 32(1):121-125. ISSN: 1808-4532. [[ResearchGate](#)]
33. Brazão MAB. **Atividade antimicrobiana do óleo essencial de *Piper aduncum* L. e seu componente, dilapiol frente a *Staphylococcus spp.* multirresistentes**. Belém, 2012. Dissertação [Mestrado em Ciências Farmacêuticas] Universidade Federal do Pará. [[Link](#)]
34. Souza PMS, Lobo FA, Rosa AH, Fraceto LF. Desenvolvimento de nanocápsulas de poli-ε-caprolactona contendo o herbicida atrazina. **Quím. Nova**. 2012, 35(1): 132-137. ISSN: 0100-4042. [[CrossRef](#)]
35. Fronza T, Campos A, Teixeira H. Nanoemulsões como sistemas de liberação para fármacos oftálmicos. **Lat. Am. J. Pharm.** 2004; 23(4): 558-556. ISSN: 0326-2383. [[Link](#)]
36. Messens W, Goris J, Dierick N, Herman L, Heyndrickx M. Inhibition of *Salmonella typhimurium* by mediumchain fatty acids in an in vitro simulation of the porcine cecum. **Vet. Microbiol.** 2010, 141(1-2):73-80. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

---

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

**Histórico do artigo:** Submissão: 25/10/2017 | Aceite: 12/02/2018 | Publicação: 05/04/2018

**Como citar este artigo:** Sato TS, Medeiros TM, Hoscheid J, Prochnau IS. Proposta de formulação contendo extrato de folhas de *Eugenia involucrata* e análise da atividade antimicrobiana. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2018; 12(1): 83-89. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/582>>. Acesso em: 05 abril 2018.

**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.

---

# Antifungal activities of rotenoids from seeds and roots of *Clitoria fairchildiana*

Atividade antifúngica dos rotenoides das sementes e raiz de *Clitoria fairchildiana*

---

DOI 10.5935/2446-4775.20180008

Santos, Rauldenis A. F.<sup>1</sup>; David, Jorge M.<sup>2</sup>; Ferreira, Amanda S.<sup>3</sup>; Juceni P. David<sup>3</sup>; Fontana, Renato<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Federal de Rondônia, Rua Rio Amazonas, 151, 78900-730, Ji-Paraná, RO, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, 41810-290, Salvador, BA, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Farmácia, Rua Barão de Jeremoabo, s/n, 41810-290, Salvador, BA, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Biológicas, Km 16, Rodovia Ilhéus-Itabuna, 45662-000, Ilhéus, BA, Brasil.

\*Correspondência: [jmdavid@ufba.br](mailto:jmdavid@ufba.br)

---

## Abstract

*Clitoria fairchildiana* (synonym *Clitoria racemosa*) is a tree belonging to the Leguminosae family growing in several Brazilian regions and it has in its composition rotenoids with unusual structures. The aim of this work is to determinate the antimicrobial activity rotenoids from *C. fairchildiana*. Clitoriacetal, 6-desoxyclitoriacetal, stemonal and stemonone were isolated from the roots and 11-desoxyclitoriacetal from seeds by different chromatographic techniques and identified by spectrometric data analyzes. The antimicrobial activity was obtained using different culture media and the results confirm the importance of the junction of the ring B/C and the pattern of hydroxylation of these compounds in antifungal activities. This is the first time antimicrobial activities of these rotenoids were determined.

**Keywords:** *Clitoria fairchildiana*. Rotenoids. Antifungal activities.

## Resumo

*Clitoria fairchildiana* (sinônimo *Clitoria racemosa*) é uma árvore da família Leguminosa encontrada em várias regiões brasileiras e possui na sua composição rotenoides de estruturas não usuais. O objetivo do presente trabalho é determinar a atividade antimicrobiana de cinco rotenoides isolados das raízes e sementes da *C. fairchildiana*. Clitoriacetal, 6-desoxiclitoriacetal, stemonal e stemonona foram isolados das raízes e o 11-desoxiclitoriacetal isolado das sementes por meio de diferentes técnicas cromatográficas e identificados através da análise de dados espectrométricos. A atividade antimicrobiana foi obtida utilizando diferentes meios de cultura e os resultados confirmam a importância da junção do anel B/C e o padrão de hidroxilação dos rotenoides na atividade antifúngica. Este é o primeiro relato de atividades antimicrobianas de rotenoides de *Clitoria*.

**Palavras-chave:** *Clitoria fairchildiana*. Rotenoides. Atividade antifúngica.

## Introduction

*Clitoria fairchildiana* R. A. Howard (Fabaceae), synonym of *Clitoria racemosa* Benth, is a Brazilian native tree also found in tropical regions of South America and Caribe<sup>(1)</sup>. It is popularly known as *sombreiro*, *faveira* or *palheteira* and it is characterized by being a leafy species, with very attractive violet flowers and so is widely used in arborization of parks, gardens and roads in Brazil<sup>(2)</sup>. Plants of this genus are frequently employed in the folk medicine. *Clitoria macrophylla* has been used against skin diseases and *Clitoria ternatea* infusion has been employed as anti-inflammatory and also for lung infections<sup>(3-5)</sup>.

In literature, there are studies of anti-inflammatory, cytotoxicity, allelopathic, insecticide and antioxidant activities of *C. fairchildiana* extracts<sup>(6-10)</sup>. Previous chemical studies dealing with this plant isolated rotenoids as the main compounds present in the organic extracts and some of them showed cytotoxic and anti-inflammatory activities<sup>(11-16)</sup>. The rotenoids occurring in this genus are unusual since they do not present the E-ring<sup>(6, 17-20)</sup>. In this way, this work describes the isolation and the antimicrobial activities of rotenoids isolated from *C. fairchildiana* roots and seeds extracts, and a correlation between their structures and observed activity was also checked.

## Materials and methods

### Plant Material

Roots and seeds of *C. fairchildiana* were collected from different tree specimens surrounding Campus of Universidade Federal da Bahia, in Salvador (BA), Brazil, in April 2010. The plant was identified by Prof. Maria Lenise S. Guedes and a voucher was deposited in Herbarium Alexandre Leal Costa, Instituto de Biologia, UFBA, under #70124.

### Extraction and the rotenoid isolation

The roots (25g) and seeds (246g) of *C. fairchildiana* were dried and powdered and sequentially they are submitted to maceration at room temperature with methanol (MeOH). The obtained MeOH extracts (8.7g from roots and 21.25g from seeds) were submitted to evaporation under vacuum and then partitioned between CHCl<sub>3</sub> and MeOH:H<sub>2</sub>O (4:1) furnishing the CHCl<sub>3</sub> soluble fractions of the extracts.

The rotenoids clitoriacetal<sup>(1)</sup>, 6-desoxyclitoriacetal<sup>(2)</sup>, stemonal<sup>(3)</sup> and stemonone<sup>(4)</sup> were isolated from the roots employing previously described methodology<sup>(6)</sup>. Briefly, the root extract soluble in CHCl<sub>3</sub> (5.3 g) was submitted to Column Chromatography (CC) employing silica gel 60 (0.063-0.200 mm, Acros) and eluted with mixtures of CHCl<sub>3</sub>: MeOH. The fractions (50 mL each) eluted with CHCl<sub>3</sub>: MeOH (9:1) and were monitored by Si 60 Thin Layer Chromatography (TLC) (F254, Fluka) in a UV cabinet. These procedures permitted to obtain 6-deoxyclitoriacetal<sup>(2)</sup> and clitoriacetal<sup>(1)</sup>. In addition, the fractions eluted with CHCl<sub>3</sub>:MeOH (4:1) was submitted to a Preparative TLC (PTLC) and eluted twice with CHCl<sub>3</sub>:MeOH (9:1) furnishing the rotenoids stemonal<sup>(3)</sup> and stemonone<sup>(4)</sup>.

The compound 11-desoxyclitoriacetal<sup>(5)</sup> was isolated from the CHCl<sub>3</sub> seeds extract. From 4.94 g of this extract that was subject to a silica gel 60 CC and eluted with mixtures of CHCl<sub>3</sub>:MeOH. This procedure permitted to obtain 0.0300g of 11-desoxyclitoriacetal<sup>(5,11)</sup>. This procedure was monitored by TLC plates employing solutions of AlCl<sub>3</sub> as revelator.

## Evaluation of the antimicrobial activities

The microorganisms employed in all the tests were maintained in Lignieri<sup>(21)</sup> medium at 5°C. A day before the tests the antimicrobial activities of *Staphylococcus aureus* (CBAM324), *Staphylococcus epidermidis* (ATCC 12228), *Bacillus subtilis* (WT), *Escherichia coli* (CBAM 002), *Enterobacter aerogenes* (ATCC 13048), *Proteus mirabilis* (ATCC 15200), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 25003), *Candida albicans*, *Candida glabrata*, *Candida kruzei*, and *Candida parapsilosis* were plated in Petri dishes containing Mueller Hinton medium and incubated at 36°C for bacteriological oven for 24 hours. At the end of incubation, plates were removed, and the colonies used to prepare the microbial suspension.

After the activation, one or two colonies of the specific microorganism were removed from the Petri dish employing a platinum wire loop and inoculated in a glass tube containing 2mL of sterilized Mueller Hinton broth. This procedure was performed for all bacteria and yeasts used. The tube was homogenized, and turbidity was measured and compared to the MacFarland scale<sup>(24)</sup>. In sequence, the tubes were incubated at 36°C for 1 hour.

After the incubation period, the tubes were homogenized, and turbidity compared with the tube 1 on the scale. If the turbidity obtained after incubation were higher than that of the tube 1 of the MacFarland scale, the suspension was then diluted in culture medium and, if the turbidity was lower, a higher amount of inoculum was added.

The MIC was determined in sterile 96 microplates for tissue culture (TPP) in a final volume of 200µL. In each plate orifices were added 192µL of Müller-Hinton broth, 6µL of the rotenoid sample and 2µL of the bacteria or yeasts suspensions. The rotenoids were diluted in absolute ethanol in different concentrations at 35.0µg mL<sup>-1</sup> to 1400.0µg mL<sup>-1</sup>. In the blank control, the same microorganism suspension was inoculated in 198µL of Müller-Hinton broth. In the negative control, no microorganism was inoculated in a 194µL of culture broth and 6µL of ethanol. The microplates were inoculated for 24h in 36°C. The MIC determination employing Müller-Hinton broth with 150mM (0.85%) de NaCl the same procedures were employed.

*Clitoriactal* <sup>(1)</sup>. Ultraviolet (UV, MeOH): 200 and 295 nm. Infrared (IR, KBr): 2933 (C-H), 1641 (C=O) cm<sup>-1</sup>. <sup>1</sup>H NMR (Nuclear Magnetic Resonance, CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz, δ): 6.70 (1H, s, H-1), 6.5 (1H, s, H-4), 5.74 (1H, *J*= 2.1, *d*, H-6), 4.57 (1H, *J*= 2.4, *d*, H-6a), 5.98 (1H, *J*= 2.4, *d*, H-8), 6.07 (1H, *J*= 2.1, *d*, H-10), 6.07 (1H, s, OH-11), 3.78 (3H, s, OCH<sub>3</sub>), 3.75 (3H, s, OCH<sub>3</sub>), and 3.74 ppm (3H, s, OCH<sub>3</sub>). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 75 MHz, δ): 109.1, 108.7, 144.2, 151.7, 101.8, 148.0, 91.4, 74.5, 160.8, 94.6, 169.0, 95.7, 164.3, 101.0, 193.3, 69.6, 56.2, 55.7, and 55.7 ppm. Retention factor in TLC (*R*<sub>f</sub>): 0.38 (silica gel, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>: MeOH 95:5 v/v).

*6-Desoxyclitoriactal* <sup>(2)</sup>. UV (MeOH): 200 and 295 nm. IR (KBr): 2848 (C-H) and 1709 (C=O) cm<sup>-1</sup>. <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz, δ): 6.69 (1H, s, H-1), 6.49 (1H, s, H-4), 4.56 (1H, *J*= 2.1, *d*, H-6), 4.48 (1H, *J*= 2.4, *d*, H-6a), 5.97 (1H, *J*= 2.5, *d*, H-8), 6.05 (1H, *J*= 2.5, *d*, H-10), 11.51 (1H, s, OH-11), 3.82 (3H, s, OCH<sub>3</sub>), 3.77 (3H, s, OCH<sub>3</sub>), and 3.75 ppm (3H, s, OCH<sub>3</sub>). <sup>13</sup>C NMR (CDCl<sub>3</sub>, 75 MHz, δ): 109.2, 108.2, 144.0, 151.3, 101.1, 148.3, 63.6, 75.5, 161.6, 94.5, 169.0, 95.6, 164.3, 100.1, 195.0, 66.9, 56.3, 55.8, and 55.8 ppm. *R*<sub>f</sub>: 0.64 (silica gel, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>: MeOH 95:5 v/v). Melting point (*mp*): 129-130 °C. Electron Impact Mass Spectrometry (EIMS, 70 eV): *m/z* 374 [M<sup>+</sup>].

*Stemonal* <sup>(3)</sup>. UV (MeOH): 200, 273 and 321 nm. <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz, δ): 8.43 (1H, s, H-1), 6.72 (1H, s, H-4), 6.48 (1H, *J*= 2.1, *d*, H-6), 6.44 (1H, *J*= 2.4, *d*, H-8), 6.4 (1H, *J*= 2.4, *d*, H-10), 12.83 (1H, s, OH-11),

6.07 (1H, s, OH-6), 3.97 (3H, s, OCH<sub>3</sub>), 3.91 (3H, s, OCH<sub>3</sub>), and 3.88 ppm (3H, s, OCH<sub>3</sub>). R<sub>f</sub>: 0.54 (silica gel, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>:MeOH 95:5 v/v). mp: 110-112 °C.

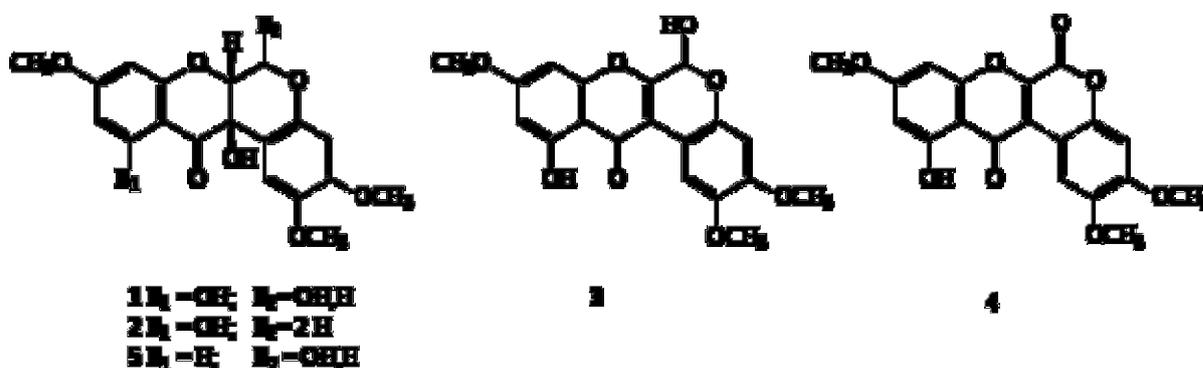
**Stemonone** <sup>(4)</sup>. UV (MeOH): 254, 281 and 334 nm. <sup>1</sup>H NMR (CDCl<sub>3</sub>, 300 MHz, δ): 8.9 (1H, s, H-1), 6.9 (1H, s, H-4), 6.4 (1H, *J* = 2.1, *d*, H-8), 6.6 (1H, *J* = 2.1, *d*, H-10), 12.4 (1H, s, OH-11), 4.0 (3H, s, OCH<sub>3</sub>), 3.99 (3H, s, OCH<sub>3</sub>), and 4.1 ppm (3H, s, OCH<sub>3</sub>). R<sub>f</sub>: 0.86 (silica gel, CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>:MeOH 95:5 v/v).

**11-Desoxyclitoriactal** <sup>(5)</sup>. UV (MeOH): 252 and 281 nm. <sup>1</sup>H NMR (MeOD, 600 MHz, δ): 7.79 (1H, *J* = 8.9, *d*, H-11), 6.7 (1H, s, H-1), 6.6 (1H, s, H-2), 6.46 (1H, *J* = 2.3, *d*, H-10), 6.14 (1H, *J* = 2.3, *d*, H-6), 5.88 (1H, *J* = 1, *d*, H-8), 4.68 (1H, *J* = 0.8, *d*, H-6a), 3.8 (3H, s, OCH<sub>3</sub>), 3.7 (3H, s, OCH<sub>3</sub>), and 3.6 ppm (3H, s, OCH<sub>3</sub>).

## Results and discussion

The rotenoids isolated from the seeds and roots of *C. fairchildiana* (**FIGURE 1**) were identified by NMR, IR, UV and MS spectral data analyzes and comparison with literature.

**FIGURE 1:** Structures of clitoriactal<sup>(1)</sup>, 6-desoxyclitoriactal<sup>(2)</sup>, stemonal<sup>(3)</sup>, stemonone<sup>(4)</sup> e 11-desoxyclitoriactal<sup>(5)</sup>.



The presence of these rotenoids in different parts of *C. fairchildiana* was already described but this work is the first report about occurrence of compound 3 in seeds. Previously, stemonal was just isolated from the roots <sup>(11, 12)</sup>.

There are few informations dealing with biological activities of rotenoids without the ring-E. The results observed for antimicrobial activities of these compounds were presently obtained. The isolates were tested against seven bacterias, two of them Gram-positive (*S. aureus* and *S. epidermidis*), one bacillus Gram-positive (*B. subtilis*), four microorganisms Gram-negative (*E. coli*, *E. aerogenes*, *P. mirabilis* and *P. aeruginosa*) and the yeasts *C. albicans*, *C. glabrata*, *C. kruzei* and *C. parapsilosis*. The MIC were calculated in culture medium with lower concentration of saline and culture medium with 150mM of NaCl. The results did not show difference. All the seven bacteria tested showed resistance at 1400µg mL<sup>-1</sup> of rotenoid samples. The MIC of the yeasts ranged from 700µg mL<sup>-1</sup> to 1050µg mL<sup>-1</sup> (**TABLE 1**).

**TABLE 1:** Minimum inhibitory concentration (MIC) of rotenoids in Müller-Hinton broth

Microorganisms	MIC ( $\mu\text{g mL}^{-1}$ )				
	Compounds				
	1	2	3	4	5
<i>Staphylococcus aureus</i> CBAM324	R	R	R	R	R
<i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	R	R	R	R	R
<i>Bacillus subtilis</i> WT	R	R	R	R	R
<i>Escherichia coli</i> CBAM 002	R	R	R	R	R
<i>Proteus mirabilis</i> ATCC 15200	R	R	R	R	R
<i>Enterobacter aerogenes</i> ATCC 13048	R	R	R	R	R
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 25003	R	R	R	R	R
<i>Candida albicans</i>	700	R	R	R	1050
<i>Candida glabrata</i>	700	1050	R	R	700
<i>Candida kruzei</i>	700	1050	R	R	700
<i>Candida parapsilosis</i>	700	R	R	R	700

Fonte: R: Resistent.

Clitoriactal (1) showed higher inhibition activity of the four yeasts when compared with compound 2. This result demonstrated a different correlation with anti-inflammatory and cytotoxic activities observed for these two compounds (6, 7). These findings corroborate biological activity is dependent of the *Cis* junction of Ring-B/C once stemonal and stemonone showed low activities. Besides, the number of hydroxyl groups also seems to interfere in the higher antimicrobial activities.

## Conclusions

In this work rotenoids were isolated from seeds and roots and they showed antifungal activities, but no bacterial activities were detected at rotenoid concentrations lower than  $1400\mu\text{g mL}^{-1}$ . This work relates for the first time these compounds were tested against bacteria and yeasts.

## References

- 1 Rando JG, Souza VC. *Clitoria* in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: URL: [Link]. Acesso em: 18 Jan. 2016.
- 2 Silva BMS, Môro FV. Aspectos morfológicos do fruto, da semente e desenvolvimento pós-seminal de faveira (*Clitoria fairchildiana* R. A. Howard. - Fabaceae). *Rev Bras Sementes*. Londrina. 2008; 30 (3): 195-201. ISSN: 0101-3122. [CrossRef].
- 3 Fantz PR. Ethnobotany of *Clitoria* (Leguminosae). *Econ Bot*. 1991; 45 (4): 511-520, 1991. ISSN: 0013-0001. [CrossRef].
- 4 Rizzini CT. *Clitoriae brasiliensis* (Leguminosae). *Arq Jard Bot Rio de Janeiro*. 1959-1961; 17: 171-198. ISSN: 0103-2550. [Link].
- 5 Shyamkumar, Ishwar B. Anti-inflammatory, analgesic, and phytochemical studies of *Clitoria ternatea* Linn flower extract. *Int Res J Pharm*. 2012; 3 (3): 208-210. ISSN: 2230-8407. [Link]. [CrossRef].

- 6 Santos RAF, David JM, David JP. Detection and quantification of rotenoids from *Clitoria fairchildiana* and its lipids profile. **Nat Prod Commun.** 2016; 11 (5): 631-633. ISSN: 1934-578X. [[PubMed](#)].
- 7 Silva BP, Parente JP. Anti-inflammatory activity of rotenoids from *Clitoria fairchildiana*. **Phytother Res.** 2002; 16 (S1):87-88. ISSN: 1099-1573. [[CrossRef](#)].
- 8 Annegowda HV, Bhat R, Tze LM, Karim AA, Mansor SM. The free radical scavenging and antioxidant activities of pod and seed extract of *Clitoria fairchildiana* (Howard)-an underutilized legume. **J Food Sci Technol.** 2013; 50 (3): 535-541. ISSN: 0022-1155. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)].
- 9 Dantzger M, Vasconcelos IM, Scorsato V, Aparicio R, Marangoni S, Macedo MLR. Bowman–Birk proteinase inhibitor from *Clitoria fairchildiana* seeds: Isolation, biochemical properties and insecticidal potential. **Phytochem.** 2015; 118: 224-235. ISSN: 0031-9422. [[CrossRef](#)].
- 10 Soares GLG, Scalon VR, Pereira TO, Vieira DA. Potencial alelopático do extrato aquoso de folhas de algumas leguminosas arbóreas brasileiras. **Floresta e Ambiente.** 2002; 9 (1): 119-126. ISSN: 1415-0980. [[Link](#)].
- 11 Mathias L, Mors WB, Parente JP. Rotenoids from seeds of *Clitoria fairchildiana*. **Phytochem.** 1998; 48 (8): 1449-1451. ISSN: 0031-9422. [[CrossRef](#)].
- 12 Silva BP, Bernardo RR, Parente JP. Rotenoids from roots of *Clitoria fairchildiana*. **Phytochem.** 1998; 49 (6): 1787-1789. ISSN: 0031-9422. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- 13 Lin LJ, Ruangrunsi N, Cordell AG, Shieh HL, You M, Pezzuto JM. 6-deoxyclitoriacetal from *Clitoria macrophylla*. **Phytochem.** 1992; 31 (12): 4329-4331. ISSN: 0031-9422. [[CrossRef](#)]
- 14 Mathias L, Silva BP, Mors WB, Parente JP. Isolation and structural elucidation of a novel rotenoid from the seeds of *Clitoria fairchildiana*. **Nat Prod Res.** 2005; 19(4): 325-329. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
- 15 Silva BP, Bernardo RR, Parente JP. Clitoriacetal 11-O- $\beta$ -d-glucopyranoside from *Clitoria fairchildiana*. **Phytochem** 1998; 47 (1): 121-124. ISSN: 0031-9422. [[CrossRef](#)]
- 16 Silva BP, Bernardo RR, Parente JP. Rotenoids from seeds of *Clitoria fairchildiana*. **Phytochem** 1998; 48 (8): 1449-1451. ISSN: 0031-9422 [[CrossRef](#)]
- 17 Shiengthong D, Donavanik T, Uaprasert V, Roengsumran S. Constituents of thai medicinal plants - III new rotenoid compounds - stemonacetal, stemonal and stemonone. **Tetrahedron Lett.** 1974; 15 (23): 2015-2018. ISSN: 0040-4039. [[CrossRef](#)]
- 18 Vasconcelos JN, Santiago GMP, Lima JQ, Mafezoli J, Lemos TLG, Silva FRL, et al. Rotenoids from *Tephrosia toxicaria* with larvicidal activity against *Aedes aegypti*, the main vector of dengue fever. **Quim Nova** 2012; 35 (6): 1097-1100. ISSN: 0100-4042. [[CrossRef](#)]
- 19 Yamamoto I. Mode of action of pyrethroids, nicotinoids, and rotenoids. **Annu Rev Entomol.** 1970; 15 (1): 257-272. ISSN: 0066-4170. [[CrossRef](#)]

20 Yenesew A, Derese S, Midiwo JO, Heydenreich M, Peter MG. Effect of rotenoids from the seeds of *Milletia dura* on larvae of *Aedes aegypti*. **Pest Manag Sci** 2003; 59 (10): 1159-1161. ISSN: 1526-4998.

[\[CrossRef\]](#)

21 Bier O. **Microbiologia e Imunologia**. 24th ed. São Paulo: Melhoramentos; 1985. ISBN-13: 978-8522471416.

---

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

**Histórico do artigo:** Submissão: 27/10/2017 | Aceite: 10/02/2018 | Publicação: 05/04/2018

**Como citar este artigo:** Santos RAF, David JM, Ferreira AS, Juceni PD, Fontana R. Antifungal activities of rotenoids from seeds and roots of *Clitoria fairchildiana*. **Revista Fitos**. Rio de Janeiro. 2018; 12(1): 83-89. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/574>>. Acesso em: 05 abril 2018.

**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](mailto: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 em ordem alfabética 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](http://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 titulações e funções junto às afiliações.
- Em caso de duplo vínculo do autor, colocar somente o vínculo no qual a pesquisa foi desenvolvida.

- Em caso de cooperação, poderá colocar as duas instituições. Ressalta-se que a primeira deverá ser a de maior vínculo.
- 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-sertão). **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.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz

