

REVISTA

FITOS[®]

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

Volume 16 - Número 3
Julho - Setembro 2022

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Medicamentos da Biodiversidade

Foto de capa: *Psittacanthus cordatus* Hoffmanns. Loranthaceae
Fonte: Miriam Jiménez e Mariano Corotiza / POWO (powo.science.kew.org)



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



Instituto de Tecnologia em Fármacos



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

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

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

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

Editores

Editor-Chefe Glauco de Kruse Villas-Bôas, FIOCRUZ, Brasil

Editora Executiva Rosane de Albuquerque dos Santos Abreu, FIOCRUZ, Brasil

Editora Científica Maria Helena Durães Alves Monteiro, FIOCRUZ, Brasil

Editores Associados

Emiliano de Oliveira Barreto, UFAL, Brasil

Érica Speaglich, USP, Brasil

Israel Felzenszwalb, UERJ, Brasil

Ivanildes Vasconcelos Rodrigues, UFJF, Brasil

João Paulo Viana Leite, UFV, Brasil

Marcelo Neto Galvão, FIOCRUZ, Brasil

Marcos Sorrentino, USP, Brasil

Marisa Fernandes Mendes, UFRRJ, Brasil

Paulo Rogério Lopes, UFPR, Brasil

Rodolfo Santos Barboza, UFRJ, Brasil

Corpo Editorial:

Benjamin Gilbert, FIOCRUZ, Brasil

Cecília Veronica Nunez, INPA, Brasil

Edeltrudes de Oliveira Lima, UFPB, Brasil

Jan Carlo Delorenzi, Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasil

Jislaine de Fátima Guilhermino, FIOCRUZ, Brasil

João Marcos Hausmann Tavares, UFRJ, Brasil

José Maria Guzman Ferraz, UFSCar, Unicamp, Brasil

Katia Soares da Poça, INCA, Brasil

Maria Aparecida Medeiros Maciel, UFRN, Brasil

Maria Cecilia Tomassini Urti, Universidad de República Uruguay, Uruguai

Maria Cristina Marcucci Ribeiro, UNIBAN, Brasil

Nilson do Rosário Costa, FioCruz, Brasil

Norma Albarello, UERJ, Brasil

Sarita Albagli, IBIC, Brasil

REVISTA FITOS

Ministério da Saúde

Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ

Instituto de Tecnologia em Fármacos – Farmanguinhos

Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde - CIBS

Correspondência / Mail

Centro de Inovação em Biodiversidade e Saúde - CIBS

FIOCRUZ, Farmanguinhos, Complexo Tecnológico de Medicamentos - CTM

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

CEP 22775-903

revistafitos@far.fiocruz.br

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

Informações para cadastro e submissão / Registration and submission information

revistafitos.far.fiocruz.br

Tel: +55 21 3348.5370 / +55 21 3348.5598

E-mail: revistafitos@far.fiocruz.br

Acesso online / Online access

Artigos disponíveis em formatos PDF, HTML e XML no endereço eletrônico:

revistafitos.far.fiocruz.br

Classificação CAPES-Qualis

Qualis B4 – Interdisciplinar, Medicina Veterinária e Odontologia

Escritório Editorial - CIBS

Yolanda de Castro Arruda – Revisão textual e normativa

Eugênio Telles – Editoração digital

Apoio CIBS

Preciosa de Jesus Meireles de Oliveira – Assessoria de gestão

Denise Monteiro da Silva – Assessoria de comunicação e divulgação

Associada à ABEC

Associação Brasileira
de Editores Científicos



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

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

Anual: 2007 e 2011

Interrompida: 2008, 2014

Quadrimestral: 2010, 2018

Trimestral: 2012, 2015, 2016, 2019, 2020, 2021

Semestral: 2005, 2006, 2009, 2013, 2017

ISSN 1808-9569

e-ISSN 2446-4775

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

CDD 615.32

Revista Fitos

e-ISSN 2446-4775 | ISSN 1808-9569

Volume 16, número 3

Julho – Setembro 2022

APRESENTAÇÃO

Yolanda Arruda. 290

ARTIGO DE PESQUISA**Conhecimento de profissionais de saúde sobre as plantas medicinais e os fitoterápicos na Atenção Básica no município do Recôncavo da Bahia** 291-304

Knowledge of health professionals about medicinal and herbal plants in Primary Care in the municipality of Recôncavo da Bahia

Barreto, Andrea Cerqueira; Oliveira, Vania Jesus dos Santos de.

Effects cytotoxic and genotoxic of *Psittacanthus acinarius* and *Psittacanthus cordatus* (mistletoe) on *Allium cepa* 305-314

Silva, Orivaldo Benedito da; Destacio, Jéssica Chaves; Paula, Glescieli Rodrigues; Rodrigues, Fabiana Aparecida Caldart; Rieder, Arno.

Inhibition of digestive enzymes (α -amylase, α -glucosidase, lipase, trypsin) by aqueous *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvaceae) extract 315-323

Carvalho, Caio Eduardo de; Mancini, Daiana Teixeira; Pereira, Chrystian Araújo; Thomasi, Sérgio Scherrer; Pereira, Luciana Lopes Silva.

Isolation of active antiphytopathogen compound from extracts of *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul 324-334

Silva-Bessa, Cibele Maria Alves da; Malafaia, Carolina Barbosa; Mercês, Paula Fernanda Figueiredo das; Araújo, Daniel Rodrigo Cavalcante de; Silva, Ana Paula Sant'Anna da; Lima, Vera Lúcia de Menezes; Batista, Fabiane Rabelo da Costa; Lima, Cláudia Sampaio de Andrade; Souza, Elineide Barbosa de; Correia, Maria Tereza dos Santos; Oliva, Maria Luiza Vilela.

Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em um Centro Universitário no município de Quixadá, Ceará, Brasil 335-345

Ethnobotanical survey of medicinal plants in a University Center in Quixadá, Ceará, Brazil

Bandeira, Isabela Barros, Vandesmet, Lilian Cortez Sombra.

Plantas alimentícias não convencionais e medicinais: conhecimento e aplicações em feiras-livres de Belém, Pará, Brasil 346-356

Non-conventional and medicinal food plants: knowledge and applications in fairs in Belém, Pará, Brazil

Santos, Jéssica Juliane Furtado; Gomes, Réia Sílvia Lemos da Costa e Silva.

RESENHA

Modelagem Farmácias Vivas-Jardins terapêuticos para implantação em Serviços de Atenção Primária à Saúde no SUS 357-359

Barros, Nelson Filice de; Carnevale, Renata Cavalcanti.

REVISÃO

Uma caracterização fitoquímica do potencial antimicrobiano de *Hyptis Leucocephala* Mart. ex Benth. (Lamiaceae): uma revisão integrativa 360-366

A Phytochemical characterization of the antimicrobial potential of *Hyptis leucocephala* Mart. ex Benth. (Lamiaceae): an integrative review

Prado, Júlio César Sousa; Prado, Guilherme Mendes.

Efeitos do consumo de chá verde ou extrato de chá verde como emagrecedor: revisão da literatura 367-379

Effects of consumption of green tea or green tea extract as slimming: literature review

Lopes, Sergiany Almeida; Duarte, Louise Thaina de Oliveira Rauédys; Rodrigues, Juliana Lima Gomes.

Potenciais efeitos terapêuticos do consumo de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil. Aquifoliaceae) para mulheres em menopausa: uma revisão sistemática 380-391

Potential therapeutic effects of yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil. Aquifoliaceae) consumption for menopausal women: a systematic review

Moroni, Fábio Tonissi; Reis, Micaela Lemos; Borges-Moroni, Raquel; Morais, José Fausto de; Cheik, Nadia Carla; Resende, Elmiro Santos.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Normas para submissão e apresentação do manuscrito 392-396

Prezados(as) colaboradores(as) e leitores(as) da Revista Fitos é com imensa satisfação que anunciamos a publicação do terceiro número do volume 16 mantendo o nosso compromisso com a divulgação científica de qualidade em ciência, pesquisa e inovação em medicamentos da biodiversidade na perspectiva interdisciplinar.

Neste número constam nove artigos e uma resenha. Iniciamos com *Conhecimento de profissionais de saúde sobre as plantas medicinais e os fitoterápicos na Atenção Básica no município do Recôncavo da Bahia*, que aborda o uso das plantas medicinais e de fitoterápicos nas Unidades de Saúde da Família de um município do Recôncavo da Bahia. Na sequência, a contribuição sobre a *avaliação do potencial cito e genotóxico de extratos de espécies de Loranthaceae com Effects cytotoxic and genotoxic of Psittacanthus acinarius and Psittacanthus cordatus (mistletoe) on Allium cepa*. Os efeitos hipoglicemiantes associados ao emagrecimento de extratos aquosos de hibisco foram abordados no artigo *Inibição de enzimas digestivas (α -amilase, α -glicosidase, lipase, tripsina) pelo extrato aquoso de Hibiscus sabdariffa L. (Malvaceae)*. A atividade antimicrobiana de composto isolado do angico-branco foi reportada no *Isolation of active antiphytopathogen compound from extracts of Anadenanthera colubrina var. cebil (Griseb.) Altschul*. O trabalho *Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em um Centro Universitário no município de Quixadá, Ceará, Brasil* apresenta um estudo do conhecimento sobre o uso de plantas medicinais por alunos de uma instituição de ensino superior no referido município. Como revisões, em *Caracterização fitoquímica do potencial antimicrobiano de Hyptis leucocephala Mart. (Lamiaceae): uma revisão integrativa*, os autores destacam a presença de monoterpenos e a sua efetividade em diferentes cepas bacterianas, já o efeito emagrecedor do chá verde é relatado em *Efeitos do consumo de chá verde ou extrato de chá verde como emagrecedor: revisão da literatura*. Finalizando os artigos, o trabalho dos potenciais *efeitos terapêuticos do consumo da erva-mate (Ilex paraguariensis St. Hil. Aquifoliaceae) por mulheres durante a menopausa*. Temos ainda na seção de resenha, a contribuição dos autores do livro *Modelagem farmácias vivas - jardins terapêuticos para implantação em serviços de atenção primária à saúde no SUS*.

Agradecemos a todo(a)s o(a)s autore(a)s que enviaram suas contribuições à revista, bem como ao corpo de avaliadores e editores que tem se empenhado em garantir a qualidade e aprimoramento.

Uma ótima leitura!

Equipe Editorial da Revista Fitos

Conhecimento de profissionais de saúde sobre as plantas medicinais e os fitoterápicos na Atenção Básica no município do Recôncavo da Bahia

Knowledge of health professionals about medicinal and herbal plants in Primary Care in the municipality of Recôncavo da Bahia

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1316>

Barreto, Andrea Cerqueira¹; Oliveira, Vania Jesus dos Santos de¹.

¹Faculdade Maria Milza, Rodovia BR 101 – Km 215, CEP 44350-000, Governador Mangabeira, BA, Brasil.

*Correspondência: dheaandreabarreto@yahoo.com.br.

Resumo

O objetivo deste estudo foi avaliar o conhecimento dos profissionais de saúde sobre o uso das plantas medicinais e fitoterápicos nas Unidades de Saúde da Família de um município do Recôncavo da Bahia. Tratou-se de pesquisa de campo e descritiva de abordagem quantitativa, no qual participaram 60 profissionais de saúde de nível médio e superior. Os dados foram coletados por meio de questionário enviados via whatsapp no período entre agosto e setembro de 2020. A análise estatística das variáveis através de frequências absolutas e relativas, análise bivariada pelo teste Qui-Quadrado de Pearson pelo programa R. Os resultados apontaram que a maioria dos profissionais entrevistados foi predominantemente do gênero feminino (78,2%). Observou-se que a maioria dos profissionais desconhecem as políticas relacionadas plantas medicinais e fitoterápicos. Desse modo, pode-se concluir que, para que haja a implantação desta prática nos serviços de saúde, faz-se necessário investimento na capacitação dos profissionais e na institucionalização de protocolo, visando à inclusão da temática relacionada às plantas medicinais e aos fitoterápicos na Atenção Básica.

Palavras-chave: Equipe de saúde. Atenção primária à saúde. Medicina tradicional.

Abstract

The aim of this study was to assess the knowledge of health professionals about the use of medicinal and herbal plants in Family Health Units in a municipality in the Recôncavo da Bahia region. It was a field and descriptive research with a quantitative approach, in which 60 medium and higher education health professionals participated. Data were collected through a questionnaire sent via whatsapp in the period between august and september 2020. Statistical analysis of variables through absolute and relative frequencies, bivariate analysis by Pearson's Chi-Square test by the R program. most professionals interviewed were predominantly female (78.2%). It was observed that most professionals are unaware of

the policies related to medicinal plants and herbal medicines. Thus, it can be concluded that, in order to implement this practice in health services, it is necessary to invest in professional training and institutionalization of a protocol aimed at including the topic related to medicinal plants and herbal medicines in Primary Care.

Keywords: Patient health team. Primary health care. Traditional medicine.

Introdução

O uso de plantas medicinais no tratamento, prevenção e cura de doenças é uma prática milenar. Desde o início do século XXI, tem ocorrido um crescente interesse pelo estudo direcionado ao uso tradicional no mundo, como o objetivo de garantir o uso forma racional e seguro^[1].

Desde a Declaração de Alma-Ata que a Organização Mundial de Saúde - OMS vem destacando o uso de plantas medicinais e dos fitoterápicos com fins profilático, curativo e paliativo e instituindo como alternativas para ampliar o acesso da população ao tratamento terapêutico^[2].

Dessa forma, uso de plantas medicinais e fitoterápicas como opção terapêutica no Sistema Único de Saúde – SUS deve ser realizada pelas equipes multiprofissionais da Atenção Básica, de forma que venham contribuir com a comunidade assistida e estreitar barreiras nas práticas de saúde, garantindo a integralidade, segurança e qualidade na utilização destas^[3].

Em decorrência da eficácia das plantas medicinais e fitoterápicos cientificamente comprovados, da sua terapêutica e baixo custo operacional, torna-se de suma importância na Atenção Básica, pois pode ser substituída por alguns medicamentos sintéticos, além da facilidade de adquirir, principalmente as plantas medicinais que podem ser encontradas em várias região e bioma brasileiro e utilizadas como remédios caseiros no tratamento de várias doenças^[4].

Nesse contexto, com a finalidade de organizar e consolidar o uso de plantas medicinais e de fitoterápicos, com vistas às recomendações da OMS, o sistema oficial de saúde brasileiro vem incentivando essa normativa, orientada pelos princípios e diretrizes do SUS, por meio de Políticas Públicas, foi instituída em 2006, a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares - PNPIC, que incluiu o uso de plantas medicinais e outras terapias na atenção básica e, posteriormente, a Política Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos (PNPMF), com o objetivo de promover o uso seguro e adequado de plantas medicinais e fitoterápicos pela população^[5].

Nesse contexto, as ações manifestadas nesses políticas, representa um resgate de uma prática milenar, bem como a inclusão de mais uma opção terapêutica para o tratamento de várias doenças à disposição dos profissionais de saúde e que seja capaz de promover melhorias na atenção à saúde dos usuários do SUS, principalmente na Atenção Básica, por meio do conhecimento popular e científico^[6].

Face ao exposto, o presente estudo teve como objetivo geral avaliar o conhecimento dos profissionais de saúde sobre o uso e indicação das plantas medicinais e dos fitoterápicos nas Unidades Básicas de saúde de um município do Recôncavo da Bahia.

Materiais e Métodos

Desenho, local do estudo e período

O presente estudo caracterizou-se em pesquisa de campo, descritiva e quantitativa, desenvolvida nas Unidades Básicas de Saúde - UBS de um município do Recôncavo da Bahia, no período de agosto a setembro de 2020.

População

Participaram da pesquisa 60 profissionais de saúde de nível Médio (Agentes Comunitários de Saúde – ACS, Auxiliar em Saúde Bucal – ASB, Técnico de Enfermagem) e superior (enfermeiro, médico, nutricionista, farmacêutico, fisioterapeuta e cirurgião-dentista) cadastrados nas Unidades.

O instrumento de coleta de dados foi por meio de um questionário online do *Google Form*, e por convite aos profissionais que aceitaram participar da pesquisa, mediante ao preenchimento e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE enviado via whatsapp.

Aspectos éticos

O estudo obedeceu aos padrões exigidos conforme a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, e as especificidades éticas das pesquisas de interesse estratégico para o SUS, da Resolução 580/2018, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Maria Milza (CEP-FAMAM), com Parecer Consubstanciado nº 4.011.837/2020 e registrado sob o protocolo CAAE nº 29222620.8.0000.5025.

Os critérios de inclusão foram: profissionais de saúde de nível médio ou superior que atuam mais de três meses nas UBS e de ambos os sexos. E os critérios de exclusão foram: profissionais em exercício na unidade para compensação de períodos de férias, licença ou após 03 tentativas de contato, sem retorno, por telefone, e-mail, *Whatsapp* durante o período de coleta de dados, e profissionais estrangeiros em exercício provisório no país.

Análise de dados

A análise descritiva das variáveis sociodemográficas foi apresentada por meio de frequências absolutas e relativas. E a associação entre variáveis foram verificadas na análise bivariada pelo teste Qui-Quadrado de Pearson pelo programa R versão 2.3.

Resultados e Discussão

Um total de sessenta profissionais de saúde participou desse estudo, predominantemente do sexo feminino (78,2%). A idade variou de 18 a 70 anos, sendo a faixa etária predominante de 31 a 40 anos. No que diz respeito a categoria profissional, 35% dos participantes foram Agente ACS. Quanto o nível de escolaridade, a maioria dos profissionais (48,33%) cursou o Ensino médio completo, conforme apresentado na **TABELA 1**.

TABELA 1: Distribuição das variáveis sociodemográficas dos profissionais de saúde das Unidades Básica de Saúde de um Município do Recôncavo da Bahia.

Variáveis		n	%
Gênero	Feminino	48	80
	Masculino	12	20
Faixa Etária	18 - 30 anos	18	30
	31 - 40 anos	19	31,66
	41 – 50 anos	18	30
	51 – 60 anos	02	3,33
	61 – 70 anos	03	5
Nível de escolaridade	Ensino Médio Completo	29	48,33
	Superior Incompleto	02	3,33
	Superior Completo	09	15
	Pós- graduação Incompleto	01	1,66
	Pós- graduação Completo	19	31,66
Categoria Profissional	Agente Comunitário de Saúde	21	35
	Médicos	7	11,66
	Enfermeiro	8	13,33
	Técnico de Enfermagem	8	13,33
	Cirurgião-dentista	5	8,33
	Auxiliar de saúde bucal	1	1,66
	Farmacêutico	2	3,6
	Nutricionista	4	6,66
	Outros	4	6,66

Fonte: Dados de Pesquisa, 2021. Legenda: n = Número de profissionais entrevistados.

Nesse contexto, a equipe multiprofissional tem papel importante na assistência prestada aos usuários, por meio de suas ações de prevenção e promoção à saúde. Assim, a Atenção Básica consiste num espaço importante à efetivação e à inserção das plantas medicinais e dos fitoterápicos na assistência terapêutica nos cuidados primários a saúde. Destacou-se o papel dos profissionais de saúde como multiplicadores de informações, uma vez que os mesmos estabelecem um vínculo maior, contato direto com a população, por eles assistida.

Dessa forma, o vínculo possibilita aos profissionais, principalmente o enfermeiro e o ACS, conhecer a cultura e o saber popular da comunidade, e, assim, empregá-los no processo saúde doença associado com o conhecimento e evidência científica.

Em estudo realizado com profissionais de saúde da Atenção Básica do município de Blumenau, observou-se que maioria dos profissionais (79,6%) era do sexo feminino^[7]. Esses achados corroboraram com os encontrados em outro estudo sobre percepção dos profissionais da Estratégia de Saúde da Família (ESF) no município de Crato-CE a respeito das plantas medicinais e fitoterápicos em que, a maioria dos profissionais era do sexo feminino, com idades entre 18 e 61 anos^[8].

Nesse contexto, o público feminino é considerado como a principal força de trabalho no setor da saúde, representando 65% dos mais de seis milhões de profissionais ocupados tanto nos setores públicos e privados quanto nas atividades diretamente relacionado com a assistência em hospitais e na Atenção Básica^[9].

Em um estudo realizado com os profissionais de saúde da Atenção Primária à Saúde de municípios da Macrorregião do Sudeste Goiano, os participantes foram majoritariamente ACS (33,8%), corroborando com o presente estudo^[10].

Na equipe multidisciplinar no âmbito da Atenção Básica é importante destacar a atuação do ACS nas ações de educação em saúde com a comunidade sobre as plantas medicinais e os fitoterápicos e seus benefícios e riscos^[11].

Analisando os resultados obtidos, neste estudo, verificou-se que 58 dos profissionais entrevistados responderam sobre a legislação vigente no âmbito do SUS relacionada a PNPMF, observou-se que 22 conhecem e 36 desconhecem. Entretanto, como pode ser observado na **TABELA 2**, não houve relação estatisticamente significativa ($p = 0,005$) entre categoria profissional e conhecimento da legislação.

TABELA 2: Conhecimento dos profissionais de saúde das Unidades Básica de Saúde de um Município do Recôncavo da Bahia sobre a legislação relacionada a plantas medicinais e medicamentos fitoterápicos.

Categoria profissional	Conhecem	Desconhecem	n
Agente Comunitário de Saúde	6(7,965)	15(13,035)	21
Médico	5(2,275)	1(3,725)	6
Enfermeiro	2(3,034)	6(4,966)	8
Técnico de Enfermagem	0(3,034)	8(4,966)	8
Cirurgião - Dentista	3(1,896)	2(3,104)	5
Auxiliar de Saúde Bucal	0(0,379)	1(0,621)	1
Farmacêutico	2(0,758)	0(1,242)	2
Nutricionista	3(1,137)	0(1,863)	3
Outros	1(1,517)	3(2,483)	4
Total	22	36	

Fonte: Dados de Pesquisa, 2021.

Diante do desconhecimento da maioria dos profissionais de saúde sobre as políticas e programas sobre plantas medicinais e fitoterápicos julgamos o quanto dificultam implementação efetiva dessas pratica no SUS, principalmente na Atenção Básica e uma deficiência em transmitir as informações aos pacientes. E nesse contexto, é de extrema importância o conhecimento dos profissionais, em especial do enfermeiro, uma vez que, o mesmo assume sua função de coordenador da equipe de saúde e na assistência prestada aos usuários, de orientar o uso dessa prática a população e os profissionais, principalmente os ACS, que está em contato direto com comunidade assistida.

No entanto, em um estudo semelhante realizados com profissionais de saúde sobre o conhecimento da inserção de legislação na Atenção Básica, também demonstram a falta de conhecimento de profissionais

de saúde em relações a políticas públicas, normatização ou programa no que se refere a plantas medicinais e fitoterápicos^[7].

Resultado semelhante foi observado no estudo realizado no município de Benevides, Pará, no qual revelou que os profissionais desconheciam a Política de Práticas Integrativas e Complementares. Dentre outros, os principais fatores apontados seria a ausência da implantação da política no município, educação permanente e continuada e pertinência do reconhecimento de implementar a assistência de acordo com a realidade local^[12].

Por outro lado, após a formação, a maioria dos profissionais ingressa nos serviços de saúde e engessa-se nas práticas convencionais, permanecendo nesse campo por ser mais conhecido e quanto as práticas alternativas e complementares não são implementadas, devido a ausência de embasamento científico, divulgação, incentivo^[13].

Além destes fatores, soma-se a resistências, ausência ou inadequada capacitação dos profissionais, consistem nos principais entraves para efetividade e segurança destas práticas complementares integradas com a medicina convencional nos serviços de saúde, principalmente na Atenção Básica^[14].

Nesse contexto, é importante enfatizar que a Atenção Básica é caracterizada como a porta de entrada preferencial dos usuários com o SUS e o centro de comunicação da Rede de Atenção à Saúde (RAS). E uma das atribuições dos profissionais das equipes é garantir a atenção à saúde da população, seguir as normativas específicas do Ministério da Saúde, assim como o escopo de práticas, protocolos, diretrizes clínicas e terapêuticas e da realização das ações programáticas, coletivas e de vigilância em saúde, e incorporação de diversas racionalidades em saúde, inclusive Práticas Integrativas e Complementares^[15].

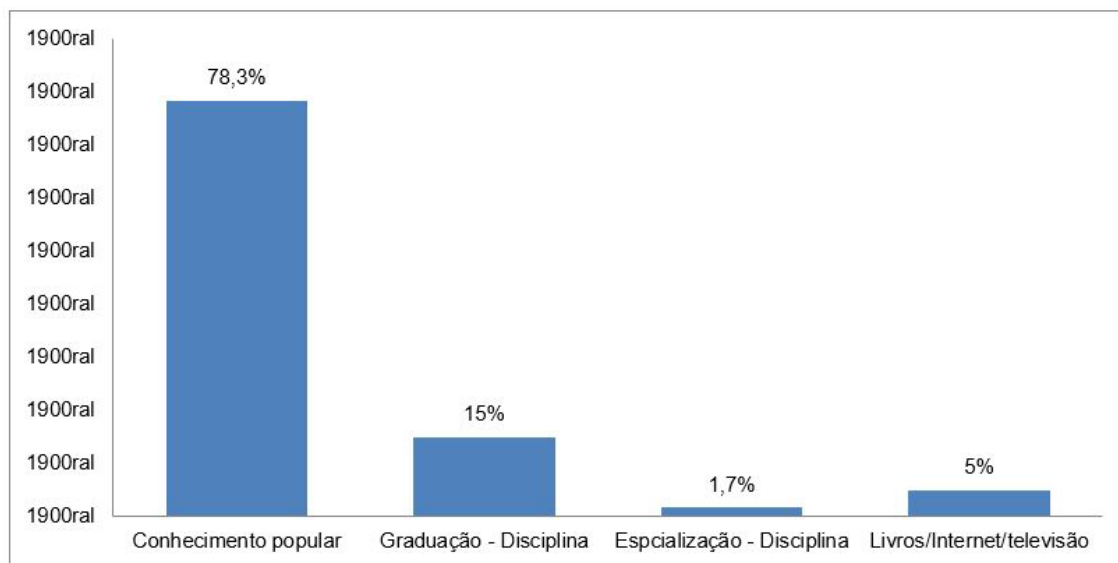
Dessa forma, o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, entre suas diretrizes, recomenda a formação técnico-científica e capacitação de todos os profissionais da equipe multiprofissionais em níveis básico contemplando os cuidados gerais com as plantas medicinais e fitoterápicos; e específico para os profissionais de nível superior, no que se refere a manipulação, uso e prescrição destas práticas^[16].

Nesse contexto, se faz necessário a capacitação desses profissionais e investimento em programas de educação permanente, visto que a maioria da população que utiliza as plantas medicinais e os fitoterápicos procura aqueles que possuem maior conhecimento^[4].

A partir dos dados analisados, foi possível identificar neste estudo que 15% dos profissionais entrevistados receberam formação sobre temática durante a graduação e 1,7% pós-graduação, 76,6% conhecimento popular e 5% através de livros e meio de comunicação (**GRÁFICO 1**).

No entanto, tal evidência demonstra um conhecimento científico ainda limitado, apesar de existirem políticas, programas e ações desde 2006 para sua efetivação, entre a maioria dos profissionais da saúde decorrentes da ausência de disciplinas específicas na grade curricular e discussão acerca do tema no espaço acadêmico e no ambiente de trabalho, tem gerado uma grande lacuna, a falta de conhecimento suficiente dos mesmos desestimula a indicação/prescrição desta terapia alternativa ao paciente. Para isso, torna-se imprescindível a capacitação da equipe multiprofissional da Atenção Básica.

GRÁFICO 1: Levantamento da fonte de conhecimento dos profissionais de saúde das Unidades Básicas de Saúde de um Município do Recôncavo da Bahia sobre plantas medicinais.



Fonte: Dados de Pesquisa, 2021.

Nesse contexto, é importante que os profissionais de saúde se apropriem do conhecimento das práticas alternativas com plantas medicinais e fitoterápicos, e tenham segurança em associar esses tratamentos com os convencionais de forma a dispensar uma assistência efetiva e adequada a cada situação específica e particularidades de cada paciente. Além do cuidado de quando prescrever um medicamento convencional saber se o paciente está fazendo o uso concomitante de algum tipo de remédio caseiro. Destaca-se que essa prática está inserida no cotidiano dos pacientes assistidos nos serviços de saúde, principalmente na atenção Básica, onde na maioria das vezes é o primeiro recurso ou único a ser utilizado pelo paciente no momento em que acometido por algum quadro clínico leve.

Estudo realizado em Blumenau com os profissionais de saúde onde avaliou o perfil de prescrição/sugestão e credibilidade do uso de plantas medicinais e fitoterápicos como terapia complementar em UBS, 93% dos entrevistados revelaram que o conhecimento adquirido foi proveniente do conhecimento popular, repassado pelos núcleos familiares^[7].

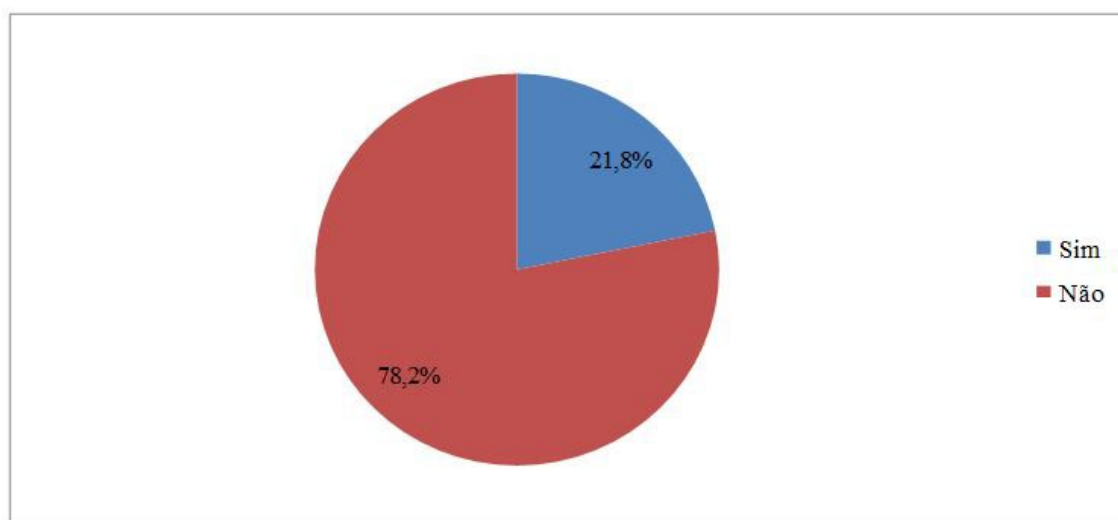
Esse resultado está em concordância com estudo realizado no município de Petrolina-PE, constatou que 69,8% profissionais da área de saúde demonstraram durante sua formação acadêmica essa temática não foi abordada^[17]. Um estudo demonstrou a falta de compreensão do profissional enfermeiro da Atenção Básica em relação a Fitoterapia, visto que, a maioria não teve nenhum contato na graduação, pós-graduação ou capacitação sobre a temática ou área afim^[18]. E quando houve alguma discussão, a mesma foi insuficiente para agregar conhecimento científico^[19].

Em um estudo de caso, realizado no estado do Ceará, verificou-se a Matriz Curriculares de Instituições de Ensino Superior (IES) públicas e privadas em relação ao atendimento à PNPMF e PNPIC de cursos de graduação em saúde (enfermagem, farmácia, fisioterapia, medicina, odontologia e nutrição) evidenciou que dentre os cursos pesquisados, com exceção do curso de farmácia, não abordam temáticas relacionadas à PNPM. De acordo com perfil do egresso descrito nas Diretrizes Curriculares de 2010, a graduação em

farmácia atende as diretrizes da PNPM, em virtude das exigidas habilidades para o trabalho com insumos, fármacos e medicamentos^[20].

Quanto a prescrição/indicação de plantas medicinais ou fitoterápicos aos pacientes, a maioria dos entrevistados (78,2%) relatou não prescrever plantas medicinais e fitoterápicos e 21,8 % relatam que prescrevem (**GRÁFICO 2**).

GRÁFICO 2: Indicação/prescrição do uso de Plantas Medicinais e Fitoterápicos pelos profissionais das Unidades Básica de saúde de um Município do Recôncavo da Bahia.



Fonte: Dados de Pesquisa, 2021.

A realidade atual demonstra que a maioria dos profissionais de saúde não tem qualificação profissional e formação técnico-científica na área, assim limitando a sua prescrição e recomendação de forma segura na sua prática profissional, em especial nos cuidados primários.

Os resultados apresentados reforçam a necessidade de manter um maior enfoque dessa temática na Atenção Básica através de ações, capazes de promover o estímulo às práticas alternativas, prescrição e orientações com respaldos científicos, como exemplos educação em saúde e instituição de protocolos. Para que os profissionais de saúde, em especial o enfermeiro, atuem em direção a uma assistência adequada e segura à população, por eles assistida, estabelecendo um elo entre o conhecimento popular e o científico, além de um olhar diferenciado para essas práticas.

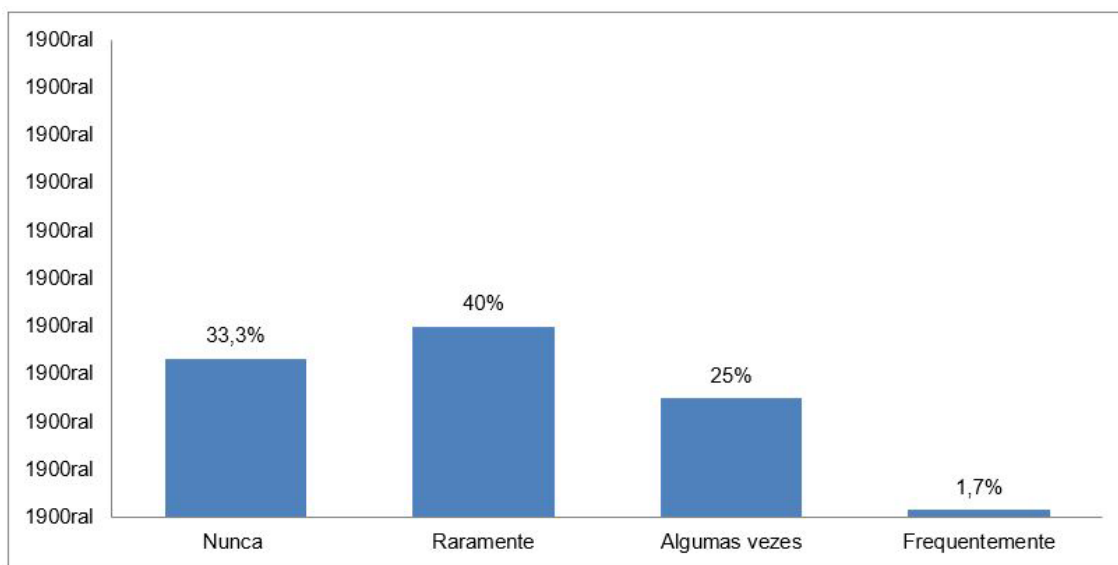
A inclusão dessa prática contribui para ampliar mais opção de tratamentos, prevenção de agravos e doenças e promoção de saúde. E deve ser direcionada pelos princípios norteadores do SUS de proporcionar uma assistência universal, integral, equânime, contínua e resolutiva à população e atendendo às suas necessidades de saúde de acordo com a realidade local, por meio da identificação dos fatores de risco aos quais está exposta^[21]. Além disso, permitir a população o contato com sua história de resgate aos costumes popular e cultural^[7].

Nesse contexto, a atuação do enfermeiro, no âmbito da Atenção Básica, deve sempre considerar a realidade local, a cultura e as necessidade inerentes ao padrão de vida e necessidade da comunidade assistida, além, de associação do saber científico e popular. Além disso, é importante as destacar que as

bases legislativas e transculturais devem ser contempladas no discurso do profissional, pois a cultura é uma condição inerente ao itinerário terapêutico^[12].

No que se refere a frequência dos profissionais de saúde em prescrever ou indicar o uso de plantas medicinais ou medicamentos Fitoterápicos aos pacientes, a maioria dos entrevistados (40%) declaram raramente, conforme apresentado no **GRÁFICO 3**.

GRÁFICO 3: Frequência dos profissionais de saúde de prescrever ou indicar uso de plantas medicinais e/ou fitoterápicos aos pacientes de Município do Recôncavo da Bahia.



Fonte: Dados de Pesquisa, 2020.

Nesse contexto, observa-se que o percentual de profissionais que afirmaram indicar ou prescrever o uso de plantas medicinais e fitoterápicos aos pacientes frequentemente é insipiente, limitada e denotam a baixa aceitabilidade dessas práticas pelos profissionais de saúde. Dessa forma, demonstram que as principais lacunas existentes nesse processo estão direcionadas ao conhecimento insuficiente sobre a temática, insegurança ou a falta de qualificação.

Em estudo similar realizado com profissionais de saúde da atenção Básica da cidade de Rondonópolis - MT, apresentou dados que corroboram com resultado deste estudo, sobre a frequência de prescrição de fitoterápicos e plantas medicinais, observou-se que 63,6% afirmaram não prescrever, enquanto que 36,4% realizam raramente essa prática e não houve resposta à opção frequentemente^[22].

Corroborando com estudo realizado na Atenção Básica do município de Blumenau, em relação às crenças dos profissionais no efeito terapêutico das plantas e fitoterápicos evidenciou que os mesmos acreditavam no efeito das plantas medicinais e fitoterápicos, porém a maioria deles desconhecia a PNPIC. Ainda ressalta-se que os profissionais concordam com a iniciativa do Ministério da Saúde, mas, não as prescrevia por falta de conhecimento^[7].

Em relação às plantas medicinais utilizadas pelos profissionais de saúde, os médicos e nutricionistas citaram 9 espécies diferentes. A mais citada foi: camomila (*Matricaria chamomilla*) e Capim Santo (*Cymbopogon citratus*), respectivamente, onde cada uma obteve 2 citações. Os enfermeiros citaram 05 espécies diferentes e a mais citada foi: erva doce (*Foeniculum vulgare*) (2 citações); Técnico de enfermagem citaram 04 espécies diferentes e a mais citada foi cidreira (*Lippia alba*) (2 citações). E os outros profissionais não citaram nenhuma planta ou fitoterápico e, também, não houve citação de fitoterápicos pelos profissionais. No geral, entre as principais plantas citadas pelos profissionais as mais citadas foram: camomila (*Matricaria chamomilla*), cidreira (*Lippia alba*), boldo (*Plectranthus barbatus*), capim Santo (*Cymbopogon citratus*), erva doce (*Foeniculum vulgare*), conforme apresentado na **TABELA 3**.

TABELA 3: Plantas Mediciniais indicadas pelos profissionais de saúde das Unidades Básica de Saúde de um Município do Recôncavo da Bahia como nome científico, nome popular, indicação do profissional e número de citações.

Profissional	Nome popular e Científico	Indicação do Profissional	Nº de Citações
ACS	Alho (<i>Allium sativum</i> L.)	Gripe, anti-hipertensivo, antioxidante	2
	Camomila (<i>Matricaria chamomilla</i> L.)	Calmante	2
	Boldo (<i>Plectranthus barbatus</i> Andr)	Má-digestão	1
Médico	Alho (<i>Allium sativum</i> L.)	Anti-inflamatório	1
	Alecrim (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	Gripe	1
	Amora (<i>Morus alba</i> L.)	Hipoglicemiante, menopausa	1
	Camomila (<i>Matricaria chamomilla</i> L)	Calmante	2
	Cidreira (<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br, ex Britton & P. Wilson)	Calmante	1
	Couve (<i>Brassica oleracea</i> L.)	Gastrite	1
	Graviola (<i>Annona muricata</i> L.)	Hipoglicemiante, menopausa	1
	Moringa (<i>Moringa oleifera</i> Lam.)	Hipoglicemiante, anti-hipertensivo, antioxidante, calmante e cicatrizante.	1
Salsa (<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss)	Infecção urinária	1	
Enfermeiro	Boldo (<i>Plectranthus barbatus</i> Andr)	Má-digestão	1
	Couve (<i>Brassica oleracea</i> L.)	Gastrite	1
	Salsa (<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss)	Infecção urinária	1
	Cidreira (<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br, ex Britton & P. Wilson.)	Calmante	1
	Erva doce (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.)	Flatulências	2
Técnico de Enfermagem	Boldo (<i>Plectranthus barbatus</i> Andr)	Má digestão	1
	Capim Santo (<i>Cymbopogon citratus</i> (DC))	Calmante, insônia	1
	Camomila (<i>Matricaria chamomilla</i> L.)	Calmante	1
	Cidreira (<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br, ex Britton & P. Wilson)	Calmante	2
Cirurgião - Dentista	Sem indicações de Plantas Mediciniais ou Fitoterápicos		

ASB	Sem indicações de Plantas Medicinais ou Fitoterápicos		
Farmacêutico	Sem indicações de Plantas Medicinais ou Fitoterápicos		
Nutricionista	Alecrim (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	Flatulências, gripe	1
	Babosa (<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.)	Dermatite, queimadura	1
	Boldo (<i>Plectranthus barbatus</i> Andr)	Indigestão	1
	Capim Santo (<i>Cymbopogon citratus</i> (DC))	Gripe, calmante	2
	(<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br, ex Britton & P. Wilson)	Calmante leve	1
	Erva doce (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.)	Sem indicações	1
	Gengibre (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe)	Gripe, rouquidão	1
	Limão (<i>Citrus ×limon</i> (L.) Osbeck)	Ajuda na digestão, antioxidante, amigdalite	1
Nutricionista	Romã (<i>Punica granatum</i> L.)	Amigdalite	1
Outros	Sem indicações de Plantas Medicinais ou Fitoterápicos		

Fonte: Dados da Pesquisa, 2021. ACS: Agente Comunitário de Saúde, ASB: Auxiliar de Saúde Bucal.

Nesse contexto, verifica-se que prescrição, recomendação de plantas medicinais e/ou fitoterápico é incipiente entre os profissionais de saúde. De acordo com estes estudos, o desconhecimento dos profissionais impacta negativamente para que essa prática seja implantada e implementada na Atenção Básica, onde evidencia que maioria dos usuários faz uso dessa prática por conta própria.

Em relação às plantas medicinais indicadas pelos profissionais de saúde, em estudo sobre os saberes e as práticas de cuidado relacionadas ao uso de plantas medicinais e fitoterápicos no município de Blumenau, sendo que, as cinco mais frequentes foram: camomila (*Matricaria chamomilla*), cidreira (*Lippia alba*), boldo (*Plectranthus barbatus*), malva (*Malva sylvestris* L.) e maracujá (*Passiflora edulis* Sims)¹⁷.

Em outro estudo sobre utilização e indicações de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. no Município de Petrolina-PE, as plantas mais citadas pelos médicos foram: camomila (*Matricaria chamomilla*) (4 citações), boldo (*Plectranthus barbatus*) (3 citações) e maracujá (*Passiflora edulis*) (3 citações). O resultado das plantas mais usadas pelos médicos diverge apenas na citação direcionada ao Maracujá (*Passiflora edulis*), o qual não foi citado no presente estudo. Os enfermeiros citaram Boldo (*Plectranthus barbatus*), Camomila (*Matricaria chamomilla*) e Capim Santo (*Cymbopogon citratus* (DC)). Cirurgião-Dentista citaram Romã (*Punica granatum*), esse resultado está diverge do presente estudo, no qual não houve indicação. E o nutricionista, camomila (*Matricaria chamomilla*) e erva doce (*Foeniculum vulgare*) cada espécie uma citação¹⁷.

Quando questionados sobre a importância da implantação de práticas de plantas medicinais e fitoterápicas no contexto da Atenção Básica do município em questão, todos os participantes responderam que são a favor da implantação.

Dessa forma, evidencia-se que os profissionais entrevistados não possuem tanto conhecimento, mas demonstram uma alta aceitabilidade e interesse pela implantação dessas práticas no contexto da Atenção Básica, uma vez que possibilita a ampliação de mais opção terapêutica.

Estudo semelhante, realizado com profissionais de saúde da atenção Básica no município do Crato-CE, apresenta dados que corroboram esta realidade, no qual os mesmos reconhecem a importância e acham necessária a implantação destas práticas no Município^[8].

Tendo em vista um estudo que teve como objetivo analisar a percepção dos profissionais das UBS de São Luís, Maranhão, quanto à inserção da fitoterapia como estratégia no contexto da Atenção Básica, também apontou para um posicionamento favorável da maioria dos profissionais de saúde (94%) à implantação dessa prática para comunidade. Entre as razões para tal implantação encontram-se: mais uma opção na busca de promoção à saúde, possibilidade da redução de custos com medicamentos^[23].

Conclusão

Os resultados encontrados permitem evidenciar que a maioria dos profissionais de saúde do município em questão desconhece as legislações vigentes que regulamentam uso das plantas medicinais e fitoterápicos. Majoritariamente, os profissionais de saúde não prescrevem, recomendam e/ou orientam o uso destas práticas nas suas atividades profissionais, em virtude à falta de capacitação, aperfeiçoamento profissional, à falta de informação a respeito no âmbito da Atenção Básica. Dessa forma, evidenciando uma grande lacuna a ser preenchida.

Nesse contexto, os profissionais de saúde têm papel fundamental neste processo relacionado com os fitoterápicos e plantas medicinais, por estarem no nível primário de atenção a saúde e estarem em contato direto com comunidade assistida.

Dessa forma, faz-se necessária a implantação e implementação de protocolo de plantas medicinais, portanto, para auxiliar e orientar os profissionais o uso desta prática como terapêutica no SUS e subsídio para prescrever, além, de capacitação dos profissionais de saúde.

Agradecimentos

À Faculdade Maria Milza - FAMAM, pela oportunidade e apoio financeiro essencial para realização desta pesquisa. O presente trabalho foi realizado com apoio da FAMAM / Código de Apoio Financeiro no POSGRAD03 art. 2°.

Referências

1. Beleza JAM. Plantas Medicinais e Fitoterápicos na Atenção Primária à Saúde: contribuição para profissionais prescritores. **Rev Fitos**, 2016; 10(4): 32-39. [<https://doi.org/10.5935/2446-4775.20160044>].
2. Oliveira VB, Mezzomo TR, Moraes EF. Conhecimento e Uso de Plantas Medicinais por Usuários de Unidades Básicas de Saúde na Região de Colombo, PR. **Rev Bras Ciênc Saúde**. 2018; 22(1): 57-64. [<https://doi.org/2010.4034/RBCS.2018.22.01.08>].

3. Valverde AV, Silva NCB, Almeida MZ. Introdução da Fitoterapia no SUS: contribuindo com a Estratégia de Saúde da Família na comunidade rural de Palmares, Paty do Alferes, Rio de Janeiro. **Rev Fitos**. 2018; 12(1): 27-40. [<https://doi.org/10.5935/2446-4775.20180004>].
4. Santos VP, Trindade, LMP. A enfermagem no uso das plantas medicinais e da fitoterapia com ênfase na Saúde Pública. **Rev Cient FacMais**. 2017; 8(1): 16-34. [<https://revistacientifica.facmais.com.br/wp-content/uploads/2017/04/A-ENFERMAGEM-NO-USO-DAS-PLANTAS-MEDICINAIS-E-DA-FITOTERAPIA-COM-%C3%8ANFASE-NA-SA%C3%9ADE-P%C3%9ABLICA-1.pdf>].
5. Brasil. Ministério da Saúde. Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Brasília: MS; 2006. (Série B. Textos Básicos de Saúde). [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf].
6. Figueredo, CA, Gurgel IGD, Gurgel Junior GDA. Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos: construção, perspectivas e desafios. **Rev Saúde Colet**. 2014; 24 (2): 381-400. [<https://doi.org/10.1590/S0103-73312014000200004>].
7. Mattos G, Camargo A, Sousa CA, Zeni ALB. Plantas medicinais e fitoterápicos na Atenção Primária em Saúde: percepção dos profissionais. **Ciênc Saúde Colet**. 2018; 23(11): 3735- 3744. [<https://doi.org/10.1590/1413-812320182311.23572016>].
8. Vidal, ÍAF, Ratts, NP, Quieroz FB., Alves, ABC, Silva RER. Percepção dos profissionais da estratégia de saúde da família no município de Crato-CE sobre fitoterapia. **Saúde Redes**, 2019; 5 (2): 39-46. [<https://doi.org/10.1590/S0103-73312014000200004>].
9. Conselho Nacional de Secretarias Municipais de Saúde (CONASEMS). **Protagonismo feminino na saúde: mulheres são a maioria nos serviços e na gestão do SUS**. Publicado em 06 de março de 2020. [<https://www.conasems.org.br/o-protagonismo-feminino-na-saude-mulheres-sao-a-maioria-nos-servicos-e-na-gestao-do-sus/>].
10. Schlatte RAC, Souza MR, Santana FR, Bertazzo, CJ, Alves D. Plantas medicinais e fitoterápicos: usos e práticas na Regional de Saúde da Estrada de Ferro. **Cad Agroecol**. Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia. 2020; 15 (2). [<https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/index.php/cadernos/article/view/4957/3071>].
11. Alencar BR, Santos. EC, Pires GB, Alencar TOS. Conhecimento dos agentes comunitários de saúde de um município baiano sobre plantas medicinais. **Rev Eletr Ext**. 2019; 16(34): 66-84. [<https://doi.org/10.5007/1807-0221.2019v16n34p66>].
12. Goés, ACC, Silva LSL, Castro NJC. Uso de plantas medicinais e fitoterápicos: saberes e atos na Atenção Primária à Saúde. **Rev Aten Saúde**. 2019; 17(59) 53-61. [<https://doi.org/10.13037/ras.vol17n59.5785>].
13. Cruz PLB, Sampaio SF. As práticas terapêuticas não convencionais nos serviços de saúde: revisão integrativa. **Rev APS**. 2016; 19(3): 483-494. [<https://periodicos.uff.br/index.php/aps/article/view/15685>].
14. Silva ASP, Feitosa ST. Revisão sistemática evidencia ausência de estudos observacionais, objetivando o conhecimento da política nacional de plantas medicinais e fitoterápicos. **Rev Ciênc Saúde**. 2018; 30(1): 98-104. [<https://doi.org/10.14295/vitalle.v30i1.7490>].
15. Brasil. **Portaria nº 2.436**, de 21 de setembro de 2017. Aprova a Política Nacional de Atenção Básica, estabelecendo a revisão de diretrizes para a organização da Atenção Básica, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília: Ministério da Saúde, 2017. [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt2436_22_09_2017.html].
16. Brasil. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS – PNPIC: atitude de ampliação de acesso**. Brasília: Ministério da Saúde. 2008. [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_praticas_integrativas_complementares_2ed.pdf].

17. Nascimento Júnior BJ, Tínel LO, Silva ES, Rodrigues LA, Freitas TON, Nunes XP. Avaliação do conhecimento e percepção dos profissionais da estratégia de saúde da família sobre o uso de plantas medicinais e fitoterapia em Petrolina-PE. **Rev Bras PI Med.** 2016; 18(1): 57-66. [https://doi.org/10.1590/1983-084X/15_031].
18. Oliveira, AFP, Costa ICP, Andrade CG, Santos KFO, Anízio KBF, Brito FM. Fitoterapia na atenção básica: estudo com profissionais enfermeiros. **Rev Pesq Cuid Fund Online.** 2017; 9(2): 480-487. [<https://doi.org/10.9789/2175-5361.2017.v9i2.480-487>].
19. Barreto BB, Vieira RCPA. Percepção dos profissionais de saúde sobre a inserção da fitoterapia na atenção primária à saúde. **Revista APS.** 2015; 18(2): 191-198. [<https://periodicos.ufjf.br/index.php/aps/article/view/15404/8109>].
20. Sá KM, Lima AS, Bandeira MAM, Andriola WB, Nojosa RT. Avaliando o impacto da política brasileira de plantas medicinais e fitoterápicos na formação superior da área de saúde. **Rev Ibero-Amer Est Educ.** 2018; 13(3): 1106-1131. [<https://doi.org/10.21723/riaee.v13.n3.2018.11160>].
21. Bertarello Zeni AL, Mattos G, Santa Helena ET, Parisotto AV. Utilização de plantas medicinais como remédio caseiro na Atenção Primária em Blumenau, Santa Catarina, Brasil. **Ciênc Saúde Colet.** 2017; 22(8): 2703-2712. [<https://doi.org/10.1590/1413-81232017228.18892015>].
22. Mendes VA, Stocco P, Lara AC, Oliveira CM, Lisboa HCF. Avaliação do uso de produtos naturais na prática do profissional de saúde. **Rev Saúde (Santa Maria).** 2018; 44(1): 1-7. [<https://doi.org/200I:2010.5902/2236583419092>].
23. Araújo WRM, Silva RV, Barros CS, Amaral FMM. Inserção da fitoterapia em unidades de saúde da família de São Luís, Maranhão: realidade, desafios e estratégias. **Rev Bras Med Fam Com.** 2014; 9(32): 258-263. [[http://dx.doi.org/10.5712/rbmfc9\(32\)789](http://dx.doi.org/10.5712/rbmfc9(32)789)].

Histórico do artigo | Submissão: 17/08/2021 | Aceite: 28/03/2022 | Publicação: 30/09/2022

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

Como citar este artigo: Barreto AC, Oliveira VJS. Conhecimento de profissionais de saúde sobre as plantas medicinais e os fitoterápicos na Atenção Básica no município do Recôncavo da Bahia. **Rev Fitos.** Rio de Janeiro. 2022; 16(3): 291-304. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1316>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

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



Effects cytotoxic and genotoxic of *Psittacanthus acinarius* and *Psittacanthus cordatus* (mistletoe) on *Allium cepa*

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1312>

Silva, Orivaldo Benedito da¹; Destacio, Jéssica Chaves¹; Paula, Gleoscieli Rodrigues¹; Rodrigues, Fabiana Aparecida Caldart¹; Rieder, Arno².

¹Mato Grosso State University "Carlos Alberto Reyes Maldonado" (UNEMAT), Faculty of Agrarian and Biological Sciences, Jane Vanini University Campus, Avenida São João, 563, Cavalhada I, CEP 78216-060, Cáceres, MT, Brazil.

²Mato Grosso State University "Carlos Alberto Reyes Maldonado" (UNEMAT), Faculty of Exact and Technological Sciences and Faculty of Agrarian and Biological Sciences, Jane Vanini University Campus, Avenida São João, 563, Cavalhada I, CEP 78216-060, Cáceres, MT, Brazil.

*Correspondência: orivaldo.silva@estudante.ufpa.br.

Abstract

This study assessed the cytotoxic and genotoxic potentials of extracts of *Psittacanthus acinarius* (Mart.) Mart. and *Psittacanthus cordatus* (Hoffmanns.) in the root cell cycle of *Allium cepa* L. Aqueous leaf extracts of *P. acinarius* and *P. cordatus* at three concentrations: 0.00, 5 and 20 mg/mL for 24 hours. Histological slides were prepared and mitotic indices (MI %) and chromosomal alteration indices (CAI %) were determined. Inhibitory effects of the aqueous extract of leaves of *P. acinarius* were observed in 46.33 and 46.00% at concentrations of 5 and 20 mg/mL, respectively, in relation to the control (62.83%), in addition to a higher chromosomal alteration index by 0.26% at a concentration of 20 mg/mL. In the aqueous extract of leaves of *P. cordatus*, the greatest inhibitory effects were 33.83 and 35.50% in the concentrations of 5 and 20 mg/mL, respectively, in relation to the control (88.16%) and the highest alteration index chromosomal (3.30%) at 5 mg/mL. The aqueous leaf extracts of *P. acinarius* and *P. cordatus* at concentration of 5 and 20 mg/mL inhibit MI %, reveal an irregular recovery or prevent it, and induce chromosomal alterations, suggesting cytotoxic and genotoxic effects on division of meristematic cells of *A. cepa*.

Keywords: Chromosomal alteration. Medicinal mistletoe. Mitotic index. Bioassays.

Introduction

The family Loranthaceae Juss. (Santalales), with 70 genera and 940 species^[1], has a great diversity of mistletoes distributed mainly in tropical areas, but also temperate regions^[2]. Among the genera of this family, the *Psittacanthus* Mart. has approximately 120 species distributed from California (USA) to Argentina, extending through Jamaica and other Caribbean islands^[3]. In Brazil, it is the most representative genus, being found in the Amazon, Atlantic Forest, Caatinga, Cerrado, and Pantanal^[4]. Its flowers produce nectars enriched with biomolecules attractive to pollinators^[5,6].

Besides presenting an ecological interaction, this genus has therapeutic potential, with description of plants used for diabetes and hypertension^[7], with anti-inflammatory^[8], antibacterial, and antioxidant activity^[9], vasodilator^[10] and anti-hyperglycemic effect, and genotoxicity^[11].

The species *Psittacanthus acinarius* (Mart.) Mart. and *Psittacanthus cordatus* (Hoffmanns.) are among the plants of this genus. These species have been used popularly in the treatment of cancer^[12]. Also, *P. acinarius* has medicinal uses for treating wounds, ulcers, and diabetes and disorders of the urinary, respiratory, cardiovascular, and reproductive systems^[12], while *P. cordatus* is used to treat eye infections^[13]. Despite the medicinal importance of these species, few studies have described the possible toxic compounds synthesized by plants, being required studies that reveal the possible damage to human health.

The cytotoxic and genotoxic effects of plant extracts can be assessed in several cytogenetic assays, such as in the root tips of plant species^[14]. Among these assays is the *Allium cepa* L. test, which allows the contact of the root of the test organism with the tested substance, allowing assessing different doses of the studied plant, showing possible cytotoxic and mutagenic potential^[15]. Inhibition in the cell cycle, interruption in metaphases, induction of numerical and structural chromosomal alterations, and sister chromatid exchanges are among the alterations observed cytologically^[15]. In addition to assessing various genetic parameters, it also allows verifying the mechanism of action of the substances tested in the DNA and stating that the action of a compound is cytotoxic, genotoxic, or carcinogenic^[16]. Therefore, it is an important tool for such assessments^[17-19]. Thus, this study aimed to assess the cytotoxic and genotoxic potentials of concentrations of aqueous leaf extract of *P. acinarius* (EAFPa) and *P. cordatus* (EAFPC) in the cell cycle of *A. cepa*.

Material and methods

Linking

This study is linked to the Mistletoes Project, under the responsibility of the Research Group Unemat/CNPq FLOBIO (Study of the Flora Bearing Bioactive Substances of Mato Grosso).

Plant material

Leaves of *Psittacanthus cordatus* (Hoffmanns.) and *Psittacanthus acinarius* (Mart.) Mart. were collected on plants of aroeira preta [*Astronium urundeuva* (M.Allemão) Engl., Anacardiaceae] and guava (*Psidium guajava* L., Myrtaceae), respectively, at the University Campus Jane Vanini of the Mato Grosso State University "Carlos Alberto Reyes Maldonado" (UNEMAT), in the municipality of Cáceres, Mato Grosso, Brazil, located at 16°03'46.1" N, 57°40'48.82" W, with an altitude of 123 m. The identification was carried out in 2015 with the assistance of Dr. Claudenir Simões Caires from the State University of Southwest Bahia (UESB), who has experience in the botany area, with an emphasis on morphology and taxonomy of Loranthaceae and Viscaceae.

Preparation of extracts

The leaves (500 g of each species) were dehydrated in an air-circulation oven at 45°C for seven days and ground in a mill (IKA®, model M20). The extracts were prepared with 150 g of the crushed material and 750 mL of distilled water at ambient temperature for 60 minutes, being subsequently filtered on ordinary filter

paper. This process was repeated three times. The extract was then taken to an air-circulation oven at 45°C for seven days until the water evaporated, obtaining the concentrated aqueous extract.

Model system

Onions (*Allium cepa* L.; 2n=16) obtained commercially were subjected to rooting in 50 mL of distilled water and maintained in a germination chamber of the biochemical oxygen demand (BOD) type at 25°C and under constant white light for 72 hours. The roots reached an average length of 2 cm and were submitted to concentrations of aqueous extract for each species, that is, D₁=5 mg/mL and D₂=20 mg/mL, including the negative control (NC, D₀=0 mg/mL), which remained exclusively in distilled water. The experimental unit consisted of six replications arranged in a completely randomized design. The average diameter values (mm) of onions within each species varied little (*P. acinarius*: NC or D₀=51.66, D₁=51.16, and D₂=51.66; *P. cordatus*: NC or D₀=39.00, D₁=38.83, and D₂=38.16). The pH values of all doses were determined with a portable Kasvi pH meter (model K39-0014PA) (**TABLE 1**). The roots (still in the onions) were subjected to diluted doses in 50 mL of distilled water for 24 hours, whose environment was qualified as treatment (Ti). After this period, 50% of the roots were collected and the remaining roots were subjected to distilled water without the concentrations for 24 hours to assess the recovery of the mitosis process, which was qualified as the recovery environment (Ri). The roots collected in the process of submission to treatments and the recovery process were fixed in Carnoy solution (95% ethanol + glacial acetic acid, 3:1 v/v), and stored in a refrigerator for further analysis.

TABLE 1: Solution pH values at doses of aqueous leaf extracts of *Psittacanthus acinarius* (Mart.) Mart. and *Psittacanthus cordatus* (Hoffmanns.) applied to the roots of *Allium cepa* L.

Species	Solutions (S) with the used doses (D _i) (mg/mL)		
	D ₀ =0	SD ₁ =5	SD ₂ =20
	pH		
<i>P. acinarius</i>	7.2	5.2	5.0
<i>P. cordatus</i>	7.2	6.5	6.1

Cytogenetic analysis

Root ends were washed in distilled water for four minutes, hydrolyzed in 5N HCL for five minutes, and washed again in distilled water for four minutes. The root ends were transferred to histological slides and sectioned with cutting blades. Subsequently, a drop of Giemsa dye (5%) was superimposed on the coverslip, the tissue was crushed, the excess dye was removed using a filter paper^[20], and photographed under an optical microscope (400x magnification). A total of 3000 cells were identified in each treatment, and normal cells at different division stages and those showing alterations in the cell cycle were counted (**FIGURES 1A-1H**). Mitotic indices (MI %) were calculated with the number of normal cells at each phase of cell division, divided by the total number of cells counted, while the cell alteration index (CAI %) was obtained by dividing the total number of cells with alterations in the cell cycle by the total number of cells counted. Both indices were multiplied by 100.

The data were subjected to analysis of variance and the means compared by the Tukey (for treatments) and Student tests (for submission environment) at the 5% significance level, using the statistical program SISVAR[®] for analysis^[21]. The compared means were considered different when the conclusive error was

likely to occur in a proportion lower than 1/20 ($P < 0.05$). Equal and different letters were used between similar and different means, respectively.

Results and Discussion

Cytotoxicity effect

An inhibitory effect ($P < 0.05$) of the mitotic index (MI %) was found in roots of *A. cepa* for doses of aqueous leaf extracts of *P. acinarius* (EAFPa) and *P. cordatus* (EAFPC) in the exposure environments (Ti) and with irregular partial recovery in the recovery environment (Ri) (TABLE 2).

TABLE 2: Mitotic indices (MI %) observed in meristematic cells of *Allium cepa* L. exposed to aqueous leaf extracts of *Psittacanthus acinarius* (Mart.) Mart. (EAFPa) and *Psittacanthus cordatus* (Hoffmanns.) (EAFPC).

Species: <i>P. acinarius</i>		
Doses of EAFPa (mg/mL)	Environments	
	Submission (Ti)	Recovery (Ri)
	MI % (Mean \pm SD)	
D ₀ = 0	62.83 \pm 4.20 aB	71.33 \pm 3.40 aA
D ₁ = 5	46.33 \pm 3.21 bB	59.00 \pm 2.80 bA
D ₂ = 20	46.00 \pm 6.97 bA	44.50 \pm 2.68 cA
Species: <i>P. cordatus</i>		
Doses of EAFPC (mg/mL)	Environments	
	Submission (Ti)	Recovery (Ri)
	MI % (Mean \pm SD)	
D ₀ = 0	88.16 \pm 6.91 aA	77.83 \pm 6.06 aB
D ₁ = 5	33.83 \pm 5.60 bB	60.83 \pm 1.57 bA
D ₂ = 20	35.50 \pm 3.13 bB	56.66 \pm 4.76 bA

SD – standard deviation. Means followed by the same lowercase letter in the column and uppercase letter in the row do not differ from each other by the Tukey test (for treatments) and Student t-test (for submission environment) at the significance level of 5% probability.

The mitotic indices (MI %) for the species *P. acinarius* in the treatment environment (Ti) (presence of the EAFPa extract) were similar and lower at the tested doses (MI_{D1} = 46.33% and MI_{D2} = 46.00%) compared to the control (MI_{D0} = 62.83 %). Also, the MI % recovered less with an increase in doses (MI_{D0R0} = 71.33, MI_{D1R1} = 59.00 %, and MI_{D2R2} = 44.50%) when submitted to the recovery process (Ri). The recovery of MI% at the highest dose (D₂ = 20 mg/mL) ceased, characterizing an irreversible effect in the cell division process at the highest dose (MI_{D2} = 46.00% and MI_{D2R2} = 44.50%) and a partially reversible effect at the lowest concentrated dose (MI_{D1} = 46.33 % and MI_{D1R1} = 59.00%) (TABLE 2).

The mitotic indices (MI %) of the species *P. cordatus* showed a similar trend relative to *P. acinarius*, although with different values. The MI % values were similar in the treatment environment (Ti) (presence of the EAFPC extract) at the two tested doses (MI_{D1} = 33.83% and MI_{D2} = 35.50%) compared to the control (MI_{D0} = 88.16%).

Moreover, the IM % recovered less with increasing doses (MI_{D0R0} = 77.83 %, MI_{D1R1} = 60.83%, and MI_{D2R2} = 56.66%) when submitted to the recovery process (Ri). The recovery of MI % occurred partially at both doses. It evidences the reversible effect on the cell division process for both doses (MI_{D1} = 33.83% and MI_{D1R1} = 60.83%; MI_{D2} = 35.50 % and MI_{D2R2} = 56.66%) (**TABLE 2**).

Genotoxicity effect

The aqueous leaf extracts of *P. acinarius* and *P. cordatus* at the doses D₁ (5 mg/mL) and D₂ (20 mg/mL) under submission (Ti) and recovery (Ri) presented chromosomal alterations (**TABLE 3**). However, no chromosomal alterations were observed in the cell cycle of roots of *A. cepa* exposed only to distilled water, that is, the zero dose (D₀) or control (NC) (**TABLE 3**).

TABLE 3: Types and count (number of cases) of chromosomal alterations observed in meristematic cells of *Allium cepa* L. exposed to aqueous leaf extracts of *Psittacanthus acinarius* (Mart.) Mart. (EAFPa) and *Psittacanthus cordatus* (Hoffmanns.) (EAFPC).

Species: <i>P. acinarius</i>			
Chromosomal alterations	Submission environment (Ti) Doses (mg/mL of EAFPa)		
	D ₀ = 0	D ₁ = 5	D ₂ = 20
	Count (number of cases)		
Metaphase with chromosomal adhesion	–	–	3
Micronucleus	–	–	3
Binucleated prophase	–	–	2
Total	–	–	8
Chromosomal alterations	Recovery environment (Ri)		
	D ₀ = 0	D ₁ = 5	D ₂ = 20
	Count (number of cases)		
Anaphase with chromosomal disorganization	–	15	8
Bud cell	–	2	1
C-metaphase cell	–	5	–
Metaphase with chromosomal adhesion	–	1	1
Polyploid metaphase	–	1	1
Micronucleus	–	1	2
Chromosomal bridge	–	6	1
Achromatic spindle breakage	–	6	–
Chromosomal rupture	–	2	2
Total	–	39	16

Species: <i>P. cordatus</i>			
Chromosomal alterations (Discrimination)	Submission environment (Ti) Doses (mg/mL of EAFPa)		
	D ₀ = 0	D ₁ = 5	D ₂ = 20
	Count (number of cases)		
Anaphase with chromosomal disorganization	–	64	10
Diagonal anaphase	–	5	–
Bud cell	–	1	–
C-metaphase cell	–	15	1
Micronucleus	–	1	–
Chromosomal bridge	–	6	–
Binucleated prophase	–	–	1
Achromatic spindle breakage	–	6	4
Chromosomal rupture	–	1	–
Total	–	99	16
Chromosomal alterations (Discrimination)	Recovery environment (Ri)		
	D ₀ = 0	D ₁ = 5	D ₂ = 20
	Count (number of cases)		
Anaphase with chromosomal disorganization	–	72	96
Diagonal anaphase	–	–	2
Bud cell	–	1	–
C-metaphase cell	–	5	4
Metaphase with chromosomal adhesion	–	6	3
Polyploid metaphase	–	–	5
Micronucleus	–	–	2
Chromosomal bridge	–	32	40
Binucleated prophase	–	–	1
Achromatic spindle breakage	–	1	1
Chromosomal rupture	–	1	1
Total	–	118	155

No significant differentiated effect ($P < 0.05$) was observed under the extract of *P. acinarius* in the chromosomal alteration index (CAI %) during the cell division as a function of the tested doses ($D_0 = 0.00\%$, $D_1 = 0.00\%$, and $D_2 = 0.26\%$) in the environment with exposure (Ti) of roots of *A. cepa*. However, the CAI % in the recovery environment of D_1R_1 (1.30%) was higher than in D_2R_2 (0.53%) and D_0R_0 (0.00%). In turn, the CAI% with extracts of *P. cordatus* under the submission environment was higher at the dose D_1 (3.30%)

relative to the control ($D_0 = 0.00\%$) and the highest dose D_2 (0.53%). However, the CAI% under recovery presented similar values between D_1 (3.93%) and D_2 (6.20%), but higher values than the control ($D_0 = 0.00\%$), in which the CAI % was null or absent (TABLE 4).

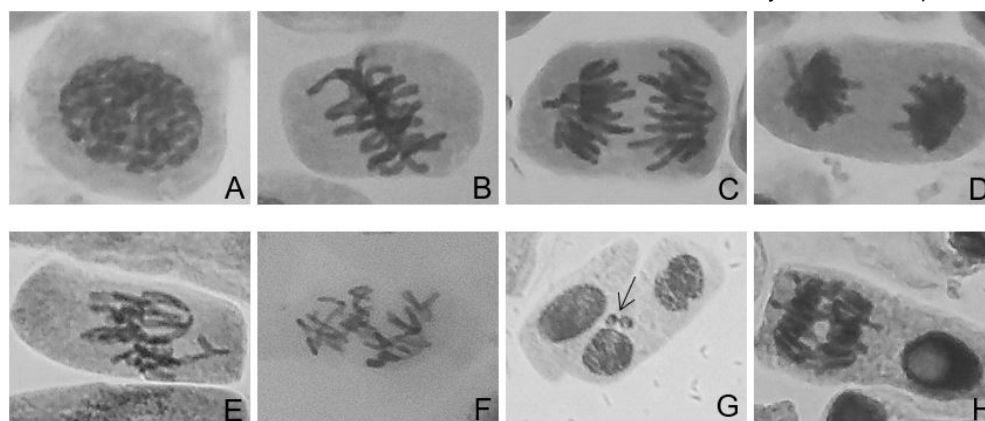
The effects of the aqueous extracts of *P. acinarius* and *P. cordatus* at the tested doses suggest a cytotoxic action, which is evidenced by the inhibition of cell division in meristematic cells of *A. cepa* exposed to the treatments, having as reference the control results. Several studies in the literature have shown inhibitory effects on the cell cycle of *A. cepa* when submitted to the extracts of medicinal plants, such as aqueous, methanolic, and hexanic extracts of bark and inflorescences of *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urb^[19], phenolic compounds (rosmarinic acid)^[22], the leaf extract of *Parkinsonia aculeata* L.^[23], and the aqueous extract of *Grewia lasiocarpa*^[24].

TABLE 4: Chromosomal alteration indices (CAI %) observed in meristematic cells of *Allium cepa* L. exposed to aqueous leaf extracts of *Psittacanthus acinarius* (Mart.) Mart. (EAFPa) and *Psittacanthus cordatus* (Hoffmanns.) (EAFPa).

Species: <i>P. acinarius</i>		
Doses of EAFPa (mg/mL)	Environments	
	Submission	Recovery
	CAI % (Mean ± SD)	
$D_0 = 0$	0.00 ± 0.00 aA	0.00 ± 0.00 bA
$D_1 = 5$	0.00 ± 0.00 aB	1.30 ± 0.80 aA
$D_2 = 20$	0.26 ± 0.36 aA	0.53 ± 0.62 bA
Species: <i>P. cordatus</i>		
Doses of EAFPa (mg/mL)	Environments	
	Submission	Recovery
	(Mean ± SD)	
$D_0 = 0$	0.00 ± 0.00 bA	0.00 ± 0.00 bA
$D_1 = 5$	3.30 ± 3.20 aA	3.93 ± 0.89 aA
$D_2 = 20$	0.53 ± 0.53 bB	6.20 ± 1.36 aA

SD – standard deviation. Means followed by the same lowercase letter in the column and uppercase letter in the row do not differ from each other by the Tukey test (for treatments) and Student t-test (for submission environment) at the significance level of 5% probability.

FIGURE 1: Normal cells and with chromosomal alterations observed in the cell cycle of *Allium cepa* L.



A - Prophase; B - Metaphase; C - Anaphase; D - Telophase; E - Anaphase with chromosomal disorganization; F - C-metaphase cell; G - micronucleus; H - Chromosomal bridge. 400x magnification.

The reviewed literature showed no studies revealing the chemical constituents present in the studied plants. However, several chemical constituents of the secondary metabolism were found in plants of the genus *Psittacanthus*, which may be related to the inhibition of the cell cycle division. The presence of flavonoids, coumarins, and hydrolyzable tannins was observed in the phytochemical analysis of aqueous and hydro-alcoholic leaf extracts *P. plagiophyllus* Eichl.^[25]. Also, found gallic acid, flavonoids, and non-protein amino acid in the soluble fraction of methanol from the aqueous extract of *P. calyculatus* (DC.) G. Don^[26]. Identified tannins, flavonoids, and phenylpropanoids in the methanolic extract of *P. calyculatus* and the absence of anthraquinones, steroids, and alkaloids^[11].

The mitotic index did not return to the level of the lowest dose ($D_1 = 5$ mg/mL) and control ($D_0 = 0$ mg/mL) in the process of recovering from the highest dose of the *P. acinarius* extract (EAFPa) ($D_2 = 20$ mg/mL), showing an irreversible cytotoxic effect.

The alterations found in the tested doses suggest damage that plant extracts may cause to living organisms, including humans. Among the anomalies found, the most frequent for the two studied species were the anaphase with chromosomal disorganization (5.6%), chromosomal bridge (2.4%), C-metaphase cell (0.53%) (**FIGURE 1E, 1F, 1G, 1H and TABLE 3**). The effects caused in meristematic cells of roots of *A. cepa* are related to spindle inhibition, leading to chromosome displacement, viscosity, bridging in anaphase, and several other types of abnormalities as the dose of the tested plant extract increases^[24].

Conclusion

The aqueous leaf extracts of *P. acinarius* and *P. cordatus* at doses of $D_1 = 5$ and $D_2 = 20$ mg/mL inhibit MI%, show irregular recovery or prevent it, and induce chromosomal alterations, suggesting cytotoxic and genotoxic effects on the division of meristematic cells of *A. cepa*.

Acknowledgements

The authors would like to thank the Mato Grosso State University “Carlos Alberto Reyes Maldonado” (UNEMAT), Cáceres University *Campus* Jane Vanini, and the research group Unemat/CNPq FLOBIO (Study of the Flora Bearing Bioactive Substances of Mato Grosso) and to its members for the institutional support provided; and to Dr. Claudenir Simões Caires of the State University of Southwest Bahia (UESB) for the botanical identification.

References

1. Nickrent DL. **The Parasitic Plant Connection**. 1997, onwards. Disponível em: [\[https://parasiticplants.siu.edu/Loranthaceae\]](https://parasiticplants.siu.edu/Loranthaceae). Accessed on: 06 April 2020.
2. Vidal-Russell R, Nickrent DL. Evolutionary relationships in the showy mistletoe family (Loranthaceae). **Am J Bot**. 2008; 95(8): 1015-1029. [\[https://doi.org/10.3732/ajb.0800085\]](https://doi.org/10.3732/ajb.0800085) [\[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21632422/\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21632422/).
3. Caires CS. Flora of the canga of Serra dos Carajás, Pará, Brazil: Loranthaceae. **Rodriguésia**. 2018; 69(1): 133-146. [\[https://doi.org/10.1590/2175-7860201869111\]](https://doi.org/10.1590/2175-7860201869111).

4. Arruda R, Fadini RF, Carvalho LN, Del-Claro K, Mourão FA, Jacobi CM *et al*. Ecology of neotropical mistletoes: an importante canopy-dwelling component of Brazilian ecosystems. **Acta Bot Brasilica**. 2012; 26(2): 264-274. [<https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000200003>].
5. Guerra TJ, Galetto L, Silva WR. Nectar secretion dynamic links pollinator behavior to consequences for plant reproductive success in the ornithophilous mistletoe *Psittacanthus robustus*. **Plant Biol**. 2013; 16: 956-966. [<https://doi.org/10.1111/plb.12146>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24641568/>].
6. Quintana-Rodríguez E, Ramírez-Rodríguez AG, Ramírez-Chávez E, Molina-Torres J, Camacho-Coronel X, Esparza-Claudio J *et al*. Biochemical traits in the flower lifetime of a Mexican mistletoe parasitizing mesquite biomass. **Front Plant Sci**. 2018; 9: 1031. [<https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01031>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30174673/>].
7. Hernández T, García-Bores AM, Serrano R, Ávila G, Dávila P, Cervantes H *et al*. Phytochemistry and biological activities of important plants in traditional medicine in the Tehuacán-Cuicatlán Valley. **Rev Esp Cienc Quím Biol**. 2015; 18(2): 116-121. [<https://doi.org/10.1016/j.recqb.2015.09.003>].
8. Bezerra ANS, Massing LT, Oliveira RB, Mourão RHV. Standardization and anti-inflammatory activity of aqueous extract of *Psittacanthus plagiophyllus* Eichl. (Loranthaceae). **J Ethnopharmacol**. 2017; 202: 234-240. [<https://doi.org/10.1016/j.jep.2017.03.029>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28330723/>].
9. Marín-Canchala DI, Brango-Vanegas J, Galeano-García P. Caracterización química, evaluación de la actividad antioxidante y antibacterial del extracto crudo de *Psittacanthus cucullaris*. **Momen Ciencia**. 2013; 10(1): 2-10. [<http://www.uniamazonia.edu.co/revistas/index.php/momentos-de-ciencia/article/view/245>]. Accessed on: 18 July 2020.
10. Ibarra-Alvarado C, Rojas A, Mendoza S, Bah M, Gutiérrez DM, Hernández-Sandoval L *et al*. Vasoactive and antioxidant activities of plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of cardiovascular diseases. **Pharm Biol**. 2010; 48(7): 732-739. [<https://doi.org/10.3109/13880200903271280>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20645769/>].
11. Avila-Acevedo JG, García-Bores AM, Martínez-Ramírez F, Hernández-Delgado CT, Ibarra-Barajas M, Romo VA *et al*. Antihyperglycemic effect and genotoxicity of *Psittacanthus calyculatus* extract in streptozotocin-induced diabetic rats. **Bol Latinoam Caribe PI Med Aromat**. 2012; 11(4): 345-353. [<https://www.redalyc.org/pdf/856/85623048006.pdf>]. Accessed on: 18 July 2020.
12. Rieder A, Silva OB, Rodrigues LC, Rodrigues FAC, Silva DAS. Medicinal use of mistletoes in Mato Grosso, Brazil. **Phytomedicine**. 2015; 22: S11. [<https://doi.org/10.1016/j.phymed.2015.05.020>].
13. Svetaz L, Zuljan F, Derita M, Petenatti E, Tamayo G, Cáceres A *et al*. Value of the ethnomedical information for the discovery of plants with antifungal properties. A survey among seven Latin American countries. **J Ethnopharmacol**. 2010; 127(1): 137-158. [<https://doi.org/10.1016/j.jep.2009.09.034>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19782744/>].
14. Ribeiro LR, Santos MF, Silva QM, Palmieri MJ, Andrade-Vieira LF, Davide LC. Cytogenotoxic effects of ethanolic extracts of *Annona crassiflora* (Annonaceae). **Biologia**. 2013; 68(3): 433-438. [<https://doi.org/10.2478/s11756-013-0185-3>].
15. Bagatini MD, Silva ACFD, Tedesco SB. The use of *Allium cepa* test as a bioindicator of genotoxicity of medicinal plants infusions. **Rev Bras Farmacogn**. 2007; 17(3): 444-447. [<https://doi.org/10.1590/S0102-695X2007000300019>].
16. Leme DM, Marín-Morales MA. *Allium cepa* test in environmental monitoring: a review on its application. **Mutat Res Rev Mutat Res**. 2009; 682(1): 71-81. [<https://doi.org/10.1016/j.mrrev.2009.06.002>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19577002/>].

17. Pastori T, Kuhn AW, Tedesco M, Hoffmann CE, Neves LAS, Canto-Dorow TS *et al*. Genotoxic and antiproliferative action of *Polygonum punctatum* Elliott (Polygonaceae) on the cell cycle of *Allium cepa* L. **Rev Bras PI Med**. 2015; 17(2): 186-194. [https://doi.org/10.1590/1983-084X/13_023].
18. Dornelles RC, Leal GC, Decian ACS, dos Santos DD, Radiske GA, Manfron MP *et al*. Tedesco SB. Antiproliferative and genotoxic potential from extracts and fractions of *Richardia brasiliensis* Gomes (Rubiaceae) by the *Allium cepa* L. test system. **Iheringia. Série Botânica**. 2017; 72(3): 424-431. [<https://doi.org/10.21826/2446-8231201772313>].
19. Rieder A, Rodrigues FAC, Silva OB, Santos MD, Lucatto M, Silva TM *et al*. Mitotic effects of barks and inflorescences extracts of mistletoe *Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug & Urb. **Phytomedicine**. 2019; 61: 4-5. [<https://doi.org/10.1016/j.phymed.2019.09.112>].
20. Guerra M, Souza MJ. **Como observar cromossomos: um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana**. 1ª ed. São Paulo: Funpec; 2002.
21. Ferreira DF. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciênc Agrotec**. 2011; 35(6): 1039-1042. [<https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>].
22. Liman R, Çiğerci İH, Gökçe S. Cytogenetic and genotoxic effects of Rosmaniric Acid on *Allium cepa* L. root meristem cells. **Food Chem Toxicol**. 2018; 121: 444-449. [<https://doi.org/10.1016/j.fct.2018.09.022>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30248483/>].
23. Sharma S, Sharma S, Vig AP. Antigenotoxic potential of plant leaf extracts of *Parkinsonia aculeata* L. using *Allium cepa* assay. **PI Physiol Biochem**. 2018; 130: 314-323. [<https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2018.07.017>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30036860/>].
24. Akwu NA, Naidoo Y, Singh M. Cytogenotoxic and biological evaluation of the aqueous extracts of *Grewia lasiocarpa*: An *Allium cepa* assay. **S Afr J Bot**. 2019; 125: 371-380. [<https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.08.009>].
25. Bezerra ANS, Oliveira RBD, Mourão RHV. *Psittacanthus plagiophyllus* Eichl. (Loranthaceae): Phytochemical profile, gastroprotective effect and acute toxicity. **Rev Fitos**. 2016; 10(2): 95-219. [<https://doi.org/10.5935/2446-4775.20160011>].
26. Moustapha B, Marina GA, Raúl FO, Raquel CM, Mahinda M. Chemical constituents of the Mexican mistletoe (*Psittacanthus calyculatus*). **Molecules**. 2011; 16(11): 9397-9403. [<https://doi.org/10.3390/molecules16119397>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22071447/>].

Histórico do artigo | Submissão: 10/08/2021 | Aceite: 27/10/2021 | Publicação: 30/09/2022

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

Como citar este artigo: Silva OB, Destacio JC, Paula GR, Rodrigues FAC *et al*. Effects cytotoxic and genotoxic of *Psittacanthus acinarius* and *Psittacanthus cordatus* (mistletoe) on *Allium cepa*. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; 16(3): 305-314. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1312>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

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



Inhibition of digestive enzymes (α -amylase, α -glucosidase, lipase, trypsin) by aqueous *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvaceae) extract

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1217>

Carvalho, Caio Eduardo de^{2*}; Mancini, Daiana Teixeira¹; Pereira, Chrystian Araújo²; Thomasi, Sérgio Scherrer¹; Pereira, Luciana Lopes Silva¹.

¹Federal University of Lavras (UFLA), Department of Chemistry - DQI, University Campus, Avenida Doutor Sylvio Menicucci, 1001, Kennedy, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brazil.

²Federal University of Lavras (UFLA), Department of Health Sciences - DSA, University Campus, Avenida Doutor Sylvio Menicucci, 1001, Kennedy, CEP 37200-000, Lavras, MG, Brazil.

*Correspondência: caioecarvalho@hotmail.com.

Abstract

A considerable portion of the world population uses medicinal plants to treat chronic diseases. In this context, hibiscus (*Hibiscus sabdariffa* L. - Malvaceae) stands out for its supposed hypoglycemic and slimming effect. The present work aimed to carry out enzyme inhibition tests for aqueous hibiscus extracts, as a possible mechanism of action related to the supposed slimming and hypoglycemic effects. The inhibition of four digestive enzymes (α -amylase, α -glucosidase, lipase and trypsin) was tested before and after exposure to a simulated gastric fluid. In addition, a molecular anchorage study was carried out, in order to highlight possible molecular interactions between target and ligand. The results showed that the aqueous extract of hibiscus, in the proportion 1:10 (w/v), inhibits only α -glucosidase. It was observed that cyanidin-3-sambubioside, has interaction with the enzyme with properties similar to acarbose, which corroborates the possibility of the presence of an inhibitory effect in the aqueous extract of hibiscus.

Keywords: *Hibiscus sabdariffa*. Glucosidase. Diabetes. Obesity. Molecular docking.

Introduction

A considerable portion of the world population uses medicinal plants to treat chronic diseases. The use of medicinal plants in diabetes and obesity, sometimes without proper scientific proof, has been gaining ground in the treatment of these diseases. In Brazil, as in many countries, pharmacovigilance about medicinal plants is very fragile, limiting their safety and efficacy^[1]. In this context, the hibiscus (*Hibiscus sabdariffa*) has gained prominence in recent years for its supposed and widespread hypoglycemic and slimming effect.

Based on the above, the present study aimed to carry out tests to inhibit digestive enzymes by aqueous hibiscus extract, as a possible mechanism of action related to the supposed slimming and hypoglycemic effects. For this, the inhibition of the enzymes α -amylase, α -glucosidase, lipase and trypsin was tested before

and after exposure to a simulated gastric fluid. In addition, a molecular anchorage study was carried out, in order to highlight possible molecular interactions between target and ligand.

Materials and methods

Obtaining samples and preparing the extract

The hibiscus samples were collected at the Federal University of Lavras, latitude 21° 14'43", longitude 44° 59' 59" and altitude 3015,09ft, in October 2015, identified by Herbário ESAL and dehydrated in the greenhouse. The extract was prepared according to domestic and popular use, from the chalice of the plant, by the method of infusion for 10 minutes in the proportion of 1:10 (w/v).

Obtaining enzymes

α -glucosidase was obtained from the fresh porcine duodenum, the swine pancreatic enzymes were: trypsin and lipase type II (MERCK) and α -amylase type VI (SIGMA).

Enzyme activity

The enzyme activity was performed in a 4-stage kinetic assay. α -glucosidase according to Kwon *et al.*^[2], α -amylase according to Noelting and Bernfeld^[3], trypsin was determined by the methodology of Erlanger *et al.*^[4] and the lipase according to Souza^[5].

Determination of inhibition

The enzymatic activities were expressed in units (U), which corresponds to the formation of μ mol of product per minute under the test conditions. For this purpose, the absorbance values are converted into μ mol of product formed by means of standard curves and, in the case of trypsin, by the factor of Erlanger *et al.*^[4], which is based on the substrate's molar extinction coefficient. The value of 1 EIU (enzyme inhibition unit) corresponds to the total inhibition of 1U.

Preparation of simulated gastric fluid

Simulated gastric fluid was prepared, according to The United States Pharmacopeia – USP^[6], with the aim of simulating gastric passage *in vitro*. The hibiscus extract was incubated with prepared according to for 1 hour in a water bath, at 37°C. After this period, it was neutralized with sodium bicarbonate and the enzyme activity tests were performed again.

Molecular anchoring study (docking)

For the molecular anchoring studies, the crystallographic structure of the α -glucosidase protein complexed with the acarbose inhibitor (**FIGURE 1**) obtained from the "Protein Data Bank" (PDB - codes: 3TOP, resolution 2.88 Å) was used. The computational simulation of molecular anchoring ("docking") is one of the most important techniques for investigating the molecular interactions between target and ligand. Molecular anchoring calculations were performed using the Molegro Virtual Docker (MVD) program, which allows determining the most likely conformation of the ligand in the enzyme. The identification of the ligand

conformation is done through the evaluation of several candidates (ligand conformations) estimating the energies of their interactions with the enzyme.

For the study in question, five compounds were selected, according to the literature, as possible responsible for the inhibitory effect of hibiscus extract, namely: delphinidine-3-sambubioside, cyanidin-3-sambubioside^[2], citric acid, hydroxycitric acid and hibiscus acid^[9,11-15]. The three-dimensional structures of these selected compounds were built using the PC Spartan Pro program and their partial atomic charges were calculated using the semi-empirical method AM1. This procedure is necessary to obtain the initial conformation of the compounds, which is important for the study of molecular anchoring.

After the construction of the 3D structures of the compounds, they were transferred to the MVD program, where each ligand was anchored in the active site of the enzyme α -glucosidase. In this step, the identification of the ligand's interaction modes is interactive, evaluating a number of solutions (conformation and orientation of the ligand) and estimating the energy of its interactions with the protein.

Results and Discussion

The results of the inhibition of digestive enzymes by the aqueous hibiscus extract, before and after its exposure to the simulated gastric fluid, are shown in **TABLE 1**.

TABLE 1: Inhibition of digestive enzymes, in inhibited enzyme units (EIU¹) and percentage by aqueous extract of the chalice of *Hibiscus sabdariffa*, before and after exposure to the simulated gastric fluid.

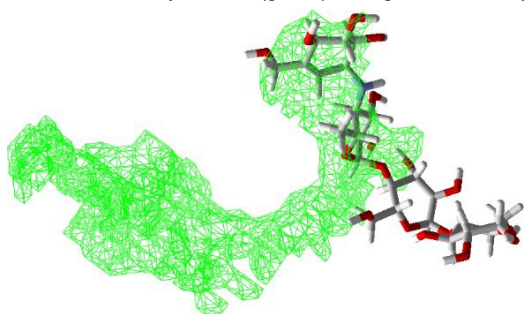
Enzima	w/v	Sample ²			
		Without gastric fluid	Without gastric fluid	After gastric fluid	After gastric fluid
		EIU	%	EIU	%
α -glucosidase	1:10	128.3 \pm 4.27	57.14 \pm 2.66	122.2 \pm 3.52	47.16 \pm 2.62
α -amylase	1:10	nd ³	nd ³	Nd	nd
Trypsin	1:10	nd	Nd	Nd	nd
Lipase	1:10	nd	Nd	Nd	nd

1. Units of enzyme inhibited in $\mu\text{mol}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ sample; 2. Data are the mean of triplicates \pm standard deviation; 3. Inhibition not detected.

As noted, there was inhibition only of the enzyme α -glucosidase, of 128.3 EIU or 57.14%, in the 1:10 dilution (w/v) of the aqueous extract of hibiscus.

From the bibliographic survey of the main molecules present in the extract and in the selection of the five most cited (delphinidine-3-sambubioside, cyanidin-3-sambubioside, citric acid, hydroxycitric acid and hibiscus acid), the study was carried out by molecular anchoring in active site of the α -glucosidase enzyme. A cavity prediction algorithm based on a 3D box was used to generate the α -glucosidase binding site using the MVD program. The cavity volume was 259.07 \AA^3 and is shown in **FIGURE 1** together with the inhibitor acarbose (compound crystallized at the active site).

FIGURE 1: Cavity volume (green) of α -glucosidase together with Acarbose inhibitor.



The five compounds were anchored in the active site of α -glucosidase and compared to the active ligand (acarbose). The energies of intermolecular interaction and hydrogen ligand-protein binding were calculated to better understand what are the variations between the modes of interaction of the compounds in the active site of the enzyme and to verify which factors are responsible for the activity of the compounds. All of these interactions are highlighted in **FIGURE 2**.

FIGURE 2: Hydrogen interactions (green dashed) between Compound 2 and active site residues.

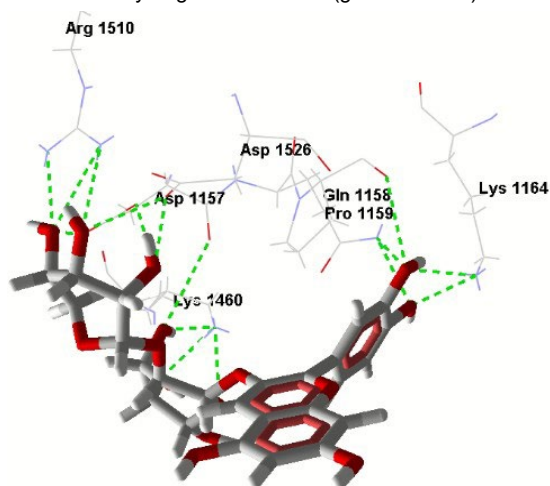


TABLE 2 shows the values of protein-ligand intermolecular interaction.

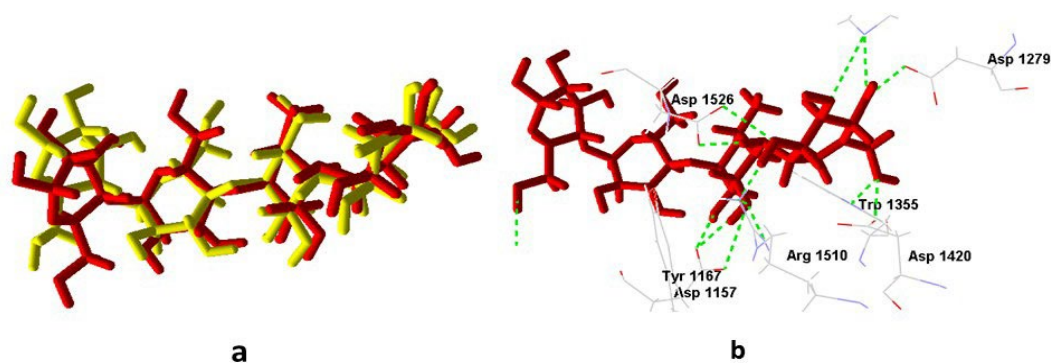
TABLE 2: Intermolecular interaction energy values (kcal mol⁻¹) protein/ligands and hydrogen bond (kcal mol⁻¹) obtained from molecular anchoring.

Compounds	Intermolecular interaction energy (kcal mol ⁻¹)	Hydrogen bonding energy (kcal mol ⁻¹)*
delphinidine-3-sambubioside	-114,36	-16,44
cyanidin-3-sambubioside	-148,32	-27,90
citric acid	-81,14	-23,48
hydroxycitric acid	-84,90	-21,48
hibiscus acid	-84,89	-13,68

* Total hydrogen bonding energy between ligand and protein.

The acarbose redocking study on the α -glucosidase active site (**FIGURE 3**) was carried out with the aim of validating the calculation methodology used for the five compounds studied, and also to know the main interactions that this inhibitor (already used in therapy) performs at the active site of the enzyme, comparing with the results obtained for cyanidin-3-sambubioside.

FIGURE 3: a) Re-docking of Acarbose at the α -glucosidase active site; b) Hydrogen interactions (green dashed) between Acarbose and active site residues.



Even after the passage of the extract through the simulated gastric fluid, α -glucosidase inhibition was maintained *in vitro*. The percentage of inhibition found, falls within the range considered ideal (40% - 85%) of good α -glucosidase inhibitors according to Kwon *et al.*^[2]. The inhibition of α -glucosidase provides a decrease in caloric availability, in addition to contributing to a drop in postprandial hyperglycemia, due to the lower intestinal absorption of carbohydrates, which may suggest one of the possible mechanisms of action of hibiscus.

Buchholz and Melzig^[16] conducted a screening with a range of medicinal plants relating them to the inhibition of lipase and α -amylase. In the study, the methanolic extract of *H. sabdariffa* and that of several other plants were used. *H. sabdariffa* extract was the most effective lipase inhibitor (IC₅₀: 35.8 \pm 0.8 μ g/mL) and good α -amylase inhibitor (IC₅₀: 29.3 \pm 0.5 μ g/mL) which, as opposed to that found in our studies working with the aqueous extract, may suggest new forms of preparation, more effective and with greater therapeutic power.

In another study, Shadhan *et al.*^[17] when evaluating the inhibition of α -glucosidase by methanolic extract of *H. Sabdariffa*, observed that the enzymatic inhibition reveals a gradual pattern with increasing concentrations of extract and methanolic fractions, which is very similar to that characterized for acarbose (positive control of the study). In addition, it was observed that the ethyl acetate fraction showed high inhibitory activity when compared to acarbose at the same concentration. In the study, a very similar inhibition was detected between the ethyl acetate fraction and acarbose, a drug used worldwide, reinforcing the relevance of research on the therapeutic potentials of hibiscus as an aid in the control of body weight and blood glucose.

The analysis of the results raises some questions. The first is the preparation of the extract, showing that different solvents extract different molecules. Thus, cultivation and the extraction method are factors that directly influence the effectiveness of the plant, requiring standardization for greater effectiveness^[18].

On the other hand, inhibition of α -glucosidase alone is more interesting for the hypoglycemic function, given the decrease in some side effects, such as the pancreatic hypertrophy observed by Silva and Silva^[19] caused

by inhibition of trypsin, and fermentation abnormal bacterial digestion of undigested carbohydrates in the colon by α -amylase inhibition, described by Kwon *et al.* [2].

In another study of enzymatic inhibition, among the few produced with aqueous extract of *Hibiscus sabdariffa*, Ademiluyi and Oboh [20], observed the inhibition of α -glucosidase (IC₅₀: 187.9 \pm 10.2 μ g / ml) and α -amylase (IC₅₀: 25.2 μ g / ml \pm 2.4 μ g / ml). With that, it is returned again to the fact of the great variation of results, either by the scarcity of researches with the extract in its most used form domestically, or by the lack of methodological standardization.

A review paper published by Da-Costa-Rocha *et al.* [21], attributed to anthocyanins, flavonoids and organic acids as being the main molecules with pharmacological potential present in *Hibiscus sabdariffa*. Among the anthocyanins, delphinidin-3-sambubioside (delphinidin-3-O- (2-ObD-xylopyranosyl)-bD-glucopyranose), named hibiscin, and cyanidin-3-sambubioside (cyanidin-3 -O- (2-ObD-xylopyranosyl)-bD-glucopyranoside), called gossy picyanin, from the calyx of the plant [7-12].

Regarding organic acids, Hida *et al.* [13], demonstrated that hydroxycitric acid is the main constituent of this class found in the calyx of the plant. In addition to this, two other components are present in large quantities in the goblets of *Hibiscus sabdariffa* and can be related to their enzymatic inhibition, being citric acid and hibiscus acid [9,11,12,14,15].

Considering the five molecules analyzed in the present study (delphinidine-3-sambubioside, cyanidin-3-sambubioside, citric acid, hydroxycitric acid and hibiscus acid) and as can be seen in Table 2, the compound cyanidin-3-sambubioside was the one that presented a more stable value of intermolecular interaction energy, that is, it has a greater interaction with the active site of α -glucosidase and, consequently, a greater inhibitory potential. In addition, it was the one that was best positioned inside the active site, presenting a more stable hydrogen bonding energy than the other compounds, -27.90 kcal mol⁻¹. In other words, it presented a total of sixteen "hydrogen bonding" interactions between groups containing electronegative atoms in the amino acid residues of the active enzyme site, such as Gln1158; Pro1159; Lys1460; Asp1157; Asp1526; Arg1510 with alcoholic and phenolic hydroxyls in cyanidin-3-sambubioside.

The RMSD value between the acarbose structures superimposed on the active site was 0.99 Å (**FIGURE 3A**). According to the literature, an RMSD less than 2.00 Å is considered satisfactory, thus corroborating the protocol used for molecular anchoring calculations. The energies of intermolecular interaction and hydrogen bonding obtained in the redocking were -219.80 and -28.41 kcal mol⁻¹, respectively. It was observed that acarbose performs hydrogen interactions similar to cyanidin-3-sambubioside at the active site of α -glucosidase, with the amino acid residues Asp1157; Asp1526 and Arg1510. That is, with molecular anchoring studies it is possible to suggest that cyanidin-3-sambubioside may be the molecule responsible for the *in vitro* inhibition of α -glucosidase observed.

Finally, after *in-vitro* scientific verification of the significant inhibition of alpha-glucosidase against the aqueous extract of *Hibiscus sabdariffa*, it is extremely important to raise public awareness about the range of possible adverse effects resulting from the use of the plant. More commonly, gastrointestinal effects such as abdominal pain, flatulence and diarrhea have been observed [22]. Also, due to its hypoglycemic action, dose-dependent hypoglycemic effects can be deduced from the study, which can be quite harmful.

Furthermore, in another study, it was found that 14% of respondents claimed to be aware of cases of hypotension as a result of excessive use of *Hibiscus sabdariffa* teas^[23].

In view of this, and in view of the absence of *in vivo* studies to determine adequate and safe doses, caution is essential when using the plant extract, since, even with beneficial actions found, the harmful effects of possible adverse effects can cover the expected benefits.

Conclusion

The results showed that the aqueous extract of hibiscus, in the proportion 1:10 (w/v), inhibits only α -glucosidase among the enzymes tested. The enzyme inhibition is maintained even after the extract passes through the simulated gastric fluid. From the molecular anchorage studies between α -glucosidase and the compounds evaluated, it is concluded that cyanidin-3-sambubioside, has interaction with the enzyme with properties similar to that of acarbose, a drug that is already widely used, which shows the inhibitory effect by the aqueous extract of hibiscus found.

The results obtained in the inhibition of α -glucosidase *in vitro* were richly elucidated by the theoretical assay, demonstrating the high therapeutic potential of hibiscus and the need for further studies with the objective of standardizing the extract, definition of possible therapeutic dose, in addition to accurate assessment efficiency and safety.

Acknowledgements

I thank the Federal University of Lavras, my advisors, the scholarship offered by the National Council for Scientific and Technological Development, my family and God, as principal.

References

1. Leal L, Tellis C. Farmacovigilância de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: uma breve revisão. **Rev Fitos**. 2015; 9(4): 253-303. [<https://doi.org/10.5935/2446-4775.20150020>].
2. Kwon YI, Apostolidis E, Shetty K. Inhibitory potential of wine and tea against α -glucosidase for management of hyperglycemia linked to type 2 diabetes. **J Food Biochem**. 2006. 32: 15-31. [<https://doi.org/10.1111/j.1745-4514.2007.00165.x>].
3. Noelting G, Bernefeld P. Sur les enzymes amylolytiques - III. La β -amylase: dosage d'activité et contrôle de l'absence d' α -amylase. **Helv Chim Acta**. 1948. 31: 286-290.
4. Erlanger, Bernard F, Kokowsky N, Cohen W. The preparation and properties of two new chromogenic substrates of trypsin. **Arch Biochem Biophys**. 1961. 95(2): 271-278.
5. Souza SP. **Ação inibitória de extratos de plantas sobre lipase pancreática com ênfase em *Baccharis trimera* (Less.) DC**. Lavras. 2009. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Agroquímica] – Departamento de Química, Universidade Federal de Lavras UFLA, Lavras, 2009. Disponível em: [<http://repositorio.ufla.br/handle/1/2531>].
6. The United States Pharmacopeia. **The national formulary NF 18 (Pharmacopeial Convention Ing)**. Rockville (MD). 1995.

7. Alarcon-Aguilar FJ, Zamilpa A, Perez-Garcia MD, Almanza-Perez JC, Romero-Nunez E, Campos-Sepulveda EA *et al*. Effect of *Hibiscus sabdariffa* on obesity in MSG mice. **J Ethnopharmacol**. 2007. 114(1): 66-71. [<https://doi.org/10.1016/j.jep.2007.07.020>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17765418/>].
8. Alarcon-Alonso J, Zamilpa A, Aguilar FA, Herrera-Ruiz M, Tortoriello J, Jimenez-Ferrer E. Pharmacological characterization of the diuretic effect of *Hibiscus sabdariffa* Linn (Malvaceae) extract. **J Ethnopharmacol**. 2012. 139(3): 751-756. [<https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.12.005>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22178178/>].
9. Beltran-Debon R, Alonso-Villaverde C, Aragonés G, Rodriguez-Medina I, Rull A, Micol V *et al*. The aqueous extract of *Hibiscus sabdariffa* calices modulates the production of monocyte chemoattractant protein-1 in humans. **Phytomedicine**. 2010. 17(3-4): 186-191. [<https://doi.org/10.1016/j.phymed.2009.08.006>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19765963/>].
10. Degenhardt A, Knapp H, Winterhalter P. Separation and purification of anthocyanins by high-speed countercurrent chromatography and screening for antioxidant activity. **J Agric Food Chem**. 2000. 48(2): 338-343. [<https://doi.org/10.1021/jf990876t>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10691638/>].
11. Herranz-Lopez M, Fernandez-Arroyo S, Perez-Sanchez A, Barrajon-Catalan E, Beltran-Debon R, Menendez JA *et al*. Synergism of plant-derived polyphenols in adipogenesis: perspectives and implications. **Phytomed**. 2012; 19(3-4): 253-261. [<https://doi.org/10.1016/j.phymed.2011.12.001>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22280831/>].
12. Peng CH, Chyau CC, Chan KC, Chan TH, Wang CJ, Huang CN. *Hibiscus sabdariffa* polyphenolic extract inhibits hyperglycemia, hyperlipidemia, and glycation-oxidative stress while improving insulin resistance. **J Agric Food Chem**. 2011; 59(18): 9901-9909. [<https://doi.org/10.1021/jf2022379>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21870884/>].
13. Hida H, Yamada T, Yamada Y. Genome shuffling of *Streptomyces* sp. U121 for improved production of hydroxycitric acid. **Appl Microbiol Biotechnol**. 2007; 73(6): 1387-1393. [<https://doi.org/10.1007/s00253-006-0613-1>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17043823/>].
14. Buogo G, Picchinenna D. Chemical characteristics of Roselle hemp. **Annali Di Chimica Applicata**. 1937; 27: 577-582.
15. Reaubourg G, Monceaux RH. The chemical, botanical and pharmacological characteristics of the *karkade* (rosella) *Hibiscus sabdariffa* (gossypifolius). **J Pharm Chim**. 1940; 1: 292-305.
16. Buchholz T, Melzig MF. Medicinal plants traditionally used for treatment of obesity and *diabetes mellitus*—screening for pancreatic lipase and α -Amylase inhibition. **Phytother Res**. 2016; 30(2): 260-266. [<https://doi.org/10.1002/ptr.5525>].
17. Shadhan, Raheem M, Siti PMB. Effects of *Hibiscus sabdariffa* Linn. fruit extracts on α -glucosidase enzyme, glucose diffusion and wound healing activities. **Asian Pac J Trop Biomed**. 2017; 7(5): 466-472. [<https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2017.01.023>].
18. Rasheed DM, Porzel A, Frolov A, El Seedi HR, Wessjohann LA, Farag MA. Comparative analysis of *Hibiscus sabdariffa* (roselle) hot and cold extracts in respect to their potential for α -glucosidase inhibition. **Food Chem**. 2018; 250: 236-244. [<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.01.020>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29412917/>].
19. Silva MR, Silva MA. Fatores antinutricionais: inibidores de proteases e lectinas. **Rev Nutr**. 2000. 13(1): 3-9. [<https://doi.org/10.1590/S1415-52732000000100001>].
20. Ademiluyi AO, Oboh G. Aqueous extracts of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) varieties inhibit α -amylase and α -glucosidase activities *in vitro*. **J Med Food**. 2013; 16(1): 88-93. [<https://doi.org/10.1089/jmf.2012.0004>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23216107/>].

21. Da-Costa-Rocha I, Bonnlaender B, Sievers H, Pischel I, Heinrich M. *Hibiscus sabdariffa* L. – A phytochemical and pharmacological review. **Food Chem.** 2014; 165: 424-443. [<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.05.002>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25038696/>].
22. Weinert LS, Camargo EG, Silveiro SP. Tratamento medicamentoso da hiperglicemia no Diabetes Mellito tipo 2. In: Silveiro SP, Satler F, organizadoras. **Rot Endocrinol.** 1^a ed. São Paulo: ArtMed; 2015; p. 51-57. Available from: [<https://seer.ufrgs.br/index.php/hcpa/article/view/17690>].
23. Oliveira-Silva KL, Ramos YJ, Oliveira GC, Fonseca IC, Gonçalves JA, Souza UCA *et al*. Estratégia de ensino e avaliação do curso de extensão em cultivo de plantas medicinais do jardim botânico do Rio de Janeiro. **VITTALLE**, ISSN 1413-3563, Rio Grande, Brasil [Internet]. 17 jul. 2018. [citado em: 5 fev. 2022]; 30(1):168-81. Disponível em: [<https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/7484>].

Histórico do artigo | Submissão: 20/04/2021 | **Aceite:** 12/03/2022 | **Publicação:** 30/09/2022

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

Como citar este artigo: Carvalho CE, Mancini DT, Pereira CA, Thomasi SS *et al*. Inhibition of digestive enzymes (α -amylase, α -glucosidase, lipase, trypsin) by aqueous *Hibiscus sabdariffa* L. (Malvaceae) extract. **Rev Fitos.** Rio de Janeiro. 2022; 16(3): 315-323. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1217>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

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



Isolation of active antiphytopathogen compound from extracts of *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1265>

Silva-Bessa, Cibele Maria Alves da¹; Malafaia, Carolina Barbosa²; Mercês, Paula Fernanda Figueiredo das^{1*}; Araújo, Daniel Rodrigo Cavalcante de³; Silva, Ana Paula Sant'Anna da¹; Lima, Vera Lúcia de Menezes¹; Batista, Fabiane Rabelo da Costa³; Lima, Cláudia Sampaio de Andrade¹; Souza, Elineide Barbosa de⁴; Correia, Maria Tereza dos Santos⁵; Oliva, Maria Luiza Vilela⁶.

¹Federal University of Pernambuco (UFPE), Department of Biochemistry and Physiology. Rua Nelson Chaves S/N, Cidade Universitária, CEP 50670-420, Recife, PE, Brazil.

²Center for Strategic Technologies of the Northeast, Avenida Professor Luiz Freire, 01, Cidade Universitária, CEP 50740-545, Recife, PE, Brazil.

³Ministry of Science, Technology and Innovations. National Institute of the Semiarid Region. Avenida Francisco Lopes de Almeida Serrotão, CEP 58434-700, Campina Grande, PB, Brazil.

⁴Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE), Department of Biology, Microbiology Area. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP 52171-900, Recife, PE, Brazil.

⁵Federal University of Pernambuco, Department of Biochemistry, Department of Biochemistry, Laboratory of Glycoproteins. Avenida Professor Moraes Rego S/N, Cidade Universitária, CEP 50670-910, Recife, PE, Brazil.

⁶Federal University of São Paulo, Department of Biochemistry, Rua Três de Maio, 100, Vila Clementino, CEP 04044-020, São Paulo, SP, Brazil.

*Correspondência: samararborges@gmail.com.

Abstract

Several microorganisms are responsible for great economic losses in world agriculture. Preventive and treatment methods are applied to avoid contamination of crops by these microorganisms, however, the use of chemical antimicrobials damages health and the environment. Secondary plant metabolites are safe natural sources of antimicrobials for this application. Fabaceae family has its history described in the literature as a potential source for obtaining antimicrobial bioactive. The objective of this work was to isolate bioactive compounds guided by antimicrobial assays against bacteria and fungi *in vitro*. Organic extracts were prepared by elutropic series of leaves of *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* and were tested against six bacteria and six fungi phytopathogenic. The antimicrobial assays of minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum microbicidal concentration (MMC) were performed at each purification step that occurred through HPLC-DAD, Flash Chromatography and HPLC-preparative analysis, to confirm the isolation of the bioactive. Through bioguided isolation, the compound p-hydroxybenzoic acid was obtained, which showed activity against the phyto-bacteria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* and *Acidovorax citrulli*.

Keywords: Angico. *Xanthomonas campestris*. *Acidovorax citrulli*. HPLC-DAD. Flash Chromatography. HPLC-preparative.

Introduction

Vegetable diseases, caused by several pathogenic microorganisms, are one of the main problems faced by world agriculture^[1]. Bacteria and fungi are among the main pathogens that cause a great decrease in productivity and consequently economic losses in this sector^[2]. Among the methods applied to control diseases in the field are preventive methods, which have low efficiency, and treatment methods, such as the application of synthetic antimicrobials^[3]. These have caused problems related mainly to damage to human and animal health, in addition to the accumulation of environmental contamination^[4].

Secondary plant metabolites are natural sources of substances with antimicrobial properties, which can be used as an alternative in substitution to synthetics^[5]. This strategy minimizes the negative impacts associated with being considered safe for health and the environment, in addition to being economically advantageous due to the low cost, they are also capable of reducing the impact of microorganisms on agriculture. In addition, plant extracts reduce the possibility of causing microbial resistance, as they are complex mixtures of metabolites^[6].

Several studies have demonstrated how the species of the Fabaceae family have potential as sources of antimicrobials for a great diversity of pathogens^[7-9]. *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul, popularly known as Angico, belonging to this family, it is widely used in folk medicine because it is related to the antimicrobial properties of its leaves^[10,11]. This work aimed to conduct a bioguided study on organic extracts of *A. colubrina* var. *cebil*, to obtain compounds with antimicrobial activity against phytopathogenic bacteria and fungi.

Materials and methods

Plant material

Leaves of *A. colubrina* were collected in the Catimbau National Park (08°34'30,96" S e 37°14'51,76" W), in the Northeast of Brazil. The collected material was oven dried at 45°C for 72 h, then ground to obtain a thin powder, stored in an airtight container and kept at 4°C until use. One specimen identified and registered by the Herbarium Dárdano de Andrade-Lima of the Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), under voucher IPA - 80350. The plant material was registered in the Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (SisGen) at number A08E18B.

Organic Extracts

A hundred grams of the powder of the leaves de *A. colubrina* subjected to eluotropic series of organic solvents: cyclohexane (CHX), chloroform (CHL), ethyl acetate (EtOAc) and methanol (MeOH) in Soxhlet, respecting the boiling temperature of each solvent, and each was kept under reflux for 24 h. The extracts obtained were then filtered (Whatman n°1), and the solvents were entirely removed on a rotary evaporator at 45°C under reduced pressure. The dry extracts were stored at 4°C hermetically sealed until use.

Phytopathogenic microorganisms

The organic extracts tested against 12 phytopathogens. Six bacteria: *Acidovorax citrulli* (*Acc* – strain Ac1.12), *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (*Pcc* – strain Pcc31), *Ralstonia solanacearum*

(*Rsol* – strain CM10R22), *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (*Xcc* – strain Xcc53), *Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum* (*Xcm* – strain Xcv137) and *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* (*Xcv* – strain Xcm11.2.1) obtained by the Collection of Cultures of the Phytobacteriology Laboratory of the Department of Agronomy of Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Brazil. For antimicrobial tests the isolates were grown in a nutrient medium of yeast dextrose - NYDA (5 g.L⁻¹ Yeast extract; 3 g.L⁻¹ meat extract; 5 g.L⁻¹ peptone; 10 g.L⁻¹ dextrose; 18 g.L⁻¹ de agar) for 24 h at 30°C. Six fungi: *Aspergillus flavus* (*Af* – strain 6029), *Fusarium moniliforme* (*Fm* – strain URM - 5411), *Fusarium oxysporum* (*Fo* – strain URM - 6185), *F. solani* (*Fs* – strain URM – 6264), *Rhizopus sotoionifer* (*Rs* – strain URM – 6525) and *Verticillium lecanii* (*VI* – strain URM – 6171), obtained from the mycological collection of Micoteca-URM of the Department of Mycology of Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Brazil. For antimicrobial tests, the isolates were grown in Potato Dextrose Agar - PDA (4 g.L⁻¹ potato extract; 15 g.L⁻¹ dextrose; 18 g.L⁻¹ agar) for 5 days at 48°C.

Screening Antimicrobial Activity

To evaluate the antimicrobial activity of *A. colubrina* leaves, the organic extracts, fractions, and isolated compound were solubilized in an aqueous solution at a concentration of 100mg.ml⁻¹ with 10% dimethyl sulfoxide (DMSO) and were sterilized by filtration through a microfilter 0.22 µm (GV-Millipore).

The minimum inhibitory concentration (MIC) was determined by the microdilution method (CLSI, 2011) with modifications. A serial dilution of the extract/fractions was prepared in NYD or BD and 15 µl (Absorbance 600 nm = 0.150 ± 0.05) of bacteria or fungi suspension was added. The concentration of the samples ranged from 50 mg.ml⁻¹ to 100 µg.ml⁻¹ for organic extracts, from 6 mg.ml⁻¹ to 22 µg.ml⁻¹ for fractions and 500 to 1 µg.ml⁻¹ for purified compound. The samples were incubated for 24 h for bacteria and 48 h for fungi, at 30°C for both. As a positive control, chloramphenicol was used for bacteria, and cercobin for tested fungi and sterile water with DMSO (10%) was used as a negative control. All tests were performed in triplicate.

To determine the minimum bactericidal or fungicidal concentration (CMB or CMF) after the microplate incubation period, 5 µL of the solution from each well was transferred to NYDA plates and incubated again for the same period. The complete absence of growth on the agar surface with the lowest concentration of the sample was defined as the MBC or CMF, respectively for bacteria and fungi.

Flash Chromatography

The active organic extract was fractionated by flash chromatography (Biotage Isolera one, Biotage, Charlotte, NC, EUA). The separation occurred in a 50 g SNAP KP-SIL column (company Biotage, Charlotte, NC, EUA). The mobile phase was a gradient of N-hexane: EtOAc, 30:70 (v / v) with 1 column volume (1 CV); N-hexane: EtOAc, 30:70 to 0: 100, (v / v) with 6 CV; MeOH: EtOAc, 0: 100 to 20:80 (v / v) with 6 CV; MeOH: EtOAc, 20:80 to 80:20 (v / v) with 3 CV. The flow of the mobile phase had a flow rate of 70 ml.min⁻¹ and scan detection from 200 to 800 nm. The 38 fractions were grouped by software that evaluates the fractions according to the UV absorption spectrum, resulting in 6 fractions.

High-performance liquid chromatography

The active extract and fraction, and the isolated compound were analyzed on HPLC-DAD (1260 infinity LC System-DAD, Agilent OpenLAB CDS EZChrom Edition software, version 04.05 of Agilent Technologies,

Santa Clara, CA, USA) equipped with the Zorbax, SB-C18, 5 μm and 4.6 x 250 mm column and Zorbax SB-C18 pre-column of 5 μm and 4.6 x 12.5 mm. For this, samples at a concentration of 5 $\text{mg}\cdot\text{ml}^{-1}$ were solubilized in methanol and filtered through 0.22 μm polytetrafluoroethylene (PTFE) filters. The mobile phase was composed of the following solutions: (A) 0.3% acetic acid with Milli-Q water (Millipore) and (B) 100% acetonitrile (Merck).

The active extract was analyzed under exploratory chromatographic conditions using the linear-gradient method of 95 - 40% (A) between 0-30min, with a flow rate of 2.4 $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}$, the initial pressure of 202 Bar and ultraviolet detection (UV) from 196 to 400nm. The chromatographic conditions for analysis of the active fraction and the purified compound followed a linear gradient of 92 - 65% (A) 0-15 min, with a flow rate of 2.4 $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}$, the initial pressure of 202 Bar and detection at 256 nm. In both analyzes, the identified peaks had retention time and UV spectrum compared to the commercial reference standards: gallic acid, p-coumaric acid, caffeic acid, catechin, trans-ferulic acid, quercetin 3 β D-glucoside, chlorogenic acid, quercetin, rutin, and ellagic acid.

Preparative High-performance liquid chromatography

To isolate the active compound, the active fraction obtained by the flash chromatography system had its compounds separated by AutoPurification HPLC System [™] (model: 2767 Sample Manager, 2545 Binary Gradient Module, System Fluidics Organizer, System Fluidics Organizer, 2489 UV / Vis Detector, MassLynx Software with FractionLynx Application Manager and ACQUITY QDa Detector - Waters). The fraction solubilized in methanol at a concentration of 15 $\text{mg}\cdot\text{ml}^{-1}$ and filtered through 0.22 μm PTFE filters. The separation and isolation of the compounds occurred through the preparative column XBridge Prep C18 (5 μm and 10 x 100 mm), through the following mobile phase; 0.1% formic acid in Milli-Q water (A) and 100% acetonitrile (B) (Merck) with a linear gradient from 94 to 65% (A) from 0 to 9 min; 9-10 min (65%-0% A), 10-14 min (0% A), 16-20 min (0% -94% A), at room temperature, flow rate 9 $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}$ and detection at 256 nm.

Results and Discussion

TABLE 1 shows the results obtained about the antimicrobial power of organic extracts from *A. colubrina* leaves against six phytopathogenic bacteria, according to the extraction solvent used. It is observed that all extracts showed reduced growth in the tested phyto-bacteria when compared to the control. However, it is observed that MIC \leq 1.56 $\text{mg}\cdot\text{ml}^{-1}$ is registered in 66.6% of the phyto-bacteria in the ethyl acetate extract, followed by 33.3% in the chloroform and methanol extracts, and the cyclohexane extract showed no activity for any of the species. When evaluating the MBC, it is observed that only the ethyl acetate extract has bactericidal activity in concentrations \leq 1.56 $\text{mg}\cdot\text{ml}^{-1}$ for *A. citrulli* and *X. campestris* pv. *campestris*.

The antifungal activity of the extracts against phytopathogenic fungi shown in **TABLE 2**. It observed that there was a reduction in growth in the tested concentrations when compared to the control, however, no extract was considered to have relevant inhibitory or antifungal activity due to all results being higher than 6.25 $\text{mg}\cdot\text{ml}^{-1}$. In both microbiological tests, it was observed that the DMSO used to solubilize the organic extracts in an aqueous medium, did not affect the bacterial or fungal growth in the negative controls in the concentration used.

TABLE 1: Antibacterial activity, Minimum inhibitory concentrations (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC), in mg.ml⁻¹, of organics extracts of *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* against plant pathogenic bacterial.

Extracts		Acc	Pcc	Rsol	Xcc	Xcm	Xcv
CHX	MIC	6.25	12.5	6.25	3.12	3.12	3.12
	MBC	6.25	25	12.5	6.25	6.25	6.25
CHL	MIC	3.12	6.25	1.56	1.56	3.12	3.12
	MBC	6.25	12.5	3.12	1.56	3.12	6.25
EtOAc	MIC	1.56	3.12	1.56	0.78	3.12	1.56
	MBC	1.56	3.12	3.12	1.56	3.12	3.12
MeOH	MIC	1.56	6.25	3.12	1.56	3.12	12.5
	MBC	3.12	6.25	3.12	3.12	6.25	12.5
Chloramphenicol	MIC	0.009	0.039	0.078	0.019	0.039	0.004
	MBC	0.009	0.078	0.156	0.019	0.039	0.004

Legend: *Acidovorax citrulli* (Acc), *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Pcc), *Ralstonia solanacearum* (Rsol), *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Xcc), *X. campestris* pv. *malvacearum* (Xcm) e *X. campestris* pv. *viticola* (Xcv); Cyclohexane extract (CHX); Chloroform extract (CHL); Ethyl acetate extract (EtOAc); Methanolic extract (MeOH).

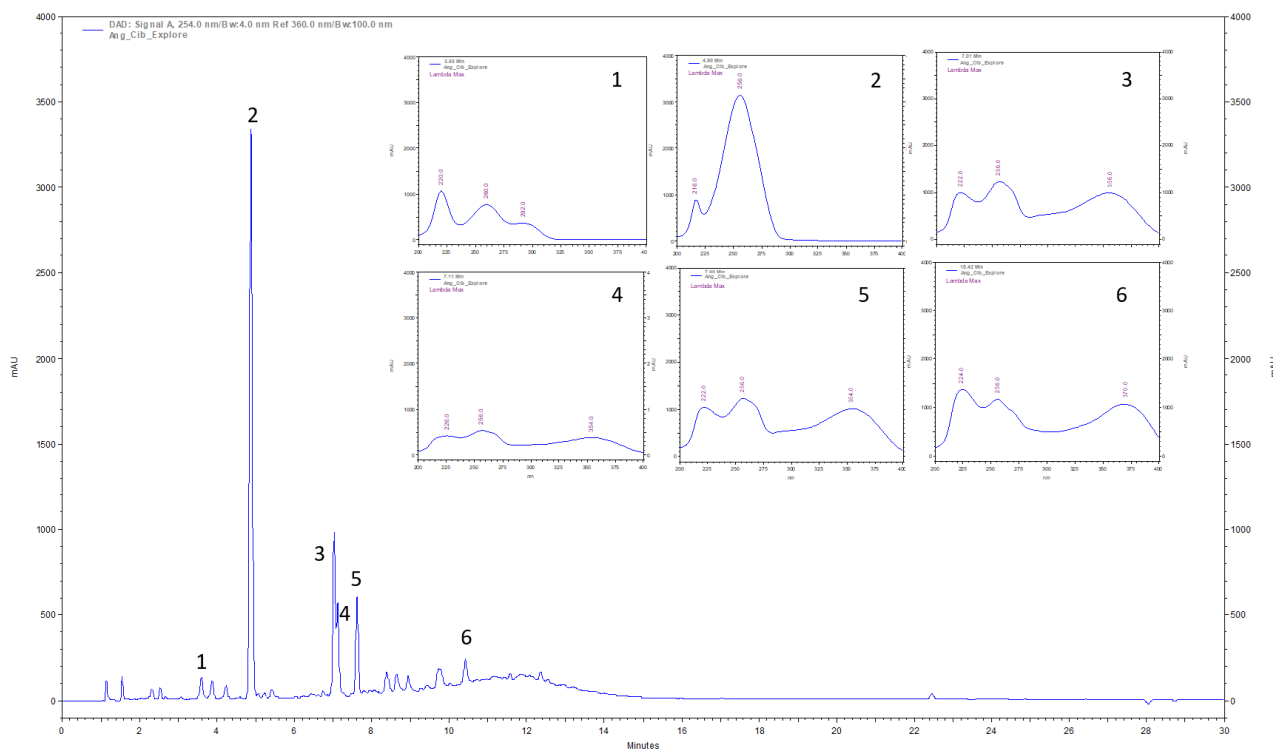
TABLE 2: Antifungal activity, Minimum inhibitory concentrations (MIC) and minimum fungicidal concentration (MFC) of organics extracts from *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* against plant pathogenic fungal. Concentrations in mg.ml⁻¹.

Extracts		Af	Fm	Fo	Fs	Rs	VI
CHX	MIC	6.25	12.5	25	6.25	6.25	6.25
	MFC	6.25	12.5	50	12.5	6.25	6.25
CHL	MIC	12.5	12.5	50	6.25	12.5	6.25
	MFC	12.5	25	50	12.5	12.5	12.5
EtOAc	MIC	12.5	12.5	25	6.25	12.5	6.25
	MFC	12.5	12.5	25	12.5	12.5	12.5
MeOH	MIC	12.5	25	50	6.25	12.5	12.5
	MFC	12.5	25	50	12.5	12.5	12.5
Cercobin	MIC	0.12	0.12	0.5	0.25	0.12	0.12
	MFC	0.12	0.25	-	0.25	0.25	0.25

Legend: *Fm: Fusarium moniliforme*; *Fo: Fusarium oxysporum*; *Fs: Fusarium solani*; *Rs: Rhizopus soltonifer*; *VI: Verticillium lecanii*; CHX: Cyclohexane extract; CHL: Chloroform extract; EtOAc: Ethyl acetate extract; MeOH: Methanolic extract.

From the results obtained in the screening of antimicrobial activity, bioguided purification of the bioactive compound was continued. Given the observed, the EtOAc extract was selected to be analyzed on HPLC-DAD (**FIGURE 1**). This analysis allowed the detection of six main peaks (≥ 500 mAU), between the retention time (Rt) 3 and 4 min, peak 1 (λ_{max} 228, 260 and 294), between Rt 4 and 5 min, peak 2 (λ_{max} 256), between 7 and 8 min, peak 3 (λ_{max} , 265, 354) peak 4 (λ_{max} 256, 352) and peak 5 (λ_{max} 256, 356), and between 10 and 11 min peak 6 (λ_{max} 256 and 370). Peak 2 is the major compound of the extract. Peak 6, when compared to retention time (Rt) and UV absorption spectrum, was identified as quercetin, in addition to traces of catechin and gallic acid were also identified. Except for peak 6, it was not possible to identify the other peaks obtained in the HPLC-DAD analysis by the reference standards used.

FIGURE 1: HPLC-DAD analysis of the ethyl acetate (EtOAc) extract of *Anadenanthera colubrina*. In the image we can see the six main compounds: peak 1 (λ max 228, 260 and 294), peak 2 (λ max 256), peak 3 (λ max, 265, 354), peak 4 (λ max 256, 352), peak 5 (λ max 256, 356) and peak 6 (λ max 256, 370).



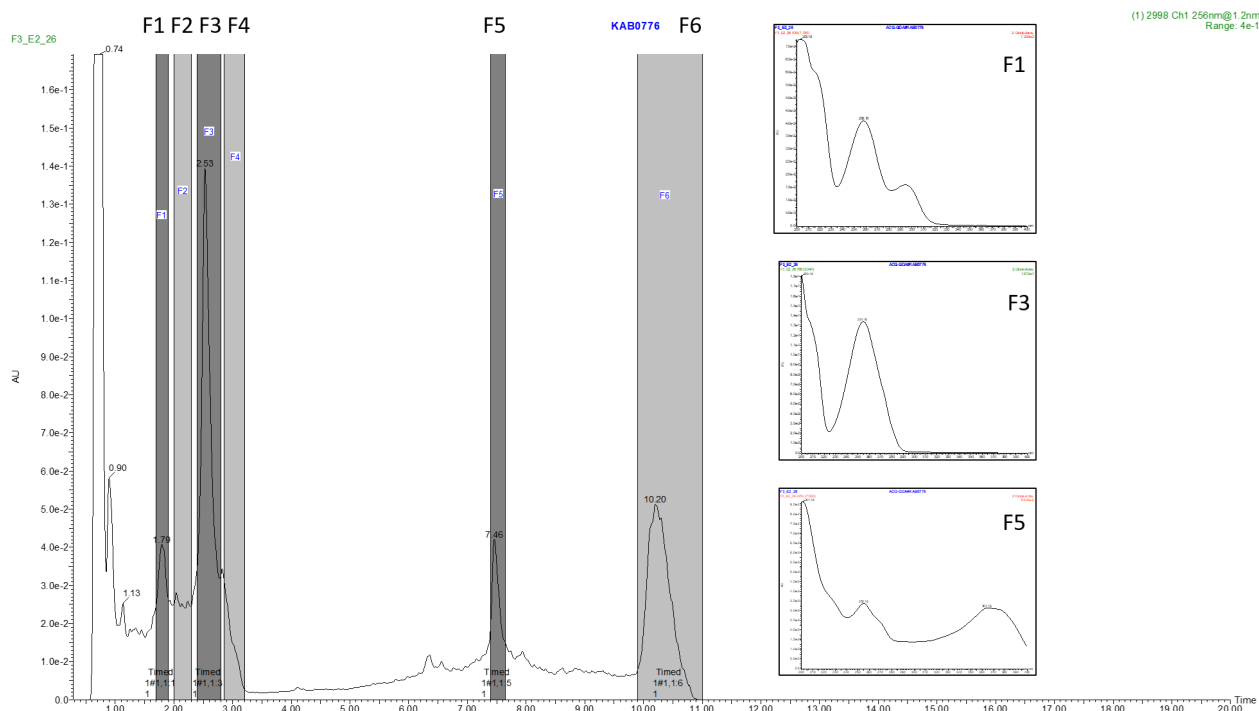
The EtOAc extract was subjected to Flash Chromatography (Biotage™), this semi purification generated six fractions grouped according to the UV absorption spectrum (**FIGURE 2**). These were tested against the microorganisms *Acc* and *Xcc* according to the activity recorded for the crude EtOAc extract (**TABLE 3**). Fraction 3 for the *Xcc* bacteria showed activity, as it had a MIC less than 1 mg.ml⁻¹, so it was selected for the purification of the active compound.

TABLE 3: Antibacterial activity, Minimum inhibitory concentrations (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC), in mg.ml⁻¹, of Flash Chromatography fractions of ethyl acetate (EtOAc) extract against selected plant pathogenic bacterial.

Fractions		<i>Acc</i>	<i>Xcc</i>
Flash Fraction 1	MIC	>5.8	>5.8
	MBC	>5.8	>5.8
Flash Fraction 2	MIC	>5.8	>5.8
	MBC	>5.8	>5.8
Flash Fraction 3	MIC	1.45	0.72
	MBC	1.45	1.45
Flash Fraction 4	MIC	5.8	5.8
	MBC	5.8	5.8
Flash Fraction 5	MIC	>5.8	>5.8
	MBC	>5.8	>5.8
Flash Fraction 6	MIC	>5.8	>5.8
	MBC	>5.8	>5.8

Legend: *Acidovorax citrulli* (*Acc*), *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (*Xcc*).

FIGURE 2: Purification of Fraction F3 (flash chromatography) by preparative HPLC. The fraction components were tracked using their respective UV spectra and purified. Compound with λ max 228, 260 and 294 (F1), compound with λ max 256 (F3), compound with λ max 256 and 370 (F5) and wash with 100% CAN (F6).

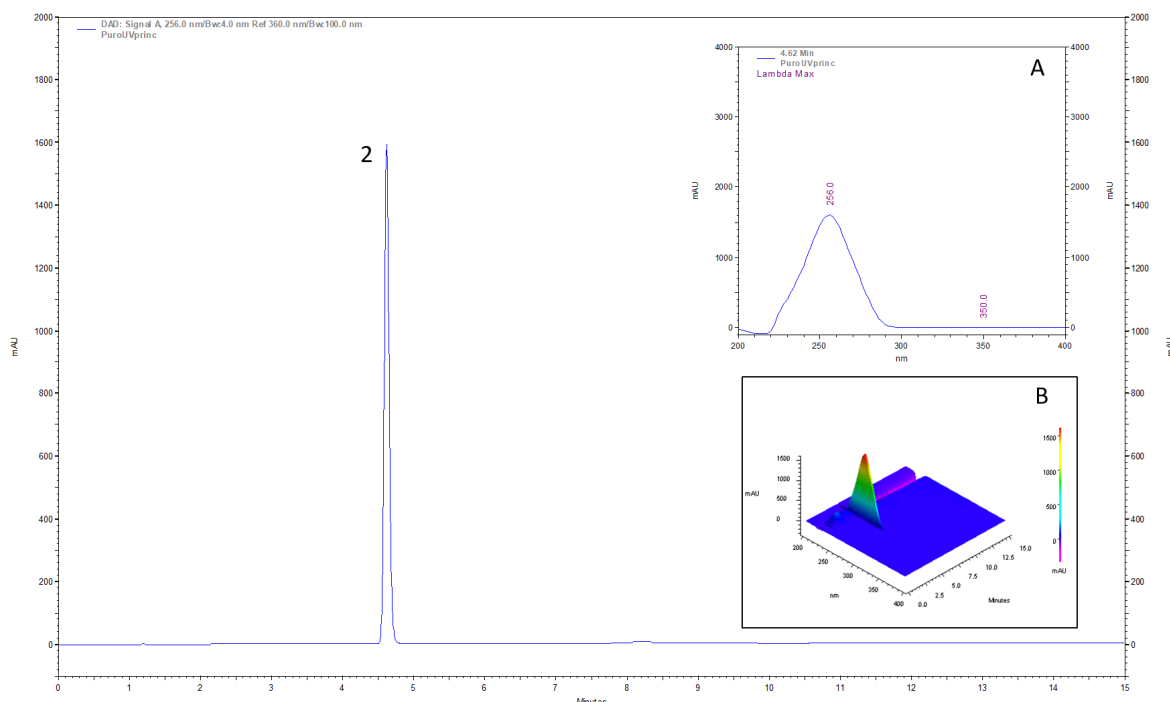


Thus, flash fraction 3 was analyzed and was subfractionated by HPLC-Preparative, giving rise to six subfractions that were again evaluated for their antimicrobial activity (**TABLE 4**). Subfraction 3 showed activity with MIC and MBC of 0.5 mg.ml⁻¹ for *Xcc*. In view of its antibacterial potential, subfraction 3 was analyzed by HPLC-DAD, and a pure compound was detected. The UV spectrum associated with data available in the literature indicates that this compound is p-hydroxybenzoic acid (**FIGURE 3**), tracked through its UV absorption spectrum using flash chromatography (Biotage™) and HPLC-Preparative (Autopurification System™).

TABLE 4: Antibacterial activity, Minimum inhibitory concentrations (MIC) and minimum bactericidal concentration (MBC), in mg.ml⁻¹, of preparative fractions against selected plant pathogenic bacterial.

Subfractions		<i>Xcc</i>
Preparatory Subfractions 1	MIC	>0.5
	MBC	>0.5
Preparatory Subfractions 2	MIC	>0.5
	MBC	>0.5
Preparatory Subfractions 3	MIC	0.5
	MBC	0.5
Preparatory Subfractions 4	MIC	>0.5
	MBC	>0.5
Preparatory Subfractions 5	MIC	>0.5
	MBC	>0.5
Preparatory Subfractions 6	MIC	>0.5
	MBC	>0.5

Legend: *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (*Xcc*).

FIGURE 3: F3 subfraction analyzed by HPLC-DAD. In the image, we can see that compound 2 was isolated. Peak UV spectrum 2 λ_{max} 256 (A). 190-400nm 3D chromatogram (B).

Given the importance of developing a biopesticide, several studies have been carried out, in search of this objective, thus, a screening carried out by Silva *et al.*^[11] with several plants of medicinal importance against several phytopathogens pointed to *A. colubrina* as an important source of antimicrobial compounds. From this result, a bioguided purification approach was carried out, starting with an extraction following the elutropic order of solvents and using an *in vitro* anti-phytopathogenic bioassay. According to Santos *et al.*^[12] to fight bacteria, an extract with MIC > 2.0 mg.ml⁻¹ is considered inactive, therefore, the active and promising extract for the isolation of bioactive compound was the one with the lowest MIC and MBC values. According to this criterion, the EtOAc extract was the most active, with MIC and MBC ≤ 1.56 mg.ml⁻¹ against the bacteria *A. citrulli* and *X. campestris* pv. *campestris*.

HPLC-DAD analysis of the crude EtOAc extract revealed a phenolic acid as the major (peak 2), with λ_{max} 256 nm, its ultraviolet (UV) absorption spectrum being very similar to p-hydroxybenzoic acid^[13-17]. This acid was previously isolated and identified in *Anadenanthera colubrina* in the works of Gutierrez-Lugo *et al.*^[18] and Weber *et al.*^[19]. It was also possible to verify the presence of four flavonoids (FIGURE 1) with characteristic UV spectra. The UV spectrum of flavonoids shows two main peaks in the region of 240-400 nm, these two peaks are referred to as the band I of the molecule (usually 300-380nm) and band II (usually 240-280 nm). Thus the peaks 3 (λ_{max} , 265, 354), 4 (λ_{max} 256, 352) and 5 (λ_{max} 256, 356) are referred to as quercetin derivatives and maybe quercetin 3,7-O-diglucoside (λ_{max} 256, 355), quercetin 3-O-glucoside 7-O-rhamnoside (λ_{max} 257,358), quercetin 3-methyl ether (λ_{max} 257,358), quercetin 3-O-glucoside 7-O-rutinoside (λ_{max} 257,358) among others^[20]. Peak 6 λ_{max} 256 and 370 identified through the standard, as already mentioned, is quercetin.

The purification of the bioguided EtOAc extract by the assay against phytopathogens *in vitro* resulted in the isolation (FIGURE 2) of the major component (peak 2 λ_{max} 256) which when tested separately presented MIC and MBC of 0.5 mg.ml⁻¹ *X. campestris* pv. *campestris*. The difference between the MIC and MBC values of the extract and the isolated substance may be due to the presence of nutritional components, common in extracts,

such as proteins and sugars, which can contribute to the development of the microorganism^[21]. Our data are in agreement with the findings of Araújo *et al.*^[22] which isolated and identified by nuclear magnetic resonance (NMR) p-hydroxybenzoic acid the major compound of the ethyl acetate extract of aerial parts of *A. colubrina*.

Phenolic acids are part of the group of phenolic compounds, rarely occur as free acids, are divided into benzoic, cinnamic acids and their derivatives, p-hydroxybenzoic acid is the simplest form found in nature^[23]. Despite data on the antimicrobial effects of phenolic acids^[24,25], studies dealing with the anti-phytopathogenic properties of its metabolites or derivatives are still scarce. Literature data indicate that p-hydroxybenzoic acid inhibits the growth of plant pathogens. Cho *et al.*^[26] found that the acid inhibits the growth of *X. campestris* with an IC₅₀ of 0.136 mg.ml⁻¹. However research indicates that the phytopathogen *Xcc* may have developed a functional degradation pathway of 4-HBA (4-hydroxybenzoate) that plays a role in detoxifying phenolic metabolites in the host during infection, however, the mechanistic details and the biological significance of this phenomenon have yet to be elucidated^[27].

In fungi assays, all extracts were ≥ 6.25 mg.ml⁻¹, however, the CHX extract was the most active with MIC and MBC of 6.25 mg.ml⁻¹ for *Aspergillus flavus*, *Rhizopus sotolonifer*, and *Verticillium lecanii*, the rest of the extracts presented MIC and MFC ≥ 12.5 mg.ml⁻¹. Campos *et al.*^[28] perform a bioguided assay with *A. colubrina* against fungi and identify or extract hexane as the most active, assign an antimicrobial activity to three substances, among them: β -sitosterol and β -sitosterol linoleate, both in fruits and leaves and with MICs of 0.25 and 0.5 mg.ml⁻¹ in front of *Alternaria alternata* respectively. Due to the similarity with ergosterol, steroidal substances can compete with fungal proteins involved in the synthesis of this metabolite and can be lethal to the fungus^[28].

Conclusion

The bioguided approach carried out with the extracts of the leaves of *A. colubrina* through *in vitro* antimicrobial tests led to p-hydroxybenzoic acid which, in addition to being the major component of the active extract, showed antimicrobial activity against the phytopathogens *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* with MIC and MBC of 0.5 mg.ml⁻¹. The data highlight the potential of the species as an alternative source of this compound to fight diseases of economic importance in agriculture.

Acknowledgements

The authors are grateful to the financial support of the following Brazilian agencies: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE).

References

1. He DC, Zhan JS, Xie LH. Problems, challenges and future of plant disease management: From an ecological point of view. *J Integr Agric.* 2016; 15(4): 705-15. [[http://dx.doi.org/10.1016/S2095-3119\(15\)61300-4](http://dx.doi.org/10.1016/S2095-3119(15)61300-4)].
2. Kotan R, Cakir A, Dadasoglu F, Aydin T, Cakmakci R, Ozer H *et al.* Antibacterial activities of essential oils and extracts of Turkish *Achillea*, *Satureja* and *Thymus* species against plant pathogenic bacteria. *J Sci Food Agric.* 2010; 90(1): 145-60. [<http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.3799>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20355025/>].

3. Potnis N, Timilsina S, Strayer A, Shantharaj D, Barak JD, Paret ML *et al*. Bacterial spot of tomato and pepper: Diverse *Xanthomonas* species with a wide variety of virulence factors posing a worldwide challenge. **Mol Plant Pathol**. 2015; 16(9): 907-20. [<http://dx.doi.org/10.1111/mpp.12244>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25649754/>].
4. Kumar D, Chand R, Prasad LC, Joshi AK. A new technique for monoconidial culture of the most aggressive isolate in a given population of *Bipolaris sorokiniana*, cause of foliar spot blotch in wheat and barley. **World J Microbiol Biotechnol**. 2007; 23(11): 1647-51. [<http://dx.doi.org/10.1007/s11274-007-9410-y>].
5. Venturoso LR, Bacchi LMA, Gavassoni WL, Conus LA, Pontim BCA, Bergamin AC. Atividade antifúngica de extratos vegetais sobre o desenvolvimento de fitopatógenos. **Summa Phytopathol**. 2011; 37(1): 18-23. [<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-54052011000100003>].
6. Tintino SR, Abel AA, Menezes IRA, Cícera CD, Coutinho HDM. Atividade antimicrobiana e efeito combinado sobre drogas antifúngicas e antibacterianas do fruto de *Morinda citrifolia* L. **Acta Biol Colomb**. 2015; 20(3): 193-200. [<http://dx.doi.org/10.15446/abc>].
7. Barrera-Necha L, Bautista-Baños S, Bravo-Luna L, Bermúdez-Torres K, García-Suárez F, Jiménez-Estrada M *et al*. Antifungal activity against postharvest fungi by extracts and compounds of *Pithecellobium dulce* seeds (huamuchil). **Acta Hortic**. 2003; 628(12): 761-6. [<http://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2003.628.96>].
8. Baños SB, Necha LLB, Lauzardo ANH, del Valle MG, Tejacal IA, Sánchez DG. Powders, extracts and fractions of leaves of *Cestrum nocturnum* L. and their antifungal activity over two isolations of *Fusarium* spp. **Rev Cient UDO Agric**. 2008; 8(1): 42-51. [<https://www.researchgate.net/publication/38107083>].
9. Barrera-Necha LL, Baños SB, Luna LB, Suárez FJLG, Solano DA, Chilpa RR. Antifungal Activity of Seed Powders, Extracts, and Secondary Metabolites of *Pachyrhizus erosus* (L.) Urban (Fabaceae) Against Three Postharvest Fungi. **Rev Mex Fitopatol**. 2004; 22(3): 356-61. [<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61222307>].
10. Palmeira JD, Ferreira SB, Souza JH, Almeida JM, Figueiredo MC, Pequeno AS *et al*. Evaluation of the antimicrobial activity in vitro and determination of minimum the inhibitory concentration (MIC) of hidroalcoholic extracts of angico in strains *Staphylococcus aureus*. **Rev Bras Análises Clín**. 2010; 42(1): 33-7. [<https://www.researchgate.net/publication/324017536>].
11. Silva CMA, Costa BMSC, Silva AG, Souza EB, Silva MV, Correia MTS *et al*. Antimicrobial activity of several Brazilian medicinal plants against phytopathogenic bacteria. **African J Microbiol Res**. 2016; 10(17): 578-83. [<http://dx.doi.org/10.5897/AJMR2014.6999>].
12. Santos DKD do N, Almeida VS de, Araujo DRC de, Harand W, Soares AK de A, Moreira LR *et al*. Evaluation of cytotoxic, immunomodulatory and antibacterial activities of aqueous extract from leaves of *Conocarpus erectus* Linnaeus (Combretaceae). **J Pharm Pharmacol**. 2018; 70(8): 1092-101. [<http://dx.doi.org/10.1111/jphp.12930>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29744882/>].
13. Kowalski R, Wolski T. Evaluation of phenolic acid content in *Silphium perfoliatum* L. leaves, inflorescences and rhizomes. **Electron J Polish Agric Univ**. 2003; 6(1): 1-10. [<https://www.researchgate.net/publication/324440956>].
14. Mincea MM, Lupşa IR, Cinghiţă DF, Radovan C V, Talpos I, Ostafe V. Determination of methylparaben from cosmetic products by ultra performance liquid chromatography. **J Serbian Chem Soc**. 2009; 74(6): 669-76. [<http://dx.doi.org/10.2298/JSC0906669M>].
15. Okamoto Y, Hayashi T, Matsunami S, Ueda K, Kojima N. Combined activation of methyl paraben by light irradiation and esterase metabolism toward oxidative DNA damage. **Chem Res Toxicol**. 2008; 21(8): 1594-9. [<http://dx.doi.org/10.1021/tx800066u>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18656963/>].
16. Rasmussen H, Mogensen KH, Jeppesen MD, Sørensen HR, Meyer AS. 4-Hydroxybenzoic acid from hydrothermal pretreatment of oil palm empty fruit bunches – Its origin and influence on biomass conversion. **Biomass and Bioenergy**. 2016; 93(10): 209-16. [<http://dx.doi.org/10.1016/j.biombioe.2016.07.024>].

17. Sannino F, Sansone C, Galasso C, Kildgaard S, Tedesco P, Fani R *et al*. *Pseudoalteromonas haloplanktis* TAC125 produces 4-hydroxybenzoic acid that induces pyroptosis in human A459 lung adenocarcinoma cells. **Sci Rep**. 2018; 8(1):1-10. [<http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-19536-2>].
18. Gutierrez-Lugo MT, Deschamps JD, Holman TR, Suarez E, Timmermann BN. Lipoxigenase inhibition by anadanthoflavone, a new flavonoid from the aerial parts of *Anadenanthera colubrina*. **Planta Med**. 2004; 70(3): 263-5. [<http://dx.doi.org/10.1055/s-2004-818920>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15114507/>].
19. Weber CR, Soares CML, Lopes ABD, Silva TS, Nascimento MS, Eulália *et al*. *Anadenanthera colubrina*: um estudo do potencial terapêutico. **Rev Bras Farm**. 2011; 92(4): 235-44. [https://www.researchgate.net/publication/313612512_Anadenanthera_colubrina_A_therapeutic_potential_study].
20. Mabry TJ, Markham KR, Thomas MB, Mabry TJ, Markham KR, Thomas MB. The Ultraviolet Spectra of Flavones and Flavonols. **Syst Identif Flavonoids**. 1970; (see 111): 41-164. [<http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-88458-0>].
21. Andrade JC, Silva ARP, Freitas MA, Azevedo Ramos B, Freitas TS, Santos F de AG dos *et al*. Control of bacterial and fungal biofilms by natural products of *Ziziphus joazeiro* Mart. (Rhamnaceae). **Comp Immunol Microbiol Infect Dis**. 2019; 65(6): 226-33. [<https://doi.org/10.1016/j.cimid.2019.06.006>].
22. Araújo DRC, Silva TD, Harand W, Lima CSA, Neto JPF, Ramos BA *et al*. Bioguided purification of active compounds from leaves of *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (griseb.) Altschul. **Biomolecules**. 2019; 9(10): 1-14. [<http://dx.doi.org/10.3390/biom9100590>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31597408/>].
23. Arnoso BJM, Costa GF, Schmidt B. Biodisponibilidade e classificação de compostos fenólicos. **Nutr Bras**. 2019; 18(1): 39. [<http://dx.doi.org/10.33233/nb.v18i1.1432>].
24. Gañan M, Martínez-Rodríguez AJ, Carrascosa A V. Antimicrobial activity of phenolic compounds of wine against *Campylobacter jejuni*. **Food Control** [Internet]. 2009; 20(8): 739-42. [<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2008.09.012>].
25. Merkl R, Hrádková I, Filip V, Šmidrkal J. Antimicrobial and antioxidant properties of phenolic acids alkyl esters. **Czech J Food Sci**. 2010; 28(4): 275-9. [<http://dx.doi.org/10.17221/132/2010-CJFS>].
26. Cho JY, Moon JH, Seong KY, Park KH. Antimicrobial activity of 4-hydroxybenzoic acid and trans 4-hydroxycinnamic acid isolated and identified from rice hull. **Biosci Biotechnol Biochem**. 1998; 62(11): 2273-6. [<http://dx.doi.org/10.1271/bbb.62.2273>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9972252/>].
27. Wang JY, Zhou L, Chen B, Sun S, Zhang W, Li M *et al*. A functional 4-hydroxybenzoate degradation pathway in the phytopathogen *Xanthomonas campestris* is required for full pathogenicity. **Sci Rep**. 2015; 5(8): 1-13. [<http://dx.doi.org/10.1038/srep18456>].
28. Campos VA, Perina FJ, Alves E, Sartorelli J, Moura AM, Oliveira DF. *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan produces steroidal substances that are active against *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler and that may bind to oxysterol-binding proteins. **Pest Manag Sci**. 2014; 70(12): 1815-22. [<http://dx.doi.org/10.1002/ps.3722>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24408227/>].

Histórico do artigo | Submissão: 14/06/2021 | Aceite: 09/09/2021 | Publicação: 30/09/2022

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

Como citar este artigo: Silva-Bessa CMA, Malafaia CB, Mercês PFF, Araújo DRC *et al*. Isolation of active antiphytopathogen compound from extracts of *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (Griseb.) Altschul. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; 16(3): 324-334. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1265>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

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



Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em um Centro Universitário no município de Quixadá, Ceará, Brasil

Ethnobotanical survey of medicinal plants in a University Center in Quixadá, Ceará, Brazil

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1245>

Bandeira, Isabela Barros^{1*}, Vandesmet, Lilian Cortez Sombra¹.

¹Centro Universitário Católica de Quixadá (Unicatólica), Rua Juvêncio Alves, 660, Centro, CEP 63900-257, Quixadá, CE, Brasil.

*Correspondência: bellaabarros15@hotmail.com.br.

Resumo

As plantas medicinais são elementos que compõem parte da biodiversidade, sendo amplamente utilizadas de várias maneiras desde os primórdios da civilização. O uso de ervas medicinais abrange o conhecimento popular, que condiz com os cuidados essenciais de preparo, bem como os efeitos desencadeados no organismo e a ação benéfica para atingir a cura imediata da enfermidade. O objetivo do estudo foi avaliar o conhecimento e o uso de plantas medicinais por alunos de uma instituição de ensino superior no município de Quixadá, Ceará, Brasil. O presente estudo foi realizado durante o período de março a maio de 2019, com cem acadêmicos que responderam um questionário estruturado. Cinco alunos entrevistados recusaram-se a participar, sendo coletados resultados apenas de noventa e cinco participantes. Estes citaram quarenta espécies, sendo que 70% foram espécies exóticas, tendo como predominância o uso da folha. O modo de preparo que se destacou foi a infusão, referente ao chá. Portanto, o presente levantamento etnobotânico permitiu verificar que a comunidade acadêmica ainda possui conhecimento em relação a plantas medicinais, e fazem uso de produtos naturais com o intuito de tratar doenças, sintomas ou para fins estéticos.

Palavras-chave: Etnobotânico. Plantas medicinais. Estudantes.

Abstract

Medicinal plants are a part of biodiversity widely used in many ways since the dawn of civilization. The use of medicinal herbs encompasses popular knowledge, which is consistent with the essential preparation care, as well as with the effects on the organism and the beneficial action to achieve an immediate cure for the disease. The aim of this study was to evaluate the knowledge and the use of medical plants by university students from the municipality of Quixadá, Ceará, Brazil. This survey was carried out from March to May of 2019. A structured form was applied to a hundred students, but five of them refused to participate. Thus, only the results of the other 95 were collected. They mentioned forty species, 70% of which were exotic

species. The leaf was cited as the most used part of the plant. The preparation method that stood out was the infusion, which refers to tea. Therefore, this ethnobotanical survey allowed us to verify that the academic community still has knowledge in relation to medicinal plants, and use them as natural products in order to treat diseases, symptoms, or for aesthetic purposes.

Keywords: Ethnologist. Medicinal plants. Students.

Introdução

As plantas medicinais são elementos que compõem parte da biodiversidade, sendo amplamente utilizadas, desde os primórdios da civilização, por diversos povos de várias maneiras. O devido uso de ervas medicinais abrange o conhecimento popular, que condiz com os cuidados essenciais de preparo como também os efeitos desencadeados. Os saberes fazem parte da identidade e cultura de um povo, através da sua forma de pensar, agir, a partir das vivências pessoais e experiências coletivas, as quais integram um conjunto de diferentes recursos do ambiente em que são inseridos, a partir da viabilidade^[1,2].

Desta forma, as plantas são empregadas para fins terapêuticos, e os saberes populares são valorizados no que diz respeito ao conhecimento das espécies como o seu potencial farmacológico. As plantas são fontes de substâncias naturais benéficas para a saúde humana, tornando-se objeto de estudo, através de diversos levantamentos científicos sobre produtos terapêuticos a base de plantas medicinais. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), tais elementos naturais são uma nova fonte para o desenvolvimento de fármacos, além de a utilização das plantas também ser um método comumente utilizado pela população economicamente carente^[3-5].

O acesso ao cuidado com a saúde, muitas vezes, acaba sendo mais difícil e, dessa forma, a opção de terapia com as plantas medicinais acaba se tornando a única alternativa por ser uma prática de livre acesso. Existem muitas espécies variadas de plantas que podem contribuir e amenizar os sintomas desencadeados por diversas doenças. Com a finalidade de suprir as necessidades tanto alimentícias e médicas, tem sido um meio para aqueles cujo ganho não os permite aquisições de produtos farmacológicos, a herança deixada acerca do conhecimento empírico tem favorecido o desenvolvimento de uma vasta evolução de meios científicos^[6].

A prática de abordagem, tendo como fonte primária plantas, é algo comum entre comunidades, tendo como objetivo o tratamento das enfermidades. Porém, alguns fatores causam interferência externa, como o período ideal para obter o produto oriundo da terra, dinâmica social, maior exposição das comunidades à sociedade^[7,8].

O conhecimento popular sucedeu a ser compilado e guardado como parte da identidade cultural de vários povos e está presente atualmente no cotidiano destas comunidades, sendo que é pertinente destacar que diversas organizações têm lutado pelo resgate e reunido esforços para implementação de práticas do uso adequado de plantas medicinais. A utilização de produtos medicinais vem sendo uma abordagem eficaz, o método está sendo empregado no atendimento primário à saúde, podendo integrar o tratamento, por se tratar de um meio natural. Segundo dados da Organização Mundial de Saúde, cerca de 80% da população mundial fazem terapia com base em plantas medicinais justamente em busca do alívio de circunstâncias desagradáveis^[9,10].

Eventualmente os recursos naturais são particularmente utilizados por parte dos mais antigos, além do crescente uso de plantas medicinais com opção terapêutica, a execução de forma descuidada das preparações caseiras, ou até mesmo cultivo, coleta, preparo e armazenamento. A ausência de conhecimento pode levar ao uso indevido, consumo exagerado, ocasionando o não efeito terapêutico^[11].

A etnobotânica é o estudo das comunidades humanas e suas interações ecológicas, simbólicas e culturais com as plantas. Baseia-se na coleta de plantas e de informações sobre as mesmas e a sua finalidade. O uso de plantas com fins medicinais para tratamento, cura e prevenção de doenças é uma das antigas formas de prática medicinal usada de geração a geração na humanidade. A prática medicinal refere-se ao conhecimento tradicional, local e popular a respeito das plantas. Com o propósito de resgate e valorização desses conhecimentos, quanto aos usos, manejos e interações com o ambiente. A etnobotânica trata do estudo das plantas medicinais, a partir do seu emprego pelas comunidades, fornecendo informações de importância para a elaboração de estudos farmacológicos, agrônômicos e fitoquímicos sobre estas plantas. Dessa forma, pode-se desenvolver pesquisas a partir de conhecimento empírico já existente^[12-14].

Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar o conhecimento e uso de plantas medicinais em uma instituição de ensino superior, visando sistematizar esse conhecimento popular e coletar informações pertinentes sobre as espécies botânicas da região como também sua finalidade terapêutica, promovendo a integração entre o conhecimento original advindo dos acadêmicos.

Material e Métodos

Local e tipo de Estudo

Trata-se de um estudo de caráter observacional o qual foi realizado em uma instituição de ensino superior localizada no município de Quixadá, no sertão central do estado do Ceará. Quixadá está localizada entre as coordenadas geográficas 04°58'17S e 39°00'23"W, com clima semiárido nordestino, período de estiagem, lençóis de água superficiais geralmente salinizados, vegetação típica de caatinga, clima tropical quente, possui temperatura média ao longo do ano de 21°C a 37°C e raramente é inferior a 19°C ou superior a 39°C, o município se estende por 2.019,816 km² e contava com 80.604 habitantes no último censo. O município conta com algumas unidades de saúde, upa, hospital e maternidade^[15].

Coleta de dados: conhecimento local e uso de espécies medicinais

A coleta de dados contou com a aplicação dos questionários, na qual a amostragem foi obtida de forma aleatória não sistematizada. Os questionários foram distribuídos entre os alunos nos períodos diurnos e noturno, perfazendo a um total de cem questionários aplicados, sendo executado no período de março a maio de 2019.

Em conformidade com os aspectos éticos, esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos do Centro Universitário Católica de Quixadá – UNICATÓLICA, onde todas as condutas realizadas pelo pesquisador obedeceram às diretrizes da Resolução 466/2012 do Ministério da Saúde.

As informações foram apuradas somente após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos participantes, os dados coletados são sigilosos, garantindo-se a não divulgação dos nomes dos voluntários. Objetivou-se, com isso, a proteção dos sujeitos participantes, preservando seus direitos, bem-estar, segurança, integridade e sigilo.

Aplicação de questionários

A fim de realizar um levantamento etnobotânico, foram realizadas aplicações de questionários estruturados previamente validado por Vandesmet^[16] com a finalidade de saber as principais espécies medicinais utilizada no cotidiano dos acadêmicos, assim como os seus tratos culturais, manejo e aplicações terapêuticas realizadas para as espécies.

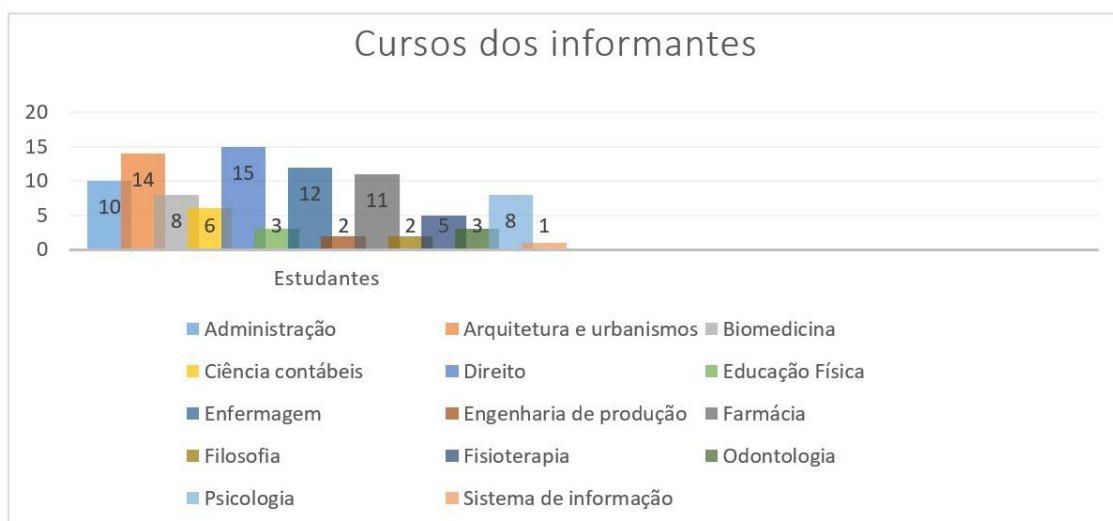
Os questionários constaram de perguntas fechadas referentes a dados gerais dos entrevistados tais como faixa etária, sexo, naturalidade, profissão e informações sobre as plantas medicinais.

Foram aplicados 100 questionários no total, distribuídos de forma equivalente por turnos: manhã, tarde e noite. Após a aplicação do questionário os dados adquiridos foram tabulados em planilha eletrônica (Microsoft Office Excel 2010[®]), a fim de organizar e analisar estatisticamente os dados coletados.

Resultados e Discussão

De cem acadêmicos entrevistados, cinco não fizeram parte do universo de estudo devido à diversos motivos como: não quiseram participar da pesquisa, não sabia responder, estavam sem tempo para participar da pesquisa, totalizando noventa e cinco acadêmicos entrevistados distribuídos por cursos (**GRÁFICO 1**). Os resultados obtidos mostram que o uso de plantas medicinais ainda é uma realidade em diferentes comunidades, pois é um recurso importante para manutenção da saúde, demonstrando que na atualidade ainda existe a utilização de produtos caseiros provenientes de vegetais, a fim de curar suas enfermidades^[17].

GRÁFICO 1: Representativo de dados por curso relacionado ao questionário aplicado na IES, Quixadá, Ceará.



Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa de campo (2019).

A idade dos entrevistados variou entre 19 e 30 anos, no qual dos 95 participantes, 54 pertenciam ao sexo feminino e 41 ao sexo masculino. A média de espécies citadas durante as entrevistas foi de quatro espécies por entrevistado, totalizando quarenta espécies distintas ao final do levantamento. Deve-se salientar que, dentre as plantas citadas pelos participantes, a maioria (70%) é de espécie exótica. No entanto, o grande número de espécies exóticas descritas no presente estudo vai de encontro com os resultados de diversos estudos etnobotânicos, os quais demonstram um número satisfatório de espécies exóticas, quando abordados sobre a utilização de plantas medicinais^[18-20].

Segundo estudos científicos o uso predominante de espécies em detrimento a flora nativa, é enfatizada e relacionada à influência dos colonizadores, representados principalmente por descendentes de europeus (italianos e alemães), tendo uma representatividade de 20% no que corresponde a utilização de fontes naturais^[21].

A maior utilização de plantas exóticas deve-se ao fato de se apresentarem sempre disponíveis e serem facilmente cultivadas, sendo possível muitas vezes sanar problemas que não seriam resolvidos pelo uso de espécies locais^[22].

As espécies mais citadas foram boldo (*Plectranthus barbatus* Andrews) com 34 citações; capim santo (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.), com 33 citações; hortelã (*Mentha* sp.), com 30 citações, erva cidreira (*Melissa officinalis* L.) com 25 citações, camomila (*Matricaria chamomilla* L.), com 16 citações; babosa (*Aloe vera* (L.) Burm.), com 13 citações; mastruz (*Chenopodium ambrosioides* L.), com 10 citações (**TABELA 1**). Todas as espécies mencionadas no presente estudo apresentam uma consagrada diversidade de usos no âmbito alimentar, ornamental, místico-religiosa, medicinal entre outros^[23].

Considerando-se às partes das plantas utilizadas, prevaleceu o uso das folhas com 55% das citações. Tal fato pode ser explicado devido às folhas serem as partes das plantas mais acessíveis e estarem presentes nas plantas exóticas durante todo o ano. Dentre o método de preparo mais citado, destacou-se a infusão com 52,5% das citações. As preparações dos chás foram às principais formas de preparo em diversos estudos, muitos autores justificam seu maior emprego devido uma prevalente utilização de folhas nas preparações caseiras^[1,17,24-26].

TABELA 1: Espécies e utilidades das plantas citadas pelos acadêmicos.

Família/Espécie	Nome Vernacular	Origem	Indicação Terapêutica	Parte Utilizada	Modo de Preparo
Acanthaceae					
<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Chambá	Nativa	Expectorante, gripe	Folha	Infusão
Aliaceae					
<i>Allium cepa</i> L.	Cebola branca	Exótica	Tosse	Entrecasca	Lambedor
Amaranthaceae					
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Mastruz	Exótica	Vermífugo, inflamação	Folha	Infusão/Lambedor
<i>Beta vulgaris</i> L.	Beterraba	Exótica	Anemia	Raiz	Lambedor

Família/Espécie	Nome Vernacular	Origem	Indicação Terapêutica	Parte Utilizada	Modo de Preparo
Anacardiaceae					
<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemão	Aroeira	Nativa	Cicatrizante	Entrecasca	Decocção
Apiaceae					
<i>Anethum graveolens</i> L.	Endro	Exótica	Náusea	Sementes	Infusão
<i>Pimpinella anisum</i> L.	Erva doce	Exótica	Calmante, dor no estômago	Folha	Infusão
Asparagaceae					
<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. F.	Babosa	Exótica	Hidratação capilar, cicatrização	Folha	Sumo
Asteraceae					
<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert	Camomila	Exótica	Insônia, estresse	Folha	Infusão
<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Macela	Nativa	Diarreia	Folha	Maceração
Bromeliaceae					
<i>Ananas comosus</i> L. Merrill	Abacaxi	Exótica	Gripe	Fruto	Decocção
Crassulaceae					
<i>Bryophyllum pinnatum</i> (Lam.) Oken	Malva Corama	Exótica	Tosse	Folha	Lambedor
<i>Kalanchoe daigremontiana</i>	Aranto	Exótica	Câncer	Folha	Infusão
Fabaceae					
<i>Cassia angustifolia</i>	Sena	Exótica	Prisão de ventre	Folha	Infusão
<i>Dipteryx odorata</i> (Aublet.) Willd	Cumarú	Nativa	Ferimento, Gripe, Problemas respiratórios	Casca	Molho
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão	Nativa	Cicatrizante	Casca	Molho
Lamiaceae					
<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews.	Boldo	Exótica	Dores no estômago	Folha	Infusão
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Alecrim	Exótica	Inflamação vaginal	Folha	Infusão
<i>Lavandula</i> spp.	Alfazema	Exótica	Infecções vaginais	Flor	Infusão
<i>Mentha spicata</i> L.	Hortelã	Exótica	Gripe, garganta inflamada	Folha	Infusão

Família/Espécie	Nome Vernacular	Origem	Indicação Terapêutica	Parte Utilizada	Modo de Preparo
Lamiaceae (continuação)					
<i>Plectranthus amboinicus</i> (Lour.) Spreng.	Malvarisco	Exótica	Gripe, garganta inflamada e tosse	Folha	Molho
<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews.	Malva	Exótica	Gripe	Folha	Decocção
<i>Melissa officinalis</i> L.	Erva cidreira	Exótica	Calmante, dor no estômago e ansiedade	Folha	Infusão
Lythraceae					
<i>Punica granatum</i> L.	Romã	Exótica	Dor de garganta	Entrecasca	Lambedor
Malvaceae					
<i>Hibiscus</i> sp.	Hibisco	Exótica	Emagrecimento	Flor	Molho
Meliaceae					
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Nim	Exótica	Cicatrizante	Folha	Sumo
Melastomataceae					
<i>Miconia albicans</i> Stewd.	Canela de velho	Exótica	Dores nas articulações	Fruto	Infusão
Myrtaceae					
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto	Exótica	Asma, sinusite e rinite	Folha	Lambedor
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba branca	Nativa	Diarreia	Folha	Molho
Oleaceae					
<i>Jasminum</i> spp.	Jasmin	Exótica	Estresse	Flor	Infusão
Phyllanthaceae					
<i>Phyllanthus amarus</i> Schumacher & Thonn	Quebra-pedra	Nativa	Cálculo renal	Folha	Infusão
Poaceae					
<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Capim santo	Exótica	Calmante	Folha	Infusão
Plantaginaceae					
<i>Scoparia dulcis</i> L.	Vassourinha	Exótica	Infecção, inflamação vaginal	Raiz	Infusão
Rutaceae					
<i>Citrus sinensis</i> L.	Laranja	Exótica	Dores no estômago	Folha	Infusão

Família/Espécie	Nome Vernacular	Origem	Indicação Terapêutica	Parte Utilizada	Modo de Preparo
Violaceae					
<i>Hybanthus ipecacuanha</i> L. Oken	Papaconha	Exótica	Vermífugo	Raiz	Infusão
Zingiberaceae					
<i>Zingiber officinale</i>	Gengibre	Exótica	Problemas de garganta	Raiz	Molho

As aplicações empregadas à maioria das espécies relatadas no presente estudo desempenham ação sobre os seguintes sistemas: trato gastrointestinal, trato respiratório e geniturinário. As plantas medicinais já foram utilizadas como o principal método terapêutico existente. Desse modo, as aplicações atribuídas as mesmas, vão de encontro com sintomas e doenças reconhecidos pela medicina moderna^[27].

As plantas medicinais mais utilizadas pelos acadêmicos estão relacionadas para o tratamento de doenças associadas a infecções, dor, febre, assim como foi observado por alguns autores^[28,29].

Contudo, ao relatar as propriedades medicinais das plantas, no ponto de vista científico, e seus efeitos sobre o organismo é importante ressaltar que as mesmas podem acarretar efeitos indesejáveis ou tóxicos dependendo da forma de uso, tempo e espécie. Entretanto, o conhecimento empírico sobre as plantas medicinais adquiridos ao longo dos anos apresenta-se como resultado de valores e experiências vividas, promovendo acúmulo de informações sobre o ambiente e suas formas de manejo, sendo de extrema importância para o desenvolvimento de pesquisas científicas^[30].

Apesar dos muitos conhecimentos sobre as plantas medicinais, o preparo nem sempre é realizado de forma correta, isso faz com que haja perda dos princípios ativos, e ainda é comum haver ideia a qual as plantas não apresentam efeitos tóxicos ou que não causam. Porém, diversos estudos apontam que determinadas plantas não possuem propriedades medicinais e desencadeiam ações indesejáveis^[31].

Deste modo, pode ser observado que a utilização de plantas medicinais apresenta um forte fator cultural, onde todas as pessoas que participaram da pesquisa demonstraram utilizar as plantas com finalidade terapêutica. No entanto, o conhecimento sobre as espécies e suas aplicações variam de acordo com o conhecimento dos familiares. É fato que o conhecimento está relacionado aos familiares, uma vez que é transmitido de geração em geração, o que influencia na decisão de utilizar, ou não, algumas espécies de forma terapêutica^[32].

Conclusão

Portanto, o presente levantamento etnobotânico permitiu verificar que a comunidade científica ainda possui conhecimento em relação a plantas medicinais, e fazem uso de produtos naturais com o intuito de tratar doenças, sintomas ou com fins estéticos.

Apesar de as plantas medicinais serem um recurso natural, muito utilizado em zonas rurais, os acadêmicos que vivem nos centros urbanos demonstraram um excelente conhecimento sobre as espécies e suas aplicações terapêuticas, tal conhecimento muitas vezes relatado serem advindos dos familiares.

Deste modo, os resultados demonstraram o potencial de diversas espécies, para futuros estudos farmacológicos com vistas à comprovação de suas potencialidades e/ou toxicidade. Além de promover o resgate cultural de tal prática terapêutica.

Agradecimentos

À orientadora Lilian Cortez, em participar da pesquisa.

Referências

1. Pinto EPP, Amorozo MCM, Furlan A. Conhecimento popular sobre plantas medicinais em comunidades rurais de mata atlântica - Itacaré, BA, Brasil. **Acta Bot Brasilica**. 2006; 20: 751-62. [<https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0102-33062006000400001>].
2. Silva Mi, Oliveira HB. Desenvolvimento de software com orientações sobre o uso de plantas medicinais mais utilizadas do sul de Minas Gerais. **Brazilian Appl Sci Rev**. 2018; 2(3): 1104-10. ISSN 2595-3621. [<https://doi.org/10.34115/basr.v2i3.492>].
3. Caetano N, Saraiva A, Pereira R, Carvalho D, Pimentel MCB, Maia MBS. Determinação de atividades antimicrobiana de extratos de plantas de uso popular como anti-inflamatório. **Rev Bras Farmacogn**. 2002; 12(Supp.1): 132-5. [<https://doi.org/10.1590/S0102-695X2002000300062>].
4. Nascimento GGF, Locatelli J, Freitas PC, Silva GL. Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibiotic-resistant bacteria. **Brazilian J Microbiol**. 2000; 31: 247-56. [<https://doi.org/10.1590/S1517-83822000000400003>].
5. Lima C, Lima C, Silva A, Fausto A, Santos V, Costa D. Experiência com plantas medicinais no semiárido: desafios à transição agroecológica. **Cad Macambira**. 2017; 2(2): 168. [<https://doi.org/10.35642/cm.v2i2.162>].
6. Silva S, Anselmo MG, Dantas WM, Rosa JH, Nunes EN, Soares JP *et al*. Conhecimento e uso de plantas medicinais em uma comunidade rural no município de Cuitegi, Paraíba, Nordeste do Brasil. **Rev Gaia Sci**. 2014; 8(1): 1-18. ISSN 1981-1268. [<https://periodicos.ufpb.br/index.php/gaia/article/view/21256>].
7. Amorozo MCM, Gély A. Uso de plantas medicinais por caboclos do baixo Amazonas. **Bol Museu Paraense Em Goeldi**. Nova Série Botânica. Belém. 1988; 4(1): 47-131. [<https://repositorio.museu-goeldi.br/handle/mgoeldi/310>].
8. Amorozo MCM. Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antonio do Leverger, MT, Brasil. **Acta Bot Brasilica**. 2002; 16(2): 189-203. [<https://doi.org/10.1590/S0102-33062002000200006>].
9. Martins ER, Castro DM, Castellani DC, Dias JE. **Plantas medicinais**. 1ª ed. UFV. 2003. ISBN-86-72680115.
10. Costa SCC, Gutiérrez IE. **Plantas medicinais e seus usos**. Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS, Editora. Feira Santana. 2016.
11. Santos SIF, Alves HHS, Barros KBNT, Pessoa CV. Use of medicinal plants by elders of a philanthropic. **Rev Bras Pesq Ciênc Saúde**. 2017; 2: 71-5.

12. Veiga Junior VF, Pinto AC, Maciel MAM. Plantas medicinais: cura segura? **Quim Nova**. 2005; 28(3): 519-28. [<https://doi.org/10.1590/S0100-40422005000300026>].
13. Brasileiro BG, Pizzolo VR, Matos DS, Germano AM, Jamal CM. Plantas medicinais utilizadas pela população atendida no "Programa de Saúde da Família". **Rev Bras Ciênc Farm**. 2008; 44(4): 629-36. [<https://doi.org/10.1590/S1516-93322008000400009>].
14. Rauber AC, Leandrini JA, Moura GS, Franzener G. Plantas medicinais de uso agropecuário pelas famílias agricultoras do Núcleo Luta Camponesa da Rede Ecovida de Agroecologia no estado do Paraná. **Rev Verde Agroecol Desenvol Sustentável**. 2020; 15(3): 274-83. [<http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v15i3.7776>].
15. Brasil. IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2017; 4.
16. Vandesmet LCS. **Potencial antiparasitário e antifúngico do óleo essencial de *Psidium myrsinites* DC**. Recife, 2020. Tese de Doutorado [Programa de Pós-Graduação em Bioquímica e Fisiologia] - Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Recife, 2020. [<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/39437>].
17. Vásquez SPF, Mendonça MS, Noda SN. Etnobotânica de plantas medicinais em comunidades ribeirinhas do Município de Manacapuru, Amazonas, Brasil. **Acta Amaz**. 2014; 44: 457-72. [<https://doi.org/10.1590/1809-4392201400423>].
18. Rodrigues E. Plants and animals utilized as medicines in the Jaú National Park (JNP), Brazilian Amazon. **Phytother Res**. 2006; 20(5): 378-91. [<https://doi.org/10.1002/ptr.1866>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16619367/>].
19. Coelho-Ferreira M. Medicinal knowledge and plant utilization in an Amazonian coastal community of Marudá, Pará State (Brazil). **J Ethnopharmacol**. 2009; 126(1): 159-75. [<https://doi.org/10.1016/j.jep.2009.07.016>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19632314/>].
20. Cassino MF. **Estudo etnobotânico de plantas medicinais em comunidades de várzea do rio Solimões, Amazonas e aspectos farmacognósticos de *Justicia pectoralis* Jacq. Forma *mutuquinha* (Acanthaceae)**. Manaus, 2010. 150 f. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-graduação em Botânica] – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Manaus, AM. 2010. [<https://livros01.livrosgratis.com.br/cp148789.pdf>].
21. Silva JA, Bündchen M. Conhecimento etnobotânico sobre as plantas medicinais utilizadas pela comunidade do Bairro Cidade Alta, município de Videira, Santa Catarina, Brasil. **Unoesc & Ciência-ACBS**. 2011; 2(2):129-40. [<https://www.researchgate.net/publication/291215040>].
22. Cartaxo SL, Souza MMA, Albuquerque UP. Medicinal plants with bioprospecting potential used in semi-arid northeastern Brazil. **J Ethnopharmacol**. 2010; 131(2): 326-42. [<https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.07.003>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20621178/>].
23. Pasa MC. Saber local e medicina popular: a etnobotânica em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Bol Mus Paraense Emílio Goeldi Ciênc Humanas**. 2011; 6(1): 179-96. [<https://anpocs.com/index.php/boletim-do-museu-paraense-emilio-goeldi-ciencias-humanas/user-item/6614>].
24. Vendruscolo GS, Mentz LA. **Levantamento etnobotânico das plantas utilizadas como medicinais por moradores do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil**. Heringia, Série Botânica. 2006; 61(1/2): 83-103. ISSN 2446-8231. [<https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/article/view/185>].
25. Cunha SA, Bortolotto IM. Etnobotânica de Plantas Medicinais no Assentamento Monjolinho, município de Anastácio, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Bot Brasilica**. 2011; 25(3): 685-98. ISSN 0102-3306. [<https://doi.org/10.1590/S0102-33062011000300022>].

26. Giraldi M, Hanazaki N. Uso e conhecimento tradicional de plantas medicinais no Sertão do Ribeirão, Florianópolis, SC, Brasil. **Acta Bot Brasilica**. 2010; 24(2): 395-406. [<https://doi.org/10.1590/S0102-33062010000200010>].
27. Badke MR, Budó MLD, Silva FM, Ressel LB. Plantas medicinais: o saber sustentado na prática do cotidiano popular. **Esc Anna Nery**. 2011; 15: 132-9. [<https://doi.org/10.1590/S1414-81452011000100019>].
28. Albertasse PD, Thomaz LD, Andrade MA. Plantas medicinais e seus usos na comunidade da Barra do Jucu, Vila Velha, ES. **Rev Bras PI Med**. 2010; 12(3): 250-60. [<https://doi.org/10.1590/S1516-05722010000300002>].
29. Battisti C, Garlet TMB, Essi L, Horbach RK, Andrade A, Badke MR. Plantas medicinais utilizadas no município de Palmeira das Missões, RS, Brasil. **Rev Bras Biociênc**. 2013; 11(3): 338-48. [<https://www.seer.ufrgs.br/rbrasbioci/article/view/115518/0>].
30. Lacerda DP, Dresch A, Proença A, Antunes Júnior JAV. Design Science Research: a research method to production engineering. **Gestão & Produção**. 2013; 20(4): 741-61. [<https://doi.org/10.1590/S0104-530X2013005000014>].
31. Nilles JH. **Levantamento das plantas medicinais utilizadas no município de Roque Gonzales, Rio Grande do Sul. Cerro Largo**. 2019. 32 p. Trabalho de conclusão de curso [Graduação em Ciências Biológicas] - Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, *Campus* de Cerro Largo, RS. 2019. [<https://rd.ufes.edu.br/handle/prefix/2469>].
32. Moreira LF, Emilio L, Santana EC. A importância das plantas na vida de estudantes universitários da Universidade Federal de Mato Grosso, UFMT, Cuiabá, MT. **Biodiversidade**. 2018; 17(1): 89-96. [<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/issue/view/430>].

Histórico do artigo | **Submissão:** 23/05/2021 | **Aceite:** 18/04/2022 | **Publicação:** 30/09/2022

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

Como citar este artigo: Bandeira IB, Vandesmet LCS. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em um Centro Universitário no município de Quixadá, Ceará, Brasil. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; 16(3): 335-345. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1245>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

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



Plantas alimentícias não convencionais e medicinais: conhecimento e aplicações em feiras-livres de Belém, Pará, Brasil

Non-conventional and medicinal food plants: knowledge and applications in fairs in Belém, Pará, Brazil

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1207>

Santos, Jéssica Juliane Furtado^{1*}; Gomes, Réia Sílvia Lemos da Costa e Silva¹.

¹Universidade Federal do Pará (UFPA), Lab. Estudos Pesquisas em Políticas Públicas de Saúde e Direitos Humanos. Rua Augusto Correa, 01, Cidade Universitária Prof. José da Silveira Neto, Instituto de Ciências Biológicas, 3º andar, Guamá, CEP: 66075-900, Belém, PA, Brasil.

*Correspondência: jessicajulianef@gmail.com.

Resumo

Plantas alimentícias não convencionais (PANC) são espécies pouco conhecidas, mas possuem rico valor nutricional e propriedades terapêuticas. Diante disso, este estudo objetivou realizar levantamento das PANC comercializadas em feiras-livres de Belém, sua procedência e usos. A coleta dos dados foi realizada em 30 locais de venda, abrangendo 10 feiras/mercados públicos, para análise qualitativa e quantitativa. Foram encontradas 34 espécies, de 24 famílias botânicas; e o local de venda com maior diversidade de espécies foi a Feira do Ver-o-Peso, sendo o principal fornecedor para as demais feiras e mercados de Belém. As partes das PANC mais utilizadas como alimentos foram folhas e frutos; e como uso medicinal, predominaram espécies utilizadas para tratamento de problemas do aparelho digestivo. As plantas pesquisadas expressam relevante diversidade vegetal, e podem ser usadas em preparações alimentares saudáveis, contribuindo para uma alimentação saudável e resgate da cultura alimentar regional.

Palavras-chave: Diversidade alimentar. Cultura alimentar. Fitoterapia. PANC. Amazônia.

Abstract

Non-conventional food plants (PANC) are little known species, but have rich nutritional value and therapeutic properties. In view of this, this study aimed to carry out a survey of PANCs marketed in fairs in Belém, their origin and uses. Data collection was carried out at 30 sales points, covering 10 fairs / public markets, for qualitative and quantitative analysis. 34 species were found, from 24 botanical families; and the selling point with the greatest diversity of species was the Feira do Ver-o-Peso, being the main supplier for the other fairs and markets in Belém. The PANC parts most used as food were leaves and fruits; and as medicinal use, species used to treat digestive problems predominated. The researched plants express relevant plant diversity, and can be used in healthy food preparations, contributing to a healthy diet and rescue of the regional food culture.

Keywords: Food diversity. Food culture. Phytotherapy. PANC. Amazonia.

Introdução

Com a globalização das práticas alimentares tem-se perdido os hábitos alimentares de gerações familiares, com perda da cultura regional e da soberania alimentar, particularmente nas grandes áreas urbanas, o que inclusive se observa nas cidades do interior da região amazônica e de outras áreas do país.

Para avaliar uma das práticas tradicionais da cultura amazônica, que começa a se perder no tempo, foram coletadas informações e exemplares de plantas, da maneira como são vendidas em feiras livres e mercados públicos da cidade de Belém/PA, para conhecer porque ali estão expostas, a origem de produção, a identificação botânica e os usos alimentares e medicinais referidos por vendedores das plantas nesses locais.

A região amazônica apresenta a maior diversidade de plantas do mundo, com mais de 40 mil espécies, com descoberta de 250 novas espécies a cada ano^[1,2]. A biodiversidade vegetal de cada bioma é composta por 10% de plantas alimentícias, e das quase 300 mil espécies vegetais conhecidas no mundo, cerca de 30 mil servem como alimento^[3].

O uso na alimentação é feito com hortaliças, castanhas, cereais, condimentos e corantes naturais^[4], empregando raízes, caules, folhas, flores, frutos, sementes, além da extração de óleos e gorduras alimentícias^[5]. A humanidade já utilizou entre 3.000 e 10.000 espécies de plantas na alimentação, contudo, a produção mundial de alimentos depende de um número reduzido de espécies, cerca de 150^[6].

O Brasil é reconhecido por possuir regiões e Estados famosos por sua rica variedade em recursos naturais, pois desde a colonização trazem relatos da cultura alimentar, desde populações indígenas, africanas, até as europeias em sua cor, aroma e sabor^[6]. Há registro de cerca de 3.000 espécies de plantas alimentícias no Brasil, algumas ainda pouco conhecidas, as referidas plantas alimentícias não convencionais (PANC)^[7]; isto é, aquelas que possuem partes alimentícias, mas não são consumidas pela maioria da população de uma região^[8].

Neste conceito são incluídas as plantas que apresentam uma ou mais partes alimentares das plantas, que podem ser exóticas, nativas, espontâneas ou cultivadas. Incluem-se também plantas convencionais que possuem partes que não são consumidas como alimento e, ainda, plantas que podem ser convencionais e/ou tradicionais em outra região^[8].

Existe ainda um grande número de espécies de PANC, sendo que a maior parte ainda não foi pesquisada quanto às suas propriedades nutricionais, funcionais e até mesmo medicinais. Porém, aos poucos vem sendo descoberto e redescoberto no Brasil^[9].

As PANC são alimentos funcionais por apresentarem vitaminas essenciais, antioxidantes, fibras, sais minerais e proteínas, indicando o alto potencial nutricional dessas espécies aliado às propriedades medicinais de prevenção e combate à doenças^[7,10], possibilitando uma dieta com alimentos *in natura*, como recomenda o guia alimentar brasileiro, evitando alimentos processados e ultra processados ricos em gordura, sal e açúcar^[11]. Além do mais, tais plantas podem, ainda, ser consumidas na forma de farinha, sobremesas e bebidas^[12]. É fundamental o conhecimento das propriedades e funcionalidades dessas PANC visando

manejos sustentáveis, cultivos, pesquisas e marketing das espécies, para bom entendimento e divulgação sobre os benefícios do seu consumo^[11,13,14].

As PANC são uma importante fonte de alimentação para a população amazônica em situação de pobreza e com insuficiência de nutrientes^[9]. Pois, são alimentos saudáveis, adequados e de baixo custo^[3] e que promovem a autonomia nas pessoas, para que busquem e escolham alimentação adequada e preservem a soberania alimentar^[7]. Esse reconhecimento do valor da biodiversidade na melhora da nutrição é essencial para mudança de paradigma na abordagem sobre a insegurança alimentar e a desnutrição^[6].

As feiras livres são espaços que se destacam pela grande diversidade presente, tanto de saberes quanto de recursos biológicos^[15], onde se inclui grande quantidade de plantas^[16], apesar de poucos estudos tenham sido desenvolvidos sobre PANC comercializadas nesses espaços^[17,18].

Material e Método

A pesquisa foi realizada em feiras livres da cidade de Belém, capital do Estado do Pará, que conta com 1.446.042 habitantes, cuja área territorial possui 39 ilhas, 71 bairros e 32 feiras e mercados, oficialmente reconhecidos^[19,20]. Trata-se de um estudo descritivo com abordagem quanti-qualitativa, com registros fotográficos das plantas pesquisadas e dos locais de comercialização. As espécies foram botanicamente identificadas e os dados tabulados em planilha eletrônica e dispostos em tabela.

A coleta de dados aconteceu entre agosto e dezembro de 2018, em 10 feiras livres/mercados públicos e a seleção dos estabelecimentos considerou como critério de inclusão a presença de feirantes vendedores de plantas alimentícias não convencionais (PANC) e medicinais e a aceitação dos mesmos em participar da pesquisa, resultando em uma amostra de 30 vendedores oriundos dos seguintes espaços públicos: feiras-livres do Ver-o-Peso (9), da Rua 25 de setembro (2), da Bandeira Branca (2), da Pedreira (4), da Terra Firme (1), da Cremação (2), do Jurunas (2), da Rua 8 de maio (5), Mercado de São Brás (2) e Mercado do Guamá (1).

Na abordagem com os vendedores não se usou o termo PANC. Os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, embora dos mesmos apenas se tenha perguntado o nome para registrar o sexo e iniciar um diálogo sobre as plantas. A pesquisa de base trata da valorização da cultura alimentar regional e está registrada no CEP-ICS/UFPA sob Parecer Conep nº 4.568.153. Os formulários de pesquisa questionaram informações sobre as plantas comercializadas, procedência dos exemplares vendidos, nomes populares, partes utilizadas e usos medicinal e/ou alimentício.

A identificação das espécies foi realizada com base na literatura científica disponível^[1,7-9], fazendo comparações dos nomes populares com os nomes científicos e fotografias dos exemplares^[21-23]. A identificação das formas e partes usadas na alimentação^[4,6-9,24,25]; bem como seus usos alimentícios e terapêuticos^[1,8,9,26] baseou-se na literatura científica especializada, somado aos dados pesquisados.

Resultados e Discussão

Foram encontradas trinta e quatro (34) espécies de plantas alimentícias não convencionais, de vinte e quatro (24) famílias botânicas, principalmente Fabaceae e Lamiaceae, com quatro (4) espécies de cada

uma; tal resultado foi encontrado, também, em pesquisas que buscavam identificar plantas medicinais em feiras e mercados de Belém e Região Metropolitana^[16,27].

A maior abundância de espécies foi encontrada em duas feiras: na Feira da Rua 8 de Maio, no distrito de Icoaraci, que é relativamente ribeirinha, pois recebe a maior parte dos produtos oriundos das ilhas do arquipélago noroeste de Belém; e na Feira do Ver-o-Peso, na orla fluvial de Belém, que recebe produtos de municípios ribeirinhos da Ilha do Marajó e dos rios Tocantins, Moju, Acará, São Domingos do Capim e São Miguel do Guamá; contudo, a maior diversidade de espécies foi encontrada na Feira do Ver-o-Peso, que é maior feira da capital e a principal nas relações comerciais entre as regiões ribeirinhas^[28], o que possibilita ser o maior fornecedor para as outras feiras.

As PANC presentes em todas as feiras pesquisadas foram: canela (*Cinnamomum verum*), cidreira (*Lippia alba*), capim-santo (*Cymbopogon citratus*), cana-do-brejo (*Costus amazonicus*), dente-de-leão (*Taraxacum officinale*), erva-de-jaboti (*Peperomia pellucida*), sucuúba (*Himatanthus articulatu*), jacareúba (*Calophyllum brasiliense*) e pedra-ume-caá (*Myrcia citrifolia*)^[1,7-9]. No que se refere à origem das espécies, grande parte das plantas (44%) são nativas da região amazônica, outras são exóticas, introduzidas na época colonial portuguesa e melhoradas devido às condições ambientais e que se incorporaram à cultura e dia-a-dia das populações amazônicas^[1].

Quanto ao potencial alimentício das plantas pesquisadas, por ordem de importância, as seguintes partes ou extratos são utilizados: folhas (52%), frutos (29%), sementes (14%), casca (8%), caule (2%), raiz (2%), planta inteira (2%) e exsudato do tipo látex (5%). Das plantas pesquisadas, 23% fornecem mais de um órgão vegetal com propriedade alimentar, como: 'preciosa' (*Aniba canelilla*), que tem a casca e folhas alimentícias; 'puxuri' (*Licaria puchury-major*), com sementes e casca; e 'vinagreira' (*Hibiscus sabdariffa*), que fornece folhas e flores alimentícias.

Em outros estudos com PANC, as partes mais consumidas como alimento também são frutos e folhas, por povos amazônidas, em comunidades do baixo rio Tapajós, município de Santarém, no Estado do Pará^[25] e comunidades do rio Preto da Eva, município de Manaus, no Estado do Amazonas^[29]; assim como em outras regiões do país, como no Vale do Rio Taquari, no Estado do Rio Grande do Sul^[12] e em Niterói, no Estado do Rio de Janeiro^[30]. A maioria das plantas (52%) é ofertada de forma fresca; algumas espécies (14%) são comercializadas de duas formas: da 'cidreira' (*Lippia alba*) e do 'picão' (*Bidens pilosa*) são as folhas verdes e folhas desidratadas; do 'açafraão' (*Curcuma longa*) é oferecido o caule (rizoma) fresco ou desidratado como pó, o qual pode ser usado como condimento em sopas, cozidos, ensopados, molhos, peixes, frango, pratos à base de arroz, feijão^[6,8].

A expressiva maioria das PANC (76%) apresenta mais de uma forma de uso alimentar, sendo 55% consumidas como bebida (suco, chá, água aromatizada, energético, cerveja, licor); 38% utilizadas na preparação de doces (bolo, pudim, mousse, geleia, creme, sorvete); 35% usadas em saladas; 32% usadas nos mais variados pratos (empanados, risoto, sopa, arroz, macarrão, pizza, pipoca, cookies, pão); 29% utilizadas como condimento e 26% consumidas *in natura*, principalmente, os frutos.

Na **TABELA 1** encontram-se registradas a classificação botânica das PANC pesquisadas, com partes utilizadas e usos alimentícios.

TABELA 1: Classificação, nomes e usos de plantas alimentícias não convencionais em feiras livres de Belém/PA.

Família	Nome científico	Nome popular	Parte alimentícia	Forma de uso alimentar
Alismataceae	<i>Echinodorus macrophyllus</i> (Kunth) Micheli	Chapéu-de-couro	Folhas	Bebida
Apiaceae	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Centelha-asiática	Folhas	Condimento, bebida
Apocynaceae	<i>Parahancornia fasciculata</i> (Poir.) Benoist	Amapá	Exsudato (Látex)	<i>In natura</i>
	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	Sucuúba	Exsudato (Látex)	<i>In natura</i>
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil	Erva-mate	Folhas	Molho, doces
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Dente-de-leão	Planta inteira	Molho, caldo, salada, bebida, cozido, empanado
	<i>Bidens pilosa</i> L.	Picão	Folhas	Salada, cozido, empanado
Bignoniaceae	<i>Fridericia chica</i> (Bonpl.) L.G.Lohmann	Pariri	Folhas	Condimento
Brassicaceae	<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.	Mostarda	Folhas e sementes	Salada, refogado
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Breu	Frutos	<i>In natura</i>
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Jacareúba	Frutos	<i>In natura</i> , doces, bebida
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Pequi	Frutos e óleo do fruto	<i>In natura</i> , óleo, risoto, doce
Costaceae	<i>Costus amazonicus</i> (Loes.) J.F.Macbr.	Cana-do-brejo	Folhas e flores	Salada, bebida, doces
Crassulaceae	<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	Pirarucu	Folhas	Salada, bebida
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Melão-de-são-caetano	Frutos	<i>In natura</i> , empanado, salada, refogado
Fabaceae	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Cumaru	Frutos e sementes	<i>In natura</i> , bebida, doce, cozido, torrada
	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Feijão-guandu	Frutos e sementes	Cozido
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Frutos	<i>In natura</i> , farinha, doce, salgado
	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	Folhas e frutos	Cozido, doce, salada
Lamiaceae	<i>Ocimum gratissimum</i> L.	Alfavacão	Folhas e talos	Condimento, bebida, salada, empanado, cozido
	<i>Aeollanthus suaveolens</i> Mart. ex Spreng.	Catinga-de-mulata	Folhas	Condimento, bebida, doces
	<i>Salvia hispanica</i> L.	Chia	Sementes	Bebida, doce, farinha, salada
	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Manjerição	Folhas	Condimento, bebida, molho, salada, cozido, refogado,
Lauraceae	<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	Canela	Folhas e casca	Bebida, doce, molho, condimento

	<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	Preciosa	Casca e folhas	Bebida, condimento, doce, molho
	<i>Licaria puchury-major</i> (Mart.) Kosterm.	Puxuri	Sementes e casca	Condimento, bebida
Malvaceae	<i>Hibiscus sabdariffa</i> L.	Vinagreira	Folhas e flores	Salada, bebida, doce, refogado, cozido
Myrtaceae	<i>Myrcia citrifolia</i> (Aubl.) Urb.	Pedra-ume-caá	Frutos	<i>In natura</i>
Olacaceae	<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	Marapuama	Raiz	Bebida
Piperaceae	<i>Peperomia pellucida</i> (L.) Kunth	Erva-de-jaboti	Folhas e talos	Salada, bebida, refogado, risoto
Poaceae	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf	Capim-santo	Folhas e talos	Condimento, bebida, cozido, molho
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	Casca da fruta	Doce, bebida
Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E.Br. ex P. Wilson	Cidreira	Folhas	Bebida, cozido, saladada
Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i> L.	Açafrão	Caule (Rizoma)	Condimento, cozido, molho

Fonte: Dados da pesquisa (Santos e Gomes).

Por influência da mídia e interesses econômicos, as pessoas passaram a optar por uma dieta pobre, ao invés de diversificação alimentar, apesar da rica biodiversidade brasileira, com oferta de milhares de espécies vegetais com potencial uso na alimentação^[5,9] e que têm importante papel na segurança alimentar das populações humanas, uma vez que são da cultura alimentar local, fornecem nutrientes essenciais e contribuem para a qualidade da alimentação^[31].

Algumas espécies nativas amazônicas são negligenciadas como plantas alimentícias pela maioria da população dos centros urbanos, que conservam apenas o uso medicinal. Contudo, em populações do interior do Estado do Pará ainda é conservado o uso alimentício de algumas plantas, como: o 'amapá' (*Parahancornia fasciculata*), que é consumido na forma de bebida, com açúcar ou com farinha de mandioca; e a 'sucubá' (*Himatanthus articulatus*), que pode ser adicionada ao café, em substituição ao leite^[25].

Existem comunidades amazônicas que utilizam plantas alimentícias não convencionais no seu dia-a-dia^[25,29,32], daí ser importante ressaltar que o conhecimento tradicional de indígenas e caboclos acerca das propriedades das plantas nativas alimentícias precisa ser valorizado para que o aproveitamento das PANC seja uma realidade presente^[3].

Os feirantes participantes da pesquisa demonstraram reconhecer propriedades alimentícias em 20% das espécies vendidas, pois as comercializam principalmente por conta de suas propriedades medicinais. Igual resultado foi observado no estudo com PANC comercializadas em feiras e mercados de Manaus^[9]; onde relataram, também, que os consumidores que frequentavam as barracas demonstram não saber identificar o nome da maioria das folhas, frutas, raízes e sementes ali vendidas, mesmo na Amazônia, com uma rica biodiversidade^[9]. A espécie 'canela' (*Cinnamomum verum*) é conhecida pelos feirantes da presente pesquisa como alimentícia apenas pelas folhas, mas não conhecem a propriedade alimentícia de sua casca, que pode ser utilizada como aromatizante na preparação de doces, molhos, produtos de panificação e bebidas do tipo cola^[9].

Os principais fornecedores de PANC na Região Metropolitana de Belém são os vendedores da Feira do Ver-o-Peso que comercializam plantas frescas obtidas de diferentes locais e regiões do Pará e, também, de hortas de municípios vizinhos e as vendem para os feirantes de Belém. Os ervanários do Complexo do Ver-o-Peso são fornecedores de PANC secas adquiridas de fornecedores de regiões interioranas do Pará e oriundas de outros estados brasileiros.

No âmbito estadual, os locais de procedência de plantas na região metropolitana da capital são os distritos de Icoaraci e Ilha do Outeiro, em Belém; os municípios de Ananindeua (bairro de Curuçambá) e Marituba; além de municípios vizinhos como Acará, Abaetetuba, Barcarena (Ilha das Onças), Cameté e o município de Ponta de Pedras, na Ilha do Marajó. Os municípios de Ponta de Pedras e Barcarena destacam-se pelo fornecimento de ‘amapá’ (*Parahancornia fasciculata*), ‘sucubá’ (*Himatanthus articulatus*) e ‘marapuama’ (*Ptychopetalum olacoides*), que são coletadas em remanescentes florestais, igarapés e beiras de rio destes municípios. Uma parcela dos feirantes pesquisados (29%) cultiva algumas das espécies em seus quintais, tais como: ‘pariri’ (*Fridericia chica*), ‘capim-santo’ (*Cymbopogon citratus*) e ‘cidreira’ (*Lippia alba*); algumas PANC são coletadas nas ruas, calçadas, terrenos, cercas e muros, como espécies espontâneas, como a ‘erva-de-jaboti’ (*Peperomia pellucida*) e o ‘melão-de-são-caetano’ (*Momordica charantia*).

De PANC oriundas de outras regiões do país tem-se o ‘pequi’ (*Caryocar brasiliense*) e o ‘cumaru’ (*Dipteryx odorata*), oriundas do Nordeste; das regiões Sul e Sudeste proveem o ‘chapéu-de-couro’ (*Echinodoros macrophyllus*), a ‘centelha asiática’ (*Centella asiatica*) e o ‘dente-de-leão’ (*Taraxacum officinale*), que ocorrem espontaneamente ou cultivadas nessas regiões^[8].

As plantas consideradas “espontâneas”, “daninhas” ou “invasoras” são de grande valor ecológico e econômico, pois algumas são alimentícias em diferentes partes, como folhas, frutos, sementes, raízes, caules, flores, mas têm seu uso pouco conhecido para a maioria das pessoas^[9].

Estudos destacaram as propriedades medicinais das PANC, o que justifica a importância do conhecimento terapêutico dessas plantas^[8,25]. No entanto, ainda é limitada a incorporação dessas plantas na alimentação, pois são vistas por grande parte das pessoas apenas como medicinais, apesar de ser possível utilizá-las tanto para fins medicinais quanto alimentícios^[13].

A utilização de plantas na fitoterapia é muito antiga, comumente empregadas pelas populações amazônicas^[1] e fundamentais para a área da saúde. Cerca de 25% dos medicamentos modernos são derivados, diretamente ou indiretamente, de plantas^[33] e neste estudo, indicadas para o tratamento de afecções de diversos sistemas orgânicos humanos. Quanto ao potencial terapêutico das PANC pesquisadas, as partes mais utilizadas são as folhas (55%), como descrito em outros estudos de plantas medicinais em feiras e mercados de Belém^[16,27,34].

Os vegetais possuem elevado potencial nutricional e terapêutico que contribuem para a melhora da saúde e prevenção de doenças, em virtude da ação de compostos bioativos, tais como carotenoides e polifenóis, com ação antioxidante^[35]. Das PANC pesquisadas, como destaque por suas ações antioxidantes^[36-38], tem-se: ‘vinagreira’ (*Hibiscus sabdariffa* L.), ‘canela’ (*Cinnamomum verum*), ‘mostarda’ (*Brassica juncea*) e ‘manjerição’ (*Ocimum basilicum*).

Algumas das PANC são oferecidas nas feiras/mercados apenas com suas partes medicinais (14%), como a casca da ‘jacareúba’ (*Calophyllum brasiliense*), que tem o fruto com propriedade alimentícia e pode ser

usado na preparação de geleia, pudim, suco^[8]; e a casca do 'jatobá' (*Hymenaea courbaril*), que tem fruto comestível e pode ser utilizado na preparação de bolos, pudins, farofa, pães, mingaus, além de possuir alto valor nutritivo^[6,8].

Todas as plantas pesquisadas eram indicadas para tratamento de afecções de mais de um sistema orgânico humano: 50% destinadas ao tratamento de problemas do aparelho digestivo; 44% do aparelho respiratório, tal qual registrado em estudo realizado na Feira da Rua 25 de setembro, em Belém^[27]; as demais para o tratamento de doenças do aparelho geniturinário (38%), doenças infecciosas e parasitárias (26%), doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas (20%), doenças do aparelho circulatório (17%), doenças do sistema nervoso (17%), doenças do sistema osteomuscular (8%), doenças do sangue (8%), doenças da pele (2%) e doenças do ouvido (2%).

Dentre as espécies presentes neste estudo, 'açafraão' (*Curcuma longa*), 'canela' (*Cinnamomum verum*), 'capim-santo' (*Cymbopogon citratus*), 'chapéu-de-couro' (*Echinodorus macrophyllus*), 'cidreira' (*Lippia alba*), 'dente-de-leão' (*Taraxacum officinale*) e 'melão-de-são-caetano' (*Momordica charantia*) já estão descritas com padrões de qualidade do uso na fitoterapia, com indicações, preparações e contraindicações de uso de cada espécie, para garantir o acesso seguro e uso racional como plantas medicinais^[39].

Vale destacar que a Resolução CFN n° 680/2021, do Conselho Federal de Nutricionistas, assegura ao nutricionista graduado prescrever plantas medicinais *in natura* e drogas vegetais, na forma de infusão, decocção e maceração, como complemento da prescrição dietética, desde que ingeridos por via oral^[40].

A prática da Fitoterapia tem uma grande interface com a da Nutrição, já que as plantas medicinais agregam ações terapêuticas, compostos bioativos e funções nutricionais. Porém, essa prática ainda é pouco trabalhada na matriz curricular de formação acadêmica de nutricionistas, o que demanda, agora, maior empenho nas revisões curriculares, reforçando a importância do conhecimento sobre plantas medicinais durante a graduação de profissionais de nutrição, para que orientem sua prescrição segura e seu uso pela população^[41].

Conclusão

A capital paraense reúne significativo número de plantas alimentícias não convencionais (PANC) comercializadas nas feiras livres da cidade, expressando a diversidade de espécies disponíveis à população. Entretanto, o potencial alimentar dessas plantas pesquisadas é desconhecido pela maioria dos vendedores, que apenas as comercializam por suas utilidades medicinais.

As espécies vegetais encontradas são oriundas de municípios da Região Metropolitana de Belém, de municípios ribeirinhos do Baixo Tocantins e da Ilha do Marajó, além de outros Estados brasileiros.

O conhecimento do potencial alimentício dessas plantas pode contribuir para o resgate da cultura alimentar regional e preservação da alimentação saudável e da soberania alimentar da população. Para tanto, é fundamental a educação alimentar e nutricional por parte de programas escolares e por profissionais da nutrição, para orientar o aproveitamento dessas plantas e o preparo de receitas, colaborando para preservação da cultura alimentar e promoção de hábitos alimentares saudáveis.

Referências

1. Van den Berg ME. **Plantas medicinais na Amazônia: contribuição ao seu conhecimento sistemático**. 3ª ed. Belém/PA: MPEG, 2010. 269p. ISBN: 978-85-61377-19-9. [<https://www.museu-goeldi.br/assuntos/publicacao/catalogo-de-publicacoes/plantas-medicinais-na-amazonia-contribuicao-ao-seu-conhecimento-sistemtico-3a-edicao>].
2. Fiovaranti C. A maior diversidade de plantas do mundo: botânicos registram 46 mil espécies e identificam em média 250 por ano no Brasil (Depoimento: Botânica). **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, mar/2016; 241: 42-47. [https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/03/042-047_Botanica_241.pdf].
3. Kinupp VF. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC)**. In: Val AL, Santos GM. GEEA: Grupo de Estudos Estratégicos Amazônicos. Caderno de Debates. v. 7. Manaus/AM: INPA, 2014. 185 p. ISBN: 978-85-211-0124-6 [https://repositorio.inpa.gov.br/bitstream/1/4734/1/geea_tomo7.pdf].
4. Ranieri GR (coord.). **Guia prático sobre PANC: plantas alimentícias não convencionais**. São Paulo/SP: Instituto Kairós, 2017. 43 p. ISBN: 978-85-99517-08-6 [<http://portal.educacao.rs.gov.br/Portals/1/Files/2346.pdf>].
5. Kinupp VF, Barros IBI. Riqueza de Plantas Alimentícias Não-Convencionais na Região Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Rev bras Bioci**, 2007; 5(supl.1): 63-65. ISSN 1980-4849. [<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/92>].
6. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Alimentos regionais brasileiros**. 2ª ed. Brasília/DF: MS, 2015. 484 p. ISBN: 978-85-334-2145-5 [http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/alimentos_regionais_brasileiros_2ed.pdf].
7. Kelen MEB, Nouhuys ISV, Kehl LC, Brack P, Silva DB. **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas**. Porto Alegre/RS: UFRGS; 2015. 44 p. ISBN: 978-85-66106-63-6. [<https://www.ufrgs.br/viveiroscomunitarios/wp-content/uploads/2015/11/Cartilha-15.11-online.pdf>].
8. Kinupp VF, Lorenzi H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas**. São Paulo/SP: Instituto Plantarum, 2014. 768 p. ISBN: 978-85-86714-46-7.
9. Silva KC, Boeira ASP. **Catálogo Ilustrativo de Plantas alimentícias não convencionais comercializadas nas Feiras Livres e Mercados de Manaus-Amazonas**. Manaus/AM: Uninorte. 2018. 103 p. [https://issuu.com/karolinecastro3/docs/cat_logo_de_pancs_manaus_oficial].
10. Kinupp VF, Barros IBI. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. **Ciênc Tecnol Aliment**. 2008; 28(4): 846-857. ISSN 0101-2061. [<https://doi.org/10.1590/S0101-20612008000400013>].
11. Brasil. Ministério da Saúde Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2ª ed. Brasília/DF: MS, 2014. 156 p. ISBN: 978-85-334-2176-9. [https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf].
12. Biondo E, Fleck M, Kolchinski EM, Sant'Anna V, Polesi RG. Diversidade e potencial de utilização de plantas alimentícias não convencionais ocorrentes no Vale do Taquari, RS. **Rev Elet Cient UERGS**. 2018; 4(1): 61-90. ISSN-L: 2448-0479. [<https://doi.org/10.21674/2448-0479.41.61-90>].
13. Borges CKGD, Silva CC. Plantas alimentícias não convencionais (PANC): a divulgação científica das espécies na cidade de Manaus, AM. **RECEI Mossoró**, 2018; 4(11). ISSN 2447-0783. [<http://periodicos.uern.br/index.php/RECEI/article/view/2635>].
14. Kinupp VF. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANC): uma riqueza negligenciada**. In: Anais da 61ª Reunião Anual da SBPC, 2009. Manaus/AM. [http://www.sbpnet.org.br/livro/61ra/mesas_redondas/MR_ValdelyKinupp.pdf].

15. Ferreira Junior WS, Almeida JL, Albuquerque UP. **Urbanização e serviços públicos**. Pt. 6: 175-179. In: Albuquerque UP; Alves RRN. *Introdução à Etnobiologia*. Recife/PE: NUPEEA, 2014. 283 p. ISBN 978-85-63756-26-8.
16. Santos JJF, Coelho-Ferreira M, Lima PGC. Etnobotânica de plantas medicinais em mercados públicos da Região Metropolitana de Belém do Pará, Brasil. **Biota Amazônia – Macapá**. 2018; 8(1): 1-9. ISSN 2179-5746. [<https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/2875>].
17. Polesi RG, Rolim M, Zanetti C, Sant'Anna V, Biondo E. Agrobiodiversidade e Segurança Alimentar no Vale do Taquari, RS: plantas alimentícias não convencionais e frutas nativas. **Rev Cient Rural**. 2017; 19(2): 118-135. ISSN 2179-5746. [<http://revista.urcamp.tche.br/index.php/RCR/article/view/198/pdf>].
18. Schneider MH, Costa GD, Maia PCC, Bonatti J. **Comercialização de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) em Cuiabá-MT**. In: Anais do 14º Congresso Nacional do Meio Ambiente. 2017; 9(1): 234. Poços de Caldas/MG. [<http://www.meioambientepocos.com.br/anais2017.html>].
19. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@ Belém – Pará**. [<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/belem.html>].
20. Belém. Prefeitura Municipal. **Revisão do Plano Diretor do Município de Belém**. [<http://www.belem.pa.gov.br/planodiretor/paginas/brasao.php>].
21. Angiosperm Phylogeny Group III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Bot J Linn Soc**, 2009; 161: 105-121. [<https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x>].
22. **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Site, 2019. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. [<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/>].
23. **Tropicos. Missouri Botanical Garden**. Site. 2019. [<http://www.missouribotanicalgarden.org/plant-science/plant-science/world-flora-online.aspx>].
24. Kinupp VF. **Plantas Alimentícias não convencionais da região metropolitana de Porto Alegre**. Porto Alegre. 562 p. Tese de Doutorado [Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia] - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Porto Alegre, RS, 2007. [<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/12870>].
25. Chaves MS. **Plantas alimentícias não convencionais em comunidades ribeirinhas na Amazônia**. Viçosa/, 2016. 108 p. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Agroecologia] - Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa, MG. 2016. [<https://locus.ufv.br/handle/123456789/8252>].
26. Grandi TSM. **Tratado das plantas medicinais: mineiras, nativas e cultivadas**. Belo Horizonte/MG: Adaequatio Estúdio, 2014. 1204 p. ISBN: 978-85-68322-00-0. [<https://plantasmedicinasmineiras.wordpress.com/>].
27. Carmo TN, Lucas FCA, Lobato GJM, Gurgel ESC. Plantas medicinais e ritualísticas comercializadas na feira de 25 de setembro, Belém, PA. **Enciclopédia Biosfera**, 2015; 11(21): 3440-3467. ISSN 2317-2606. [<https://paginas.uepa.br/herbario/index.php/pt/2018/12/17/plantas-medicinais-e-ritualisticas-comercializadas-na-feira-da-25-de-setembro-belem-para/>].
28. Medeiros JFS. **As feiras em Belém (PA): dimensão geográfica e existência cotidiana**. Belém, 2010. 118 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pará, UFPA. Belém, PA, 2010.
29. Silva ES. **Plantas Alimentícias em Comunidades Agrícolas no Município de Rio Preto da Eva-AM**. Manaus, 2017. 67 p. Dissertação de Mestrado [em Botânica] - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA. Manaus, AM, 2017. [<https://btd.inpa.gov.br/handle/tede/2385>].
30. Machado CC, Boscolo OH. Plantas alimentícias não convencionais em quintais da comunidade da Fazendinha, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. **Rev Bras Bioci**, 2018; 16(1): 28-36. ISSN 1980-4849. [<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/4031/1374>].

31. Nascimento VT, Campos LZO, Albuquerque UP. **Plantas Alimentícias**. Pt. 5: 99-104. In: Albuquerque UP; Alves RRN (orgs.). *Introdução à Etnobiologia*. Recife: NUPEEA; 2014. 283 p. ISBN 978-85-63756-26-8.
32. Gonçalves GG. **Etnobotânica de plantas alimentícias em comunidades indígenas multiétnicas do Baixo Rio Uaupés – Amazonas**. São Paulo/SP, 2017. 191 p. Tese de Doutorado [Programa de Pós-Graduação em Horticultura]. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. São Paulo, SP, 2017. [<http://hdl.handle.net/11449/150944>].
33. Brasil. Ministério da Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na Atenção Básica**. Brasília/DF: MS, 2012. 156 p. ISBN 978-85-334-1912-4. [http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/praticas_integrativas_complementares_plantas_medicinais_cab31.pdf].
34. Cajaiba RL, Silva WB, Sousa RDN, Sousa AS. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais comercializadas no município de Uruará, Pará, Brasil. **Biotemas**, 2016; 29(1):115-131. eISSN 2175-7925. [<https://doi.org/10.5007/2175-7925.2016v29n1p115>].
35. Carvalho PGB, Machado CM, Moretti CL, Fonseca MEN. Hortaliças como alimentos funcionais. **Hortic Bras**, 2006; 24(4): 397-404. ISSN 1806-9991 [<https://doi.org/10.1590/S0102-05362006000400001>].
36. Moreira AVB, Mancini Filho J. Atividade antioxidante das especiarias mostarda, canela e erva-doce em sistemas aquoso e lipídico. **Nutrire Rev Soc Bras Aliment Nutr**. 2003; 25: 31-46. [http://sban.cloudpainel.com.br/files/revistas_publicacoes/53.pdf].
37. Henrique VA, Ferreira LP, Nunes CR. Análise físico-química e antioxidante de manjerição (*Ocimum basilicum* L.) orgânico. **Rev Interdisc Pensam Científico**, 2017; 2(3): 85-97. ISSN: 2446-6778. [<http://dx.doi.org/10.20951/2446-6778/v3n2a6>].
38. Viana MMS. **Potencial nutricional, antioxidante e atividade biológica de hortaliças não convencionais**. Sete Lagoas/MG, 2013. 59 p. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias]. Universidade Federal de São João del-Rei. Sete Lagoas/MG, 2013. [[https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppca/Dissertacao%20Mayara%20Marcia%20Sarsur%20Viana%20UFSJ\(2\).pdf](https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ppca/Dissertacao%20Mayara%20Marcia%20Sarsur%20Viana%20UFSJ(2).pdf)].
39. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira**. Brasília/DF: Anvisa; 2011. 126 p. [<https://portalquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/julho/14/Formulario-de-Fitoterapicos-da-Farmacopeia-Brasileira-sem-marca.pdf>].
40. CFN. Conselho Federal de Nutrição. **Resolução CFN nº 680**, de 19 de janeiro de 2021. Regulamenta a prática da fitoterapia pelo nutricionista e das outras providências. Brasília/DF: CFN, 2021. D.O.U. nº 13, de 20 de janeiro de 2021, seção 1, pp. 78 e 79. [https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/resolucoes/Res_680_2021.html].
41. Moura ASC, Araújo LG, Branco ACSC, Carvalho LMF. Conhecimento sobre plantas medicinais e fitoterápicos: um estudo com acadêmicos de nutrição. **Rev Interdisc**, 2016; 9(3):18-25. ISSN 2317-5079.

Histórico do artigo | **Submissão:** 31/03/2021 | **Aceite:** 06/11/2021 | **Publicação:** 30/09/2022

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

Como citar este artigo: Santos JJF, Gomes RSLCS. Plantas alimentícias não convencionais e medicinais: conhecimento e aplicações em feiras-livres de Belém, Pará, Brasil. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; 16(3): 346-356. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1207>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

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



Modelagem Farmácias Vivas-Jardins terapêuticos para implantação em Serviços de Atenção Primária à Saúde no SUS

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1476>

Barros, Nelson Filice de¹; Carnevale, Renata Cavalcanti^{1*}.

¹Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Saúde Coletiva, Laboratório de Práticas Alternativas, Complementares e Integrativas em Saúde – LAPACIS/UNICAMP, Rua Tessália Vieira de Camargo, 126, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Barão Geraldo, CEP 13083-887, Campinas, SP, Brasil.

*Correspondência: renatacarnevale10@gmail.com.

O objetivo da Modelagem Farmácias Vivas-Jardins Terapêuticos para Implantação em Serviços de Atenção Primária à Saúde no SUS é fornecer um passo-a-passo, com linguagem clara e direta, para aqueles que tenham interesse em implantar e implementar o uso de plantas medicinais em serviços de Atenção Primária à Saúde (APS). A Modelagem está dividida em 6 módulos: 1) História da Regulamentação das Plantas Medicinais, Fitoterápicos e Farmácias Vivas no Brasil; 2) Etapas para implantação de uma Farmácia Viva-Jardim Terapêutico; 3) Benefícios da Farmácia Viva-Jardim Terapêutico nos serviços de Atenção Primária à Saúde; 4) Desafios para implantação e manutenção da Farmácia Viva-Jardim Terapêutico; 5) Estratégias de fortalecimento da Farmácia Viva-Jardim Terapêutico nos serviços de saúde e no município; 6) Formação de Rede de Cuidado nos Territórios. É uma grande alegria poder contribuir com a disseminação do uso das plantas medicinais, por meio desta Modelagem. É certo que se entrarmos em um serviço de saúde e nele sentirmos os cheiros das plantas medicinais poderemos resgatar histórias e construir novas narrativas sobre o processo de saúde-doença-cuidado, promovendo uma melhor compreensão das formas de produzir e manejar a saúde com a beleza e riqueza das plantas medicinais.

Muitos gestores e profissionais têm interesse em difundir o uso de plantas medicinais nos serviços de saúde, mas não se arriscam por falta de conhecimento e de orientação. A modelagem Farmácias Vivas-Jardins Terapêuticos tem como objetivo fornecer um passo-a-passo, com linguagem clara e direta, para aqueles que tenham interesse em implantar e implementar o uso de plantas medicinais em serviços de Atenção Primária à Saúde (APS).

A Modelagem está dividida em seis Módulos. No Módulo 1 é apresentada a história da regulamentação das plantas medicinais, fitoterápicos e Farmácia Viva no Brasil, incluindo, dentre outras informações, a Política Nacional de Práticas Integrativas (PNPIC)^[1], Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF)^[2], RENAME, RENISUS, Farmacopeia Brasileira, Memento Fitoterápico, a Portaria GM nº 886 de 20 de abril de 2010^[3] (que instituiu o Programa Nacional de Farmácias Vivas no Sistema Único de Saúde) e o Decreto nº 30.016, de 30 de dezembro de 2009 (sobre a Farmácia Viva no Ceará).

No Módulo 2 são detalhadas as onze (11) etapas para a implantação de uma Farmácia Viva-Jardim Terapêutico em serviços de saúde da APS, quais sejam: organização da equipe responsável, definição das atividades a serem realizadas, capacitação da equipe, definição do local, análise de solo, construção dos canteiros, compostagem, definição das plantas cultivadas, obtenção de mudas, cultivo e custos envolvidos.

No Módulo 3 são discutidos os benefícios das Farmácias Vivas-Jardins Terapêuticos como ferramenta terapêutica e, também, como estratégia de: promover o estudo e o uso seguro das plantas medicinais, resgatar o contato com a natureza, promover conscientização ambiental no processo de cura, resgatar saberes tradicionais e populares invisibilizados historicamente, criar vínculo entre as equipes de saúde e a população, estimular a convivência social, reduzir custos do cuidado em saúde, gerar renda, emprego, estágios e pesquisas.

O Módulo 4 problematiza os desafios para a implantação e manutenção da Farmácia Viva-Jardim Terapêutico em um serviço de saúde da APS, como, por exemplo, a falta de profissionais qualificados, de espaço físico, resistência da população em relação à planta medicinal, falta de financiamento, interesse de gestores para a realização do projeto e descontinuidade política. Nesse Módulo também se discute a fitoterapia como um objeto de fronteira que possibilita o diálogo entre os saberes popular, tradicional, científico e de diferentes racionalidades médicas sobre os usos das plantas medicinais. A ecologia de saberes que esse objeto de fronteira cria faz emergir formas de cuidado mais humanizadas e relações mais horizontais entre os diferentes conhecimentos^[4,5].

No Módulo 5 são apresentadas algumas estratégias para o fortalecimento das Farmácias Vivas-Jardins Terapêuticos nos serviços de saúde da APS e no município como um todo. Propõe-se a criação de uma Rede de Farmácias Vivas-Jardins Terapêuticos e, também, de: 1) ciclo de visitas dos trabalhadores e usuários entre serviços participantes da Rede; 2) compartilhamento de experiências de manejo; 3) trocas de mudas de plantas medicinais; 4) estudo de plantas medicinais específicas; 5) criação de horto de plantas medicinais para o fornecimento de mudas para as Farmácias Vivas-Jardins Terapêuticos.

O Módulo 6, último da Modelagem, discute a importância da formação da rede de cuidado nos territórios, com o cultivo e a distribuição de plantas medicinais para as pessoas interessadas da comunidade, aumentando assim o alcance da Farmácia Viva-Jardim Terapêutico e diminuindo a chance de descontinuidade.

As informações e atividades apresentadas nos Módulos da Modelagem são resultados do trabalho que tem sido desenvolvido pelo Grupo de Plantas Medicinais e Fitoterapia, do Laboratório de Práticas Alternativas, Complementares e Integrativas em Saúde, da Faculdade de Ciências Médicas, da Universidade Estadual de Campinas (LAPACIS/FCM/Unicamp). Destaca-se que todas as atividades do Grupo são desenvolvidas em colaboração com diferentes setores da Secretaria Municipal de Saúde de Campinas/SP, Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável do Estado de São Paulo (antiga CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral) e distintas instituições de ensino superior.

É uma grande alegria poder contribuir com a disseminação do uso das plantas medicinais em âmbito nacional, por meio desta Modelagem das Farmácias Vivas-Jardins Terapêuticos nos serviços de saúde da Atenção Primária à Saúde. Propomos essa ação pensando em todos os diferentes locais do Brasil, nos quais é possível fazer uma revolução sem dor e sem sofrimento, mas armada de um ramo de alecrim em uma mão e um galho de manjerição na outra, para espalhar alegria e cuidado às pessoas. É certo que se

entrarmos nas instalações de um serviço de saúde e nele sentirmos os cheiros das plantas medicinais poderemos resgatar histórias e construir novas narrativas sobre o processo de saúde-doença-cuidado de cada pessoa.

Com a Modelagem, por fim, convidamos a todos para uma segunda ruptura epistemológica, na qual o conhecimento científico se integra ao senso comum para construir relações emancipadoras^[6]. Construir e manter uma Farmácia Viva-Jardim Terapêutico podem ser passos para que cada profissional de saúde desenvolva a pedagogia da autonomia e para que consiga, enfim, auxiliar as pessoas a compreender melhor as formas de produzir e manejar a saúde com a beleza e riqueza das plantas medicinais.

Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no SUS - PNPIC-SUS**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 92 p. - (Série B. Textos Básicos de Saúde). ISBN 85-334-1208-8. [<https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnpic.pdf>].
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 60 p. - (Série B. Textos Básicos de Saúde). ISBN 85-334-1092-1. [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_fitoterapicos.pdf].
3. Brasil. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 886**, de 20 de abril de 2010. Institui a Farmácia Viva no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília: Ministério da Saúde, 2010. [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2010/prt0886_20_04_2010.html].
4. Carnevale RC. **Fronteiras da implantação e implementação da farmácia viva no Brasil**. Campinas, SP. 2018. Tese de Doutorado [Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva] - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, SP. 2018. [<https://hdl.handle.net/20.500.12733/1634009>].
5. Santos BS. Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. **Rev Crít Ciên Soc**. 2002; 63(63): 237-80. [<https://doi.org/10.4000/rccs.1285>].
6. Barros N. Cuidado emancipador. **Saúde Soc**. 2021; 30(1): 1-10. [<https://doi.org/10.1590/S0104-12902021200380>].

Histórico do artigo | Submissão: 26/05/2022 | Aceite: 27/05/2022 | Publicação: 30/09/2022

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

Como citar este artigo: Barros NF, Carnevale RC. Modelagem Farmácias Vivas-Jardins terapêuticos para implantação em Serviços de Atenção Primária à Saúde no SUS. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; 16(3): 357-359. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1476>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

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



Uma caracterização fitoquímica do potencial antimicrobiano de *Hyptis Leucocephala* Mart. ex Benth. (Lamiaceae): uma revisão integrativa

A Phytochemical characterization of the antimicrobial potential of *Hyptis leucocephala* Mart. ex Benth. (Lamiaceae): an integrative review

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1247>

Prado, Júlio César Sousa^{1*}; Prado, Guilherme Mendes¹.

¹Universidade Federal do Ceará (UFC), Laboratório de Microbiologia, *campus* Sobral, Avenida Comandante Maurocéllo Rocha Pontes, 100, Derby Clube, CEP: 62042280, Sobral, CE, Brasil.

*Correspondência: cesarprado55@gmail.com.

Resumo

Este trabalho objetiva o levantamento do perfil fitoquímico e a análise do potencial antimicrobiano da planta *Hyptis leucocephala* Mart. (Lamiaceae). Para as investigações, foram realizadas consultas nas plataformas de pesquisa: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online - MedLine (PubMed), Scientific Electronic Library – SciELO, Literatura Latina-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde – LILACS, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD e Google Scholar, utilizando as palavras-chave “*Hyptis leucocephala* Mart.”, “perfil fitoquímico” “antibacteriano”, “antifúngico” e “antimicrobiano”. Observou-se que a maioria das substâncias pertencem a classe dos monoterpenos, quanto a atividade antimicrobiana, observou-se, ainda, a sua efetividade frente as cepas de *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella choleraesuis*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus schleiferi*, *Bacillus pumillus*, *Burkholderia cepacia*, *Corynespora cassiicola* e *Klebsiella pneumoniae*. Concluiu-se que os estudos científicos disponíveis na literatura apontam que a planta *H. leucocephala* apresenta constituintes fitoquímicos que conferem a ela grande potencial antimicrobiano.

Palavras-chave: Atividade Antimicrobiana. Metabólitos secundários. *Hyptis leucocephala*.

Abstract

This work aims to survey the phytochemical profile and analyze the antimicrobial potential of the plant *Hyptis leucocephala* Mart. (Lamiaceae). For the investigations, consultations were carried out in the research platforms: Medical Literature Analysis and Retrieval System Online - MedLine (PubMed), Scientific Electronic Library - SciELO, Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences - LILACS, Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations – BDTD and Google Scholar, using the keywords “*Hyptis leucocephala* Mart.”, “phytochemical profile”, “antibacterial”, “antifungal” and “antimicrobial”. It was observed that most substances belong to the class of monoterpenes, in terms of antimicrobial activity, its effectiveness

was observed against strains of *Staphylococcus aureus*, *Micrococcus luteus*, *Salmonella choleraesuis*, *Escherichia coli*, *Bacillus Stacereus*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa schleiferi*, *Bacillus pumillus*, *Burkholderia cepacia*, *Corynespora cassiicola* and *Klebsiella pneumoniae*. It is concluded that the scientific studies available in the literature indicate that the plant *H. leucocephala* has phytochemical constituents that give it great antimicrobial potential.

Keywords: Antimicrobial activity. Secondary metabolites. *Hyptis leucocephala*.

Introdução

O conhecimento sobre o uso de plantas medicinais data desde tempos primitivos, sendo o uso de centenas de plantas medicinais na cura de várias moléstias^[1]. Na contemporaneidade, o uso de plantas medicinais está baseado na cultura popular ou senso comum, na maioria das vezes^[2]. Vale ressaltar que este cenário vem dando lugar a concepções científicas sobre estes vegetais, os quais estudos mostram o grande potencial do desenvolvimento de novas estratégias terapêuticas através dos metabólitos secundários que os vegetais apresentam^[3].

Os metabólitos secundários são produtos do metabolismo vegetal que não estão envolvidos diretamente nos processos energéticos e/ou estruturais das plantas, no entanto, são essenciais nas interações com o meio ambiente^[4]. Estes metabólitos podem apresentar variedade de atividade biológica de relevância para o bem-estar vegetal, assim como potencial terapêutico para os sinais e sintomas diversos, como ansiedade, dores, inflamações, gripes e infecções^[5-7].

Nessa perspectiva, faz-se o uso de substâncias derivadas de plantas, no combate a microrganismos patogênicos. É pertinente destacar a necessidade de drogas com efetividade em casos de resistência microbiana, que vêm se tornando um grande desafio, onde tal fenômeno está atrelado a ecologia dos microrganismos em resposta ao amplo uso das drogas convencionais e sua presença no meio ambiente. Com isso, os derivados de produtos naturais podem apresentar-se como uma estratégia promissora no combate aos microrganismos resistentes as drogas clássicas^[8,9].

Já os estudos sobre fitoquímica, são importantes por destacarem os princípios ativos em drogas vegetais, onde tais constituintes apresentam atividade biológica, oferecendo benefícios à saúde humana. Cada vez mais, laboratórios de bioprospecção tem inserido em suas práticas de purificação, isolamento e elucidação estrutural, diversos métodos simples para monitorar estudos fitoquímicos de extratos de plantas na busca de substâncias bioativas^[7,10].

Dentre essas ervas com potencial, antimicrobianas, podemos destacar a família Lamiaceae, que é composta por cerca de 250 gêneros, entre este o *Hyptis* conhecido por apresentar alta predominância de espécies que apresentam óleos essenciais e apresentam relatos de uso empírico por comunidades pelas suas propriedades anti-inflamatória, anticancerígeno e antimicrobiana contra infecções no trato respiratório e digestório^[11,12].

A espécie *H. leucocephala* Mart., conhecida popularmente como “alecrim do campo”, é uma espécie endêmica da floresta seca tropical brasileira e apresenta como características principais, caráter aromático e decumbente de cerca de 20 cm de altura, tendo esse vegetal alguns relatos na literatura sobre atividade antimicrobiana^[12].

Assim, o presente estudo, objetiva realizar um levantamento do perfil fitoquímico e analisar o potencial antimicrobiano da espécie *Hyptis leucocephala* já descritas na literatura.

Materiais e Métodos

A pesquisa possui carácter seccional, exploratória e descritiva, na qual se optou pelo método de revisão de literatura. Para o levantamento, foram realizadas consultas nas Bases de Dados: PubMed, SciELO, LILACS, BDTD e Google Acadêmico, com os descritores “*Hyptis leucocephala* Mart.”, “perfil fitoquímico” “antibacteriano”, “antifúngico” e “antimicrobiano”. Foi realizada a combinação mais adequada dos descritores para chegar ao objetivo proposto. Como triagem, para a seleção das amostras, foram utilizados os seguintes critérios: temática em questão, documentos em português, inglês e espanhol, e artigos publicados entre os anos de 2000 a 2021, em periódicos citados anteriormente.

Resultados e Discussões

Considerando a metodologia aplicada, foram identificados 70 artigos nas bases de dados. Após análise detalhada dos títulos e resumos, foram selecionados 12 artigos para sua leitura na íntegra e aprofundada.

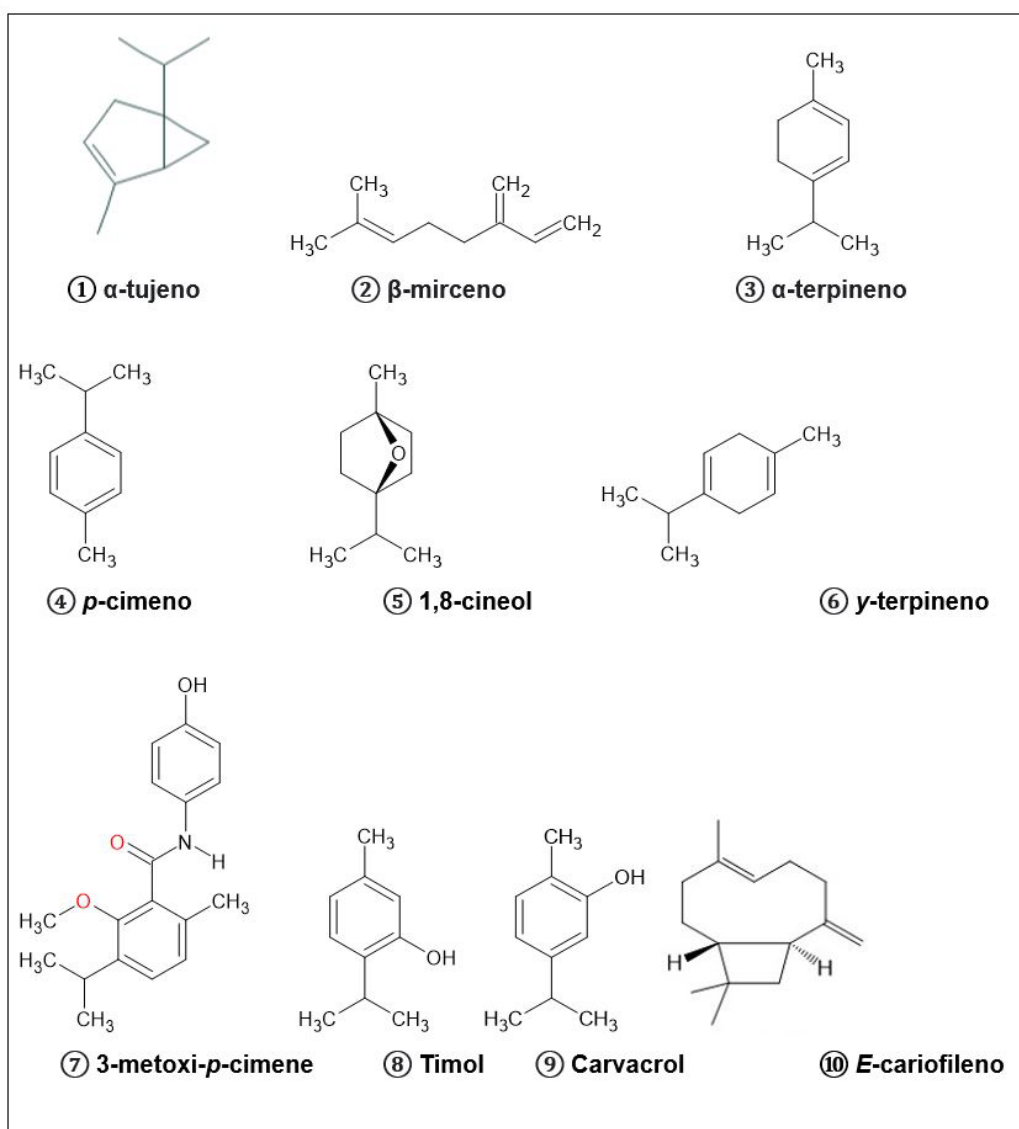
Os resultados quanto aos estudos dos constituintes do óleo essencial de *H. leucocephala*, foi observado que sua extração se deu por hidrodestilação das folhas secas, onde apresentaram dados qualificados e quantificados por meio de GC-MS, demonstrando em sua maioria, moléculas da classe dos monoterpenos: ① α -tujeno (1,18%), ② β -mirceno (3,88%), ③ α -terpineno (1,98%), ④ *p*-cimeno (18,13%), ⑤ 1,8-cineol (1,58%), ⑥ γ -terpineno (10,72%), ⑦ 3-metoxi-*P*-cimene (3,31%), ⑧ Timol (4,10%), ⑨ Carvacrol (52,82%) e ⑩ *E*-cariofileno (2,30%), como mostra a **FIGURA 1**^[12].

A molécula de carvacrol foi a que mais se destacou, representado cerca de 52,82% dos constituintes químicos do óleo essencial *H. leucocephala*. Já nas pesquisas de Lima *et al.*^[13], ao investigar atividade antimicrobiana dos monoterpenos timol e carvacrol contra cepas de *E. coli* produtoras de β -lactamases de amplo espectro, observou-se que o carvacrol e timol exerceram atividade bacteriostática contra as cepas de *E. coli*.

A classe dos monoterpenos apresenta constituintes básicos voláteis de óleos essenciais aromáticos. Essa classe apresenta também uma complexidade de compostos químicos e estruturas com diversas atividades biológicas, tais como: bradiocardia, hipotensão, atividade antimicrobiana, ações sedativas, anticonvulsivantes, hipnóticas e hipotérmicas, efeito antiespasmódicos, vasorrelaxantes e atividade antinociceptiva^[14].

Em estudos realizados por Romero *et al.*^[15], onde foram investigados o efeito dos monoterpenos naturais no crescimento micelial e germinação de conídios *in vitro*, de *Corynespora cassiicola*, foi constatado que a inibição do crescimento de *C. cassiicola* dependeu da concentração e da estrutura molecular. Ainda, de acordo com os estudos, apenas o timol inibiu completamente o crescimento micelial do microrganismo, em todas as concentrações. Já estudos com efeito antibacteriano, os compostos timol e carvacrol, apresentaram efeitos satisfatórios de inibição para cepas de *E. coli*, *S. typhi*, e *S. mutans*^[9, 16].

FIGURA 1: Representação estrutural dos constituintes fitoquímicos do óleo essencial de *H. leucocephala*.



Fonte: Autores, 2021.

A relação das atividades antibacteriana e antifúngica encontradas na literatura para a espécie *H. leucocephala* estão relacionadas na **TABELA 1**.

TABELA 1: Potencial antimicrobiano de derivados de *H. leucocephala*.

Atividade Antimicrobiana	Método Microbiológico	Tipo de Extrato/Solvente	Referências
<i>P. aeruginosa</i> , <i>S. schleiferi</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. typhi</i> , <i>E. coli</i> , <i>B. pumillus</i> , <i>B. cepacia</i> , <i>K. pneumoniae</i> , <i>B. pumillus</i>	Difusão em Ágar em Disco	Óleo Essencial	[12]
<i>E. coli</i> , <i>S. aeruginosa</i> , <i>S. choleraesuis</i> , <i>S. aureus</i> , <i>B. cereus</i>	Difusão em Ágar em Disco	Óleo Essencial	[17]
<i>S. aureus</i> , <i>M. luteus</i> , <i>S. choleraesuis</i> , <i>E. coli</i> , <i>B. cereus</i> , <i>C. albicans</i>	Microdiluição em caldo	Extrato Metanólico	[18]

Fonte: Autores, 2021.

Para os estudos de Jesus *et al.* [18] foram utilizadas as folhas, inflorescência e caule da espécie *H. leucocephala*, que foram submetidos ao processo de extração do extrato metanólico. Tais preparados serviram para o ensaio *in vitro* para constatação da atividade antimicrobiana com determinação da Concentração Inibitória Mínima – CIM, Concentração Bactericida Mínima – CBM e Concentração Fungicida Mínima – CFM, frente a *S. aureus*, *M. luteos*, *B. cereus*, *E. coli*, *S. choleraesuis* e *C. albicans*, através do método de microdiluição em caldo Mueller-Hinton. Os resultados das análises encontram-se na **TABELA 2**.

TABELA 2: Concentração do extrato metanólico de *H. leucocephala* frente aos microrganismos para definição do CIM, CBM e CFM.

Microrganismo	Variação das Concentrações			
	CIM* (mg.mL ⁻¹)		CBM/CFM** (mg.mL ⁻¹)	
<i>E. coli</i>	4,995	9,99	4,995	9,99
<i>S. aureus</i>	1,249	19,98	2,498	19,98
<i>S. choleraesuis</i>	2,498	19,98	2,498	19,98
<i>B. cereus</i>	0,624	9,99	0,624	19,98
<i>M. luteus</i>	9,99	19,98	N.M.***	N.M.
<i>C. albicans</i>	19,98	19,98	19,98	19,98

*CIM: Concentração Inibitória Mínima | **CBM: Concentração Bactericida Mínima | **CFM: Concentração Fungicida Mínima | ***N.M. Não Matou

Fonte: Jesus *et al.* [18].

Já em ensaios microbiológicos realizados por Santos *et al.* [12] revelaram dados importantes quanto a eficiência do óleo essencial de *H. leucocephala* quanto sua atividade antibacteriana, onde os pesquisadores realizaram os testes através do método de difusão de disco em ágar para definição da zona de inibição (mm) e o método de microdiluição em caldo para definição dos MICs, frente a microrganismos potencialmente patogênicos. Os resultados da pesquisa seguem na **TABELA 3**.

TABELA 3: Atividade antibacteriana do óleo essencial de *H. leucocephala*.

Bactéria Patogênica	DD- Diâmetro da Zona de Inibição (5 mg.disc ⁻¹)	MIC* (µg.mL ⁻¹)
<i>P. aeruginosa</i>	35 mm	230
<i>B. cepaceae</i>	35 mm	110
<i>S. schleiferi</i>	37 mm	110
<i>S. aureus</i>	35 mm	50
<i>E. coli</i>	40 mm	50
<i>S. typhi</i>	30 mm	110
<i>B. pumillus</i>	45 mm	50
<i>K. pneumoniae</i>	30 mm	230

*MIC: Concentração Inibitória Mínima

Fonte: Santos *et al.* [12].

Dessa forma, observa-se na **TABELA 3**, que o óleo essencial de *H. leucocephala* teve um amplo espectro de inibição antibacteriana.

Já estudos realizados por Lucchese *et al.*^[17], ao definir o potencial do óleo essencial da *H. leucocephala* como um antimicrobiano eficiente, através da metodologia de difusão de disco em ágar, demonstraram dados satisfatórios para *S. aureus* e *B. cereus*, apresentando halos de inibição 9,5 mm e 10 mm, respectivamente. Mas, quando testados frente a *E. coli*, *P. aeruginosa* e *S. choleraesuis* não apresentaram inibição relevante.

Conclusão

De acordo com os achados na literatura, concluiu-se que os estudos apontam que a planta *H. leucocephala* Mart. (Lamiaceae) apresenta constituintes fotoquímicos que conferem, a ela, grande potencial antimicrobiano. Dessa forma, fazem-se necessários estudos bioquímicos a respeito de sua ação antibacteriana e antifúngica, bem como a identificação, elucidação e isolamento de seus constituintes com ação antimicrobiana.

Referências

1. Almeida MZ. **Plantas medicinais**. 3ª ed. Salvador: EDUFBA; 2003. ISBN: 9788523212162. [<https://static.scielo.org/scielobooks/xf7vy/pdf/almeida-9788523212162.pdf>].
2. Lana V, Lobato PGF. Tradições populares nos costumes e práticas de cura com plantas medicinais na contemporaneidade-Viçosa, MG. **Rev ELO-Diálogo Ext**. 2016; 5(2): 43-50. ISSN 2317-5451. [<https://doi.org/10.21284/elo.v5i2>].
3. Firmo WCA, Menezes VJM, Passos CEC, Dias CN, Alves LPL, Dias ICL *et al.* Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais. **Cad Pesq**. 2011; 18(esp.). ISSN 2178-2229. [<http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/746/2578>].
4. Santos DA. Efeito da luz ultravioleta e de auxina no acúmulo de flavonoides e no metabolismo do alcaloide Braquicerina em *Psychotria brachyceras*. In: **Livro de resumos dos Anais do Salão de Iniciação Científica**. 2005 Out.; 17-21: Porto Alegre, Rio Grande do Sul: Brasil; 2005. p. 266. [<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/49875/000506120.pdf?sequence=1&isAllowed=y>].
5. Vizzotto M, Krolow ACR, Weber GEB. Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância. **Embrapa Clima Temperado-Documents (INFOTEC-A)**. 2010; 01-17. ISSN 1516-8840. [<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/886074/1/documento316.pdf>].
6. Yang L *et al.* Response of plant secondary metabolites to environmental factors. **Molecules**. 2018; 4(23): 762. [<https://doi.org/10.3390/molecules23040762>].
7. Isah T. Stress and defense responses in plant secondary metabolites production. **Biol Res**. 2019; 52(39): 1-25. [<https://biolres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40659-019-0246-3>].
8. Guimarães DO, Momesso LS, Pupo MT. Antibióticos: importância terapêutica e perspectivas para a descoberta e desenvolvimento de novos agentes. **Quím Nova**. 2010; 33(3): 667-679. ISSN 2178-2229. [<https://www.scielo.br/j/qn/a/dhKT3h4ZxxvsQdkzyZ4VnpB/?lang=pt>].
9. Silveira GP, Gesser JC, Sá MM, Terenzi H. Estratégias utilizadas no combate a resistência bacteriana. **Quím Nova**. 2006; 29(4): 844-855. ISSN 1678-7064. [<https://www.scielo.br/j/qn/a/8357FZYbtRVJB3R5pKFGP6v/?lang=pt>].
10. Pereira Junior RC. **Estudo fitoquímico e avaliação da potencialidade farmacológica de extratos de *Crateva benthamii* (Capparaceae)**. Manaus. 2005. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Recursos Naturais] – Universidade do Estado do Amazonas, UFAM.

Manaus. 2005.
[<http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/2285/1/Estudo%20fitoqu%C3%ADmico%20e%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20da%20potencialidade%20farmacol%C3%B3gica%20de%20extratos%20de%20crateva%20benthamii%20%28capparaceae%29.pdf>].

11. Oliveira LM, Nepomuceno CF, Freitas NP, Pereira DMS, Silva GC, Lucchese AM. Vegetative propagation of *Hyptis leucocephala* Mart. Ex. Benth. and *Hyptis platanifolia* Mart. Ex. Benth. **Rev Bras PI Med.** 2011; 13(1): 73-78. ISSN 1983-084X. [<https://www.scielo.br/j/rbpm/a/ZRRrRrKXhg4Czq5QRphPLLcs/?lang=pt>].

12. Santos SN, Castanha RF, Silva LJ, Marques MO, Scramin S, Melo IS. Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Hyptis leucocephala*. **Atlas Saú Amb-ASA.** 2015; 3(1): 01-11. ISSN 2357-7614. [<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/140639/1/2015AP046.pdf>].

13. Lima DSD, Lima JC, Calvacanti RMCB, Santos BHCD, Lima IO. Estudo da atividade antibacteriana dos monoterpenos timol e carvacrol contra cepas de *Escherichia coli* produtoras de β -lactamases de amplo espectro. **Rev Pan-Amaz Saúde.** 2017; 8(1): 17-21. [<http://dx.doi.org/10.5123/s2176-62232017000100003>].

14. Pinto EB, Neri CMM, Oliveira Filho AA. Avaliação do potencial tóxico dos monoterpenos carvacrol, linalol e *p*-Cimeno: uma abordagem *in silico*. **Rev Interdisc Saúde.** 2015; 2(2): 210-224. ISSN 2358-7490. [https://www.interdisciplinarem.saude.com.br/Volume_4/Trabalho_03.pdf].

15. Romero AL, Oliveira RR, Romero RB, Almeida AL, Souza DS. Efeito de monoterpenos naturais no crescimento micelial e germinação de conídios de *Corynespora cassiicola*. **Pesq Agropec Pernamb.** 2013; 18(1): 3-7. ISSN 2446-8053. [<https://doi.org/10.12661/pap.2013.002>].

16. Barroso JA. **Atividade do carvacrol e timol *in vivo* na inibição de *Streptococcus mutans* e experiência de cárie em crianças livres de cárie: um estudo longitudinal.** Fortaleza. 2010. Dissertação de Mestrado [Programa de Pós-Graduação em Odontologia] - Universidade Federal do Ceará, UFCE, Fortaleza, CE. 2010. [http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/1777/1/2010_dis_jabarroso.pdf].

17. Lucchese AM, Zaim C, Machado SS, Rodrigues OS, Moreira JS, Santos AOA *et al.*, **Comparação da atividade antimicrobiana de óleos essenciais extraídos de espécies do semi-árido baiano.** In: Anais da 29ª Reunião Anual Da Sociedade Brasileira de Química & Sociedade Brasileira de Química; 2006 Maio 19-22; Águas de Lindóia, São Paulo: Brasil; 2006. p. 285. [<http://sec.sbgq.org.br/cdrom/29ra/resumos/T1706-1.pdf>].

18. Jesus GS, Lucchese AM, Peralta ED, Oliveira LM, Silva GC. **Composição química e atividade antimicrobiana de *Hyptis leucocephala* cultivada.** In: Anais do XVI Seminário de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Feira de Santana; 2013 Out.; 22-25; Feira de Santana, Bahia: Brasil; 2013. p. 755-8. [<http://www2.uefs.br/semic/upload/2011/2011XV-029GIR761-100.pdf>].

Histórico do artigo | Submissão: 28/05/2021 | Aceite: 22/12/2021 | Publicação: 30/09/2022

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

Como citar este artigo: Prado JCS, Prado GM. Uma caracterização fitoquímica do potencial antimicrobiano de *Hyptis leucocephala* Mart. ex Benth. (Lamiaceae): uma revisão integrativa. **Rev Fitos.** Rio de Janeiro. 2022; 16(3): 360-366. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1247>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

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



Efeitos do consumo de chá verde ou extrato de chá verde como emagrecedor: revisão da literatura

Effects of consumption of green tea or green tea extract as slimming: literature review

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1254>

Lopes, Sergiany Almeida^{1*}; Duarte, Louise Thaina de Oliveira Rauédys¹; Rodrigues, Juliana Lima Gomes².

¹Universidade Salvador (UNIFACS). Avenida Luis Viana Filho, nº 3100, Imbuí, CEP 41730-101, Salvador, BA, Brasil.

²Universidade Federal da Bahia (UFBA), Instituto de Ciências da Saúde (ICS). Avenida Reitor Miguel Calmon, s/n, Canela, CEP 40110902, Salvador, BA, Brasil.

*Correspondência: sergiany.lopes@gmail.com.

Resumo

O uso de espécies vegetais com a finalidade de auxiliar na perda de peso vem sendo amplamente disseminado, por ser considerada uma terapêutica de fácil acesso, menor custo e menor incidência de efeitos colaterais graves. Neste cenário, o chá de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (Theaceae), popularmente chamado chá verde, tem se destacado no cenário mundial como emagrecedor. O presente trabalho objetivou realizar uma revisão da literatura acerca da utilização de chá verde ou extrato de chá verde como emagrecedor, por meio da busca nos bancos de dados *PubMed* (NCBI), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), além dos portais oficiais da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e da Organização Mundial de Saúde (OMS). Foram identificados diversos ensaios clínicos que apresentaram resultados positivos para a perda de peso induzida pelo chá verde, principalmente quando associado a hábitos saudáveis. Porém, a literatura ainda diverge quanto à concentração efetiva de bioativos para promoção do efeito antiobesidade dessa espécie vegetal. Desta forma, embora a perda de peso tenha sido observada em parte dos estudos analisados, ainda se faz necessária a realização de mais ensaios clínicos para comprovar a eficiência do chá verde ou extrato de chá verde como emagrecedor.

Palavras-chave: *Camellia sinensis*. Chá verde. Perda de peso. Obesidade.

Abstract

The use of plant species with the purpose of helping with weight loss has been widely disseminated, as it is considered an easily accessible therapy, with lower cost and lower incidence of serious side effects. In this scenario, *Camellia sinensis* (L.) Kuntze Theaceae tea, popularly called green tea, has stood out on the world stage as a slimming agent. The present study aimed to carry out a literature review on the use of green tea or green tea extract as a slimming agent, by searching the *PubMed* (NCBI), Virtual Health Library (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), in addition to the official portals of the National Agency of Sanitary Vigilance (ANVISA) and the World Health Organization (WHO). Several clinical trials were identified that presented positive results for weight loss induced by green tea, mainly when associated with healthy habits. However, the literature still diverges regarding the effective concentration of bioactive compounds for promotion of the anti-obesity effect of this plant species. In this way, although weight loss has been observed in part of the studies analyzed, it is still necessary to carry out more clinical trials to prove the efficiency of green tea or green tea extract as a slimming agent.

Scientific Electronic Library Online (SciELO) databases, in addition to the official portals of the National Health Surveillance Agency (ANVISA) and the World Health Organization (WHO). Several clinical trials were identified that showed positive results for green tea-induced weight loss, especially when associated with healthy habits. However, the literature still differs regarding the effective concentration of bioactives to promote the anti-obesity effect of this plant species. Thus, although weight loss has been observed in part of the studies analyzed, it is still necessary to carry out more clinical trials to prove the efficiency of green tea or green tea extract as a slimming agent.

Keywords: *Camellia sinensis*. Green tea. Weight loss. Obesity.

Introdução

Atualmente, a obesidade é considerada um dos maiores problemas de saúde pública no mundo e a sua incidência tem aumentado a um ritmo alarmante. A mesma consiste em uma doença multifatorial, que atinge pessoas de todas as faixas etárias e classes econômicas, caracterizada pelo aumento de peso e o acúmulo excessivo ou anormal de gordura corporal^[1].

A prevenção e o tratamento da obesidade abrangem a adoção de hábitos de vida saudáveis, atividade física regular e alimentação equilibrada. Além da utilização de medicamentos supressores do apetite e cirurgias bariátricas, os quais estão entre os recursos terapêuticos cada vez mais usados pela população em todo o mundo. Alternativamente, diferentes plantas medicinais têm sido analisadas e utilizadas com o objetivo de promover a diminuição de peso, especialmente àquelas com ação inibidora de lipases, termogênica, ou que reduzem o apetite^[2].

Entre os fatores que tornam os medicamentos fitoterápicos cada vez mais consumidos estão o baixo custo e os poucos efeitos colaterais. Com isso, diversas são as opções disponíveis no mercado para o tratamento da obesidade, porém poucas realmente apresentam evidências consistentes de segurança e eficácia^[3].

Dentre as diversas opções podemos citar o chá verde, que é obtido por meio das folhas frescas da erva *Camellia sinensis* L. Essa erva se destaca pela alta quantidade de flavonoides em sua composição molecular, conhecidos como catequinas, em especial a epigallocatequina galato (EGCG), as quais apresentam a capacidade de promover uma redução do peso corporal e da gordura visceral e total, auxiliando na prevenção e tratamento da obesidade. Além disso, nas folhas frescas também é encontrada a cafeína, a qual tem se destacado em demonstrar que a combinação dos componentes do chá verde com a cafeína aumenta a termogênese e a oxidação lipídica, promovendo gasto energético^[4].

Em virtude das consequências que a obesidade pode provocar, estudos que busquem alternativas para o tratamento desta doença fazem-se necessários. Em especial, aqueles que tratam de plantas medicinais e fitoterápicos, uma vez que são soluções viáveis e de fácil acesso para toda a população. É necessário, portanto, a realização de pesquisas que avaliem a eficácia e segurança destes recursos. Desta forma, o presente artigo objetivou realizar uma revisão integrativa da literatura acerca dos efeitos do consumo de chá verde ou extrato de chá verde como emagrecedor.

Obesidade e sobrepeso

A obesidade é definida como um distúrbio nutricional e metabólico, que tem as manifestações clínicas de hipertrofia de células de gordura e hiperplasia^[5]. Diferentes parâmetros podem ser utilizados para mensurar a obesidade, sendo o Índice de Massa Corporal (IMC) o principal indicador na avaliação do estado nutricional em indivíduos acima de 18 anos. Desta forma, convencionou-se chamar de sobrepeso o IMC de 25 a 29,9 kg/m² e obesidade o IMC maior ou igual a 30 kg/m²^[6]

Esses distúrbios têm sido associados a um maior consumo de alimentos com alta densidade calórica, ricos em gordura saturada e açúcar, somada à diminuição do consumo de carboidratos complexos, fibras e da não realização de atividade física^[7].

No Brasil, segundo dados da Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) de 2019, a frequência de adultos obesos foi de 20,3%, sendo semelhante entre homens e mulheres. Comparado ao ano anterior, houve um aumento na frequência de adultos obesos de 0,5%^[8].

Essas comorbidades constituem grandes desafios a serem enfrentados pelos profissionais de saúde, gestores e formuladores de políticas públicas, considerando que, atualmente, uma parcela relevante da população se encontra nessa condição. Além de comprometer a qualidade de vida dos indivíduos, essas comorbidades estão associadas às doenças crônicas não transmissíveis, tais como diabetes, hipertensão, doenças cardiovasculares e câncer, ressaltando a importância de condutas a serem abordadas para o tratamento desta patologia^[9].

Segundo a Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica^[10], o tratamento da obesidade baseia-se nas intervenções para modificação do estilo de vida, na orientação dietoterápica, no aumento da atividade física e em mudanças comportamentais. No entanto, sabe-se que o percentual de pacientes que não obtêm resultados satisfatórios com medidas conservadoras é alto.

Intervenções farmacológicas ou cirúrgicas (pacientes com IMC acima de 40 kg/m², ou de 35 kg/m² com existência de comorbidades) podem então ser consideradas quando as medidas comportamentais não foram o suficiente para promover a perda de peso necessária no indivíduo^[11]. Vale ressaltar que para a utilização de medicamentos na terapêutica da obesidade, há a necessidade de uma análise criteriosa da segurança e o seu uso deve se dar sob a orientação médica constante. Com isso, em razão dos efeitos adversos que podem vir a ocorrer e das poucas opções medicamentosas disponíveis, a fitoterapia tem se destacado como mais uma alternativa para o tratamento da obesidade^[12].

Plantas medicinais

A ANVISA define plantas medicinais como espécie vegetal, cultivada ou não, utilizada com propósitos terapêuticos^[13]. Para o crescimento e desenvolvimento dos vegetais em geral, é necessário que haja a produção de diversos compostos essenciais para a vida dos mesmos. Tais compostos são denominados de metabólitos primários (proteínas, vitaminas, carboidratos, aminoácidos, lipídios e ácidos nucleicos) e são provenientes das vias fotossintéticas e respiratórias^[14]. Embora estes metabólitos estejam diretamente vinculados ao desenvolvimento das plantas, não são objeto de interesse farmacológico^[15]. Já as substâncias de origem vegetal que apresentam atividade farmacológica de interesse concentram-se no grupo dos metabólitos secundários ou especiais^[16].

A interação do vegetal com os fatores externos é determinante para sua composição química. Neste sentido, ocorre a produção de metabólitos secundários, que dão origem a uma variedade de classes de substâncias chamadas de grupos fitoquímicos, os quais são representados principalmente por flavonoides, taninos, cumarinas, antracênicos, cardiotônicos, alcaloides, saponinas e óleos essenciais^[17].

Os metabólitos secundários, por representarem uma interface química entre as plantas e o ambiente circundante, têm sua síntese frequentemente afetada por condições ambientais. Dessa forma os fatores que influenciam o conteúdo de metabólitos secundários incluem sazonalidade, ritmo circadiano, temperatura, idade, desenvolvimento da planta, disponibilidade hídrica, radiação ultravioleta, nutrientes disponíveis, altitude, poluição atmosférica, indução por estímulos mecânicos ou ataque de patógenos^[18].

Chá verde (*Camellia sinensis* L.)

O chá verde é preparado a partir das folhas da *C. sinensis* L., um arbusto originário da China pertencente à família Theaceae^[19]. Assim como outros produtos naturais, as folhas desta planta contêm uma variedade de constituintes fitoquímicos que variam em concentração pela época da colheita, idade da planta, clima, meio ambiente e condições de processamento. A partir deste último fator, é possível obter diferentes tipos de chás, o chá oolong e o chá preto, por exemplo, são produzidos a partir das folhas da *C. sinensis* parcial ou completamente fermentadas, respectivamente^[20]. Enquanto que, o chá verde é um chá não fermentado, produzido a partir da inativação da enzima polifenol oxidase pela ação de altas temperaturas, o que mantém preservado o teor de polifenóis presente nas folhas secas, tornando este chá o mais rico em catequinas^[21].

Os principais constituintes bioativos do chá verde incluem cafeína e polifenóis. Esses polifenóis representam 20-30% do peso seco da folha fresca, sendo as catequinas o tipo mais presente^[22]. As principais catequinas encontradas são epigalocatequina-3-galato (EGCG), epicatequina-3-galato (ECG), epigalocatequina (EGC) e epicatequina (EC). Sendo a epigalocatequina-3-galato a catequina mais abundante no chá verde, responsável por 50-80% do conteúdo de catequina, que se traduz em 200–300 mg/xícara de chá^[23].

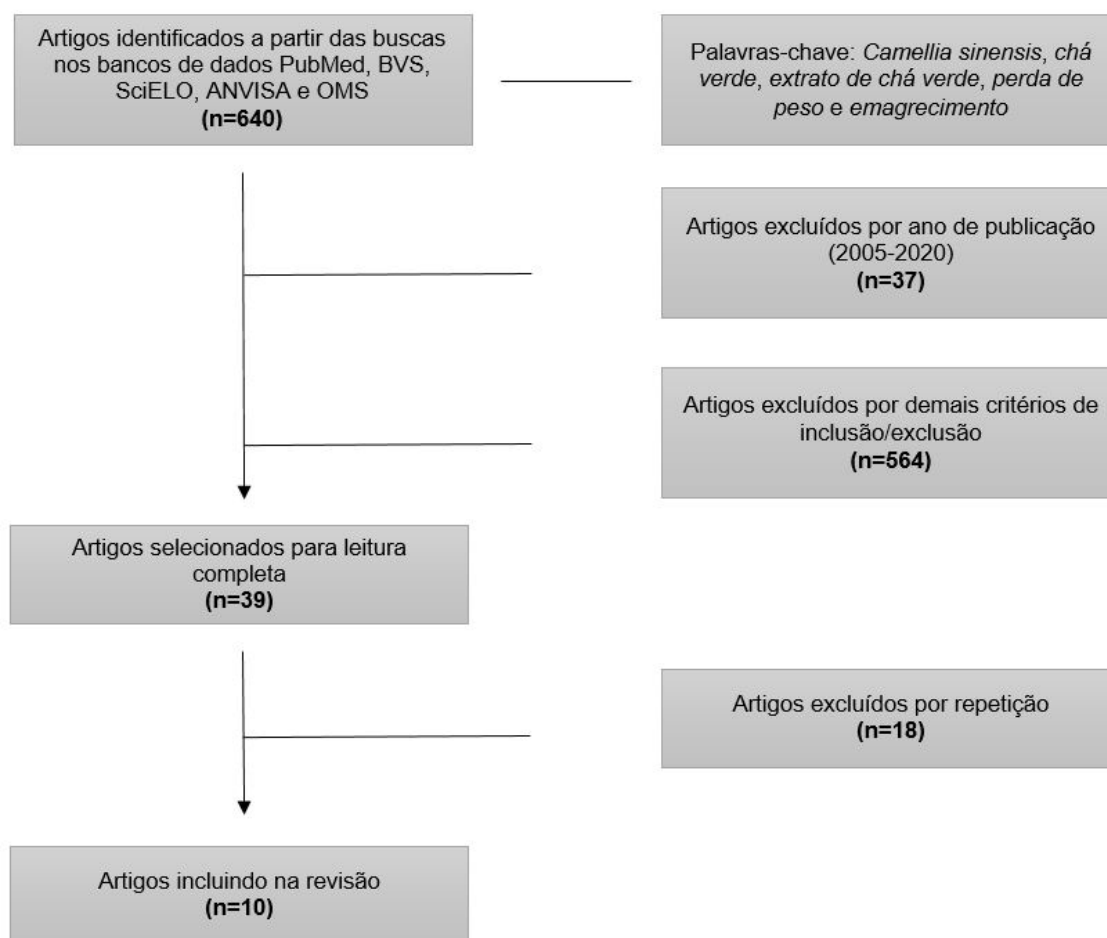
O chá verde, amplamente utilizado pela população para perda de peso, possivelmente estimula o sistema nervoso simpático, principalmente na modulação da noradrenalina, levando a um aumento do consumo de energia e desencadeamento da oxidação da gordura. Mecanismos alternativos podem incluir ainda regulação negativa de enzimas lipogênicas, responsáveis pelo metabolismo lipídico hepático, redução na absorção de nutrientes e supressão do apetite, e também, a regulação positiva de enzimas envolvidas na beta-oxidação no tecido adiposo e fígado. Além disso, estudos sugerem que as catequinas do chá verde inibem tanto a diferenciação quanto a proliferação de adipócitos, contribuindo para redução da massa adiposa^[22,24].

Material e Método

O presente trabalho configura-se como uma revisão integrativa da literatura visando avaliar os efeitos do consumo de chá verde ou extrato de chá verde como emagrecedor. Para tanto, foi realizado um levantamento bibliográfico com foco em avaliar as propriedades emagrecedoras do chá verde (**FIGURA 1**). Foram utilizados os bancos de dados *PubMed* (NCBI), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), além de sites como a ANVISA e OMS, seguindo as seguintes estratégias de busca: *Camellia sinensis* OR chá verde OR extrato de chá verde AND perda de peso OR emagrecimento.

Foram utilizados como fontes de pesquisa artigos com relevância sobre o assunto abordado, dentro do período de publicação de 2005 a 2020 e escritos nos idiomas espanhol, inglês ou português. Para a revisão do efeito do chá verde na perda de peso, foram incluídos ensaios clínicos randomizados, com número de participantes por grupo superior a cinco indivíduos, maiores de 16 anos e o uso do chá verde ou extrato de chá verde em pelo menos um de seus grupos. Como critério de exclusão, foram considerados: conteúdos não relacionados ao tema, fora do período mencionado, em idiomas diferentes dos citados e estudos que utilizaram modelos animais, combinação de espécies vegetais ou a participação de pessoas com problemas graves de saúde (exceto sobrepeso e obesidade).

FIGURA 1: Fluxograma de seleção de artigos sobre o tema proposto.



Fonte: autoria própria.

Resultados e Discussão

Nas décadas de 80 e 90, inúmeras estratégias, farmacológicas ou não, foram desenvolvidas a fim de alcançar redução do peso corporal em longo prazo. Dentre as abordagens não farmacológicas, destacam-se a mudança no comportamento alimentar e o aumento no gasto de energia, principalmente através de atividade física^[25]. Aliada a estas abordagens, tem crescido a busca por plantas medicinais e fitoterápicos, o que leve ao aumento do número de profissionais de saúde interessados no seu estudo e na sua prática.

Embora o chá verde contenha uma série de compostos, os supostos efeitos antiobesidade foram mais comumente atribuídos à fração polifenólica do chá verde, especificamente as catequinas^[20]. Além disso, o teor de cafeína presente no chá também tem sido relacionado com o gasto de energia, por meio do efeito termogênico apresentado por este alcaloide^[26].

A seguir são apresentados os 10 estudos selecionados que descrevem ensaios clínicos sobre o uso da *C. sinensis* no tratamento de sobrepeso e obesidade (**TABELA 1**).

TABELA 1: Efeitos do chá verde ou extrato de chá verde no peso corporal em ensaios clínicos.

Autores	Grupo amostral	Período de intervenção	Dieta empregada	Ativos testados	Peso corporal médio (kg)	
					Inicial	Final
Di Pierro <i>et al.</i> ^[27]	100 indivíduos obesos. Idade□: 25-60 anos	90 dias	Dieta hipocalórica	300 mg/dia de EGT comercial (GreenSelect® Phytosome)	96,1	82,2
				Dieta controle	95,0	90,4
Mielgo-Ayuso <i>et al.</i> ^[28]	88 mulheres obesas na pré-menopausa (83 concluintes). Idade□: 19-49 anos; IMC□: 30,0-39,9 kg/m ²	12 semanas	Dieta de restrição calórica	100 mg EGCG (EGT comercial Teavigo®) 3x ao dia	88,7	81,1
				Placebo	89,2	81,5
Diepvens <i>et al.</i> ^[29]	48 mulheres com sobrepeso. Idade□: 41 anos; IMC□: 27 kg/m ²	87 dias	Dieta balanceada nos dias 1-3 e dieta de baixa energia nos dias 4-87	26,3 mg de cafeína, 66,2 mg EGCG (310 mg de GT) 3x ao dia	76,4	72,2
				Placebo	76,3	72,1
Auvichayapat <i>et al.</i> ^[30]	60 indivíduos obesos e sedentários. Idade□: 28 anos; IMC□: 28 kg/m ²	12 semanas	Dieta regular	29 mg de cafeína, 34 mg EGCG (250 mg de EGT) 3x ao dia	69,3	66,6
				Placebo	71,9	69,9
Cardoso <i>et al.</i> ^[31]	36 mulheres obesas ou com sobrepeso e sedentárias Idade□: 20-40 anos; IMC□: 25-35 kg/m ²	8 semanas	Dieta regular	10 g de GT 2x ao dia	72,8	67,1
				Placebo	81,3	81,0
				GT + treinamento de resistência	80,0	81,4
				Placebo + treinamento de resistência	80,3	80,7

Chen <i>et al.</i> ^[32]	92 mulheres obesas (77 concluintes). Idade□: 20-60 anos; IMC□: > 27 Kg/m ²	12 semanas	Dieta habitual	285,6 mg de EGCG (500 mg de EGT descafeinado) 3x ao dia	76,8	75,7
				Placebo	75,8	73,8
Janssens <i>et al.</i> ^[33]	65 indivíduos de peso normal ou com sobrepeso/ obesidade (60 concluintes). Idade□: 28 anos; IMC□: 23 kg/m ²	12 semanas	Dieta habitual	30-50 mg de cafeína, 60 mg EGCG (EGT) 9x ao dia	67,1	67,1
				Placebo	67,2	67,4
Hsu <i>et al.</i> ^[34]	100 mulheres obesas (78 concluintes). Idade□: 43 anos; IMC□: 30,8 kg/m ²	12 semanas	Sem controle de dieta	9,2 mg de cafeína, 125,6 mg EGCG (400 mg de EGT) 3x ao dia	78,5	78,3
				Placebo	76,3	76,2
Maki <i>et al.</i> ^[35]	128 indivíduos com sobrepeso ou obesidade (107 concluintes). Idade□: 48 anos	12 semanas	Dieta regular e exercício de intensidade moderada ≥ 180 min/semana	39 mg de cafeína, 214 mg EGCG (500 ml de GT)	95,1	92,9
				Controle (39 mg cafeína)	95,1	94,1
Narotzki <i>et al.</i> ^[36]	22 indivíduos idosos saudáveis. Idade□: 71,1 anos; IMC□: 28,3 kg/m ²	12 semanas	Dieta habitual e caminhada moderada ou intensa 180 min/semana	1,5 g de GT 3x ao dia + vitamina E 400 UI 1x ao dia	76,8	73,4
				Placebo - vitamina E	76,2	74,5

Fonte: autoria própria.

Legenda: GT – chá verde; EGT – extrato de chá verde; EGCG – epigalocatequina galato; □ – média aritmética.

Como apresentado na **TABELA 1**, diversos autores associaram o uso da *C. sinensis* com dietas hipocalóricas. O estudo de Di Pierro *et al.*^[27] avaliou 100 indivíduos obesos durante 90 dias, e foi percebido que 300 mg diárias de um extrato comercial de chá verde (GreenSelect® Phytosome) promoveu uma perda de peso 3 vezes maior do que a dieta hipocalórica isolada. Em contrapartida, no estudo de Mielgo-Ayuso *et al.*^[28] no qual foram avaliadas 83 mulheres obesas, observou-se que 100 mg de EGCG (extrato comercial Teavigo® descafeinado) três vezes ao dia durante 12 semanas, não influenciaram as mudanças induzidas por dieta restrita em energia na composição corporal. Tal resultado também foi encontrado em outro estudo de Diepvens *et al.*^[29] realizado com 48 mulheres com sobrepeso, usuárias moderadas de cafeína (200-400 mg/dia), durante 87 dias, com suplementação de 310 mg de chá verde (contendo 26,3 mg de cafeína e 66,2 mg de EGCG) 3 vezes ao dia.

A divergência observada entre esses resultados pode ser justificada pelo fato de o extrato GreenSelect® Phytosome ser um produto complexado com fosfolipídios, o que leva à formação de complexos estáveis chamados de fitossomas, resultando em uma maior biodisponibilidade da fração polifenólica após administração oral, melhorando, assim, o efeito antiobesidade promovido pelas catequinas do chá verde^[27].

Em um estudo de Auvichayapat *et al.* [30], realizado com 60 tailandeses, obesos e sedentários, foi observado que 250 mg de extrato de chá verde 3 vezes ao dia (100 mg/dia de EGCG) com dieta regular, proporcionou uma perda de 4,4 kg na 8ª semana do estudo, porém, ao final das 12 semanas houve um aumento no peso equivalente a 2,3 kg. Foi constatado aumento significativo no gasto de energia no grupo do chá verde na 8ª semana, com ambos os grupos (tratamento e placebo) mantendo ingestão calórica inferior a 8373,6 kJ por dia, enquanto que na 12ª semana, ambos os grupos tiveram ingestão calórica superior à anterior. Portanto, a redução de peso que ocorreu desde a inscrição até a 8ª semana do estudo pode ter sido causada pelo efeito do chá verde e controle da dieta. A evidência que apoia esta conclusão é a tendência de rebote em peso corporal no grupo chá verde durante as 8-12 semanas, quando a ingestão alimentar aumentou em ambos os grupos.

Outro estudo, de Cardoso *et al.* [31], por sua vez, investigou os efeitos do chá verde em 36 mulheres brasileiras, sedentárias, com sobrepeso ou obesidade, sendo que para isso, foi realizada uma adaptação metabólica de 4 semanas antes do início do estudo, em que as voluntárias ingeriram 1200 kcal/dia com base em hábitos alimentares individuais, o que possibilitou minimizar as interferências das diversidades metabólicas e assegurar que a perda de peso que ocorreria após esse período seria em decorrência do consumo do chá verde. Com isso, foi verificado que o grupo que ingeriu 10 g de chá verde diluído em 200 mL de água gelada 2 vezes ao dia, ao final de 8 semanas de estudo com manutenção de dieta básica habitual, apresentou uma diferença de perda de peso de 5,4 kg em relação ao grupo placebo. Enquanto isso, o grupo que recebeu chá verde associado ao treinamento de resistência demonstrou que juntas, essas duas medidas promoveram uma diminuição expressiva na circunferência da cintura, na porcentagem de gordura e nos níveis de triglicérides, embora tenha provocado menor perda de peso corporal quando comparado ao chá verde isolado, devido ao aumento significativo na massa corporal magra e diminuição significativa na gordura corporal.

Estudo realizado na China, por Chen *et al.* [32], com 77 mulheres obesas por 12 semanas, concluiu que o grupo tratamento tratado com extrato de chá verde com alta dose de EGCG – 856,8 mg/dia, orientados a manter dieta habitual, apresentou uma média de redução de peso inferior ao grupo placebo, mas o desvio padrão em ambos os grupos foi alto, sendo que o percentual de redução no grupo placebo apresentou maior desvio padrão, mas, em média, a porcentagem de redução é menor no grupo placebo em comparação ao grupo EGCG. Além disso, os autores também discorreram que, a celulose microcristalina pura utilizada como placebo pelo estudo, em doses aumentadas (1500 mg/dia) e tempo prolongado, possa apresentar benefícios positivos na redução de peso, sendo uma possível razão para a falta de diferenças estatísticas nas medidas antropométricas entre os grupos. Com isso, tal estudo não apresenta confiabilidade ao comparar os resultados entre os grupos tratamento e placebo, já que, neste segundo grupo foi utilizada uma substância que pode proporcionar ação emagrecedora, assim como o chá verde, impossibilitando-a de ser utilizada como placebo, necessitando, portanto, uma análise mais rigorosa do trabalho em questão.

Por outro lado, um estudo de Janssens *et al.* [33], realizado em uma amostra de 60 indivíduos caucasianos constatou que extrato de chá verde (540 mg/dia de EGCG) por 12 semanas com dieta habitual, não foi capaz de promover perda de peso. Os autores relataram que o gasto de energia induzido por catequinas a longo prazo, não apresentou alteração, assim como o efeito na oxidação de gordura, enquanto estudos anteriores mostraram um aumento imediato, a curto prazo, no gasto de energia e na oxidação de gordura, implicando que os efeitos do chá verde sob esses parâmetros possam ser agudos. Equivalentemente, um

estudo realizado em Taiwan, China por Hsu *et al.*^[34], com 78 mulheres obesas, durante 12 semanas sem controle de dieta, com dose diária de EGCG superior a 370 mg, também não apresentaram redução de peso comparado ao grupo placebo, embora tenha havido reduções nos níveis de colesterol LDL e triglicérides e aumento acentuado no nível de colesterol HDL após 12 semanas de tratamento com extrato de chá verde, concluindo que a dieta possa exercer forte influência na perda de peso corporal.

Seguindo a mesma linha de associação entre o emprego do chá verde e medidas não farmacológicas, um estudo multicêntrico de Maki *et al.*^[35] realizado nos estados americanos Indiana e Flórida, avaliou os resultados de 107 indivíduos saudáveis, sedentários, após 12 semanas com dieta regular e exercício de intensidade moderada (≥ 180 min/semana), observando que a ingestão de 500 mL de bebida contendo 625 mg de catequinas do chá verde levou a uma maior perda de peso 1,2 kg, quando comparado com bebida controle. Além disso, o estudo concluiu que o chá verde promoveu maior perda de gordura abdominal.

Resultado semelhante foi encontrado pelo estudo de Narotzki *et al.*^[36], que ao avaliar 22 indivíduos idosos saudáveis, por 12 semanas com manutenção de dieta habitual e caminhada moderada ou intensa (180 min/semana), concluiu que o grupo tratamento, que ingeria 1,5 g de chá verde diluídos em 240 mL de água fervente 3 vezes ao dia, mais vitamina E 400 UI 1 vez ao dia, promoveu uma perda de peso de 1,7 kg a mais do que o grupo placebo, que ingeria vitamina E 400 UI. Em contraponto, somente no grupo que recebeu extrato de chá verde houve redução da circunferência corporal. A indução da redução da gordura abdominal pelo uso de chá verde, conforme observado nos dois estudos anteriores^[35,36], deve ser alvo de estudo, uma vez que o excesso de adiposidade abdominal é um importante fator de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Como foi observado, os autores citados nesta revisão obtiveram resultados variados para a perda de peso após o uso da *C. sinensis*. As doses utilizadas por estes estudos também variaram bastante, não apresentando resultados uniformes de redução de peso mesmo para doses semelhantes, isto porque muitos dos estudos empregaram medidas não farmacológicas associadas ao uso do chá verde, diferindo entre os métodos aplicados, já que foram utilizados diferentes níveis de restrições calóricas, podendo influenciar nas discrepâncias de resultados encontrados entre os estudos.

Outro fator que também possa ter influenciado na discrepância entre os resultados é a variabilidade no processo de produção dos chás ou extratos, uma vez que até mesmo o processo de colheita pode influenciar na concentração de componentes bioativos presente na planta.

O tamanho da amostra também pode configurar outro fator interferente, pois alguns estudos foram realizados a partir de um número pequeno de participantes, apontando para um menor grau de confiança e precisão dos resultados. Além disso, uma meta-análise^[37] sugeriu que a ingestão habitual de cafeína e a etnia da população estudada (asiáticos x caucasianos) podem influenciar no efeito antiobesidade do chá verde, pois as diferenças nas frequências alélicas de polimorfismos entre as etnias pode proporcionar a certos indivíduos maior sensibilidade à cafeína que, combinado ao baixo consumo frequente da substância, pode gerar baixa tolerância a grandes quantidades de cafeína e, portanto, reajam mais facilmente a baixas concentrações de cafeína adicionada à mistura de chá verde. Por fim, embora o tempo de intervenção não tenha variado muito entre os estudos analisados, foram poucos os ensaios em que os parâmetros antropométricos eram medidos no decorrer do estudo, não sendo possível inferir o tempo de uso mínimo do chá verde para a promoção da perda de peso.

Com isso, faz-se necessário, a realização de novos estudos clínicos em que seja avaliado o efeito do chá verde sem outras medidas de controle de peso associadas, em doses variadas e com uma amostra populacional maior, para então ser determinada a concentração de bioativos efetivada *C. sinensis*, além do tempo necessário para proporcionar redução do peso corporal. A segurança desta planta também deve ser objeto de estudo, uma vez que tem sido observada uma preocupação crescente em relação ao potencial dano hepático que pode ser causado pelo uso do extrato de chá verde^[38,39].

Conclusão

Nesta revisão foi caracterizado o amplo emprego da *C. sinensis* com o objetivo de promover perda de peso corporal, observando alguns estudos clínicos que demonstram a eficiência do chá verde no tratamento do sobrepeso e obesidade, porém, os mesmos ainda divergem quanto à concentração de bioativos efetiva para promoção do efeito emagrecedor, sendo necessário reunir maiores evidências científicas para a comprovação da atividade no tratamento da obesidade.

Referências

1. Lucas RR, Pereira FF, Santos Júnior AF, Cavalcanti BC, Nobre-Júnior HV, Silva GR *et al.* Herbal medicines applied to obesity. **DEMETRA: food, nutrition & health**. 2016; 11(2): 473-492. ISSN 1981-0881. [<https://doi.org/10.12957/demetra.2016.19154>].
2. Vieira ARR, Medeiros PRM. A utilização de fitoterápicos no tratamento da obesidade. **Rev Cient Esc Estad Saúde Públ Goiás "Cândido Santiago"**. 2019; 5(1): 44-57. ISSN 2447-3504. [<http://www.revista.esap.go.gov.br/index.php/resap/article/view/111>].
3. Verrengia EC, Kinoshita SAT, Amadei JL. Medicamentos fitoterápicos no tratamento da obesidade. **Uniciências**. 2013; 17(1): ISSN 1415-5141. [<https://doi.org/10.17921/1415-5141.2013v17n1p%25p>][<https://revista.pgsskroton.com/index.php/uniciencias/article/view/519>].
4. De Freitas HCP, Navarro F. O chá verde induz o emagrecimento e auxilia no tratamento da obesidade e suas comorbidades. **RBONE - Rev Bras Obes Nutri Emagr**. 2007; 1(2): ISSN 1981-9919. [https://redib.org/Record/oai_articulo611227].
5. Huang J, Wang Y, Xie Z, Zhou Y, Zhang Y, Wan X. The anti-obesity effects of green tea in human intervention and basic molecular studies. **Europ J Clin Nutri**. 2014; 68(10): 1075-1087. ISSN 0954-3007. [<https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.143>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25074392/>].
6. ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Diretrizes Brasileiras de Obesidade**. 2016; Ed. 4, p. 16. [<https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2019/12/Diretrizes-Download-Diretrizes-Brasileiras-de-Obesidade-2016.pdf>].
7. Lins APM, Sichieri R, Coutinho WF, Ramos EG, Peixoto MVM, Fonseca VM. Alimentação saudável, escolaridade e excesso de peso entre mulheres de baixa renda. **Ciênc Saúde Colet** [online]. 2013; 18: 357-366. ISSN 1678-4561. [<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/6480>].
8. Brasil. Ministério da Saúde. **Vigitel Brasil**. 2019. Brasília, DF: Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico, 2020. ISBN 978-85-334-2765-5. [http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2019_vigilancia_fatores_risco.pdf].

9. Brasil. Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS). **Manual de Diretrizes para o Enfrentamento da Obesidade na Saúde Suplementar Brasileira**. Rio de Janeiro, 2017. ISBN 978-85-63059-36-9. [https://www.ans.gov.br/images/Manual_de_Diretrizes_para_o_Enfrentamento_da_Obesidade_na_Sa%C3%BAde_Suplementar_Brasileira.pdf].
10. ABESO. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica. **Atualização das Diretrizes para o Tratamento Farmacológico da Obesidade e do Sobrepeso**. 2010. [<https://abeso.org.br/wp-content/uploads/2019/12/Atualizacao-das-Diretrizes.pdf>].
11. Mensorio MS, Costa Junior ÁL. Obesidade e estratégias de enfrentamento: o quê destaca a literatura? **Psicol Saúde Doen**. Lisboa. 2016; 17(3): 468-482. ISSN 1645-0086. [<http://dx.doi.org/10.15309/16psd170313>].
12. Mello TMC. **Tratamento com fitoterápicos na obesidade**. 2019. Monografia (Graduação em Farmácia). Ariquemes, RO, 2019. [https://repositorio.faema.edu.br/bitstream/123456789/2477/1/TRATAMENTO_COM_FITOTERICOS_NA_OBESIDADE.pdf].
13. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira**. 1ª ed. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2011. [<https://portalquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2014/julho/14/Formulario-de-Fitoterapicos-da-Farmacopeia-Brasileira-sem-marca.pdf>].
14. Cunha AL, Moura KS, Barbosa JC, Santos AF. Os metabólitos secundários e sua importância para o organismo. **Divers J**. 2016; 1(2): 175-181. ISSN 2525-5215. [<https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v1i2.332>].
15. Ferreira VF, Pinto AC. A fitoterapia no mundo atual. **Quím Nova**. 2010; 33(9): 1829-1829. ISSN 0100-4042. [<https://doi.org/10.1590/S0100-40422010000900001>].
16. Casanova LM, Costa SS. Interações sinérgicas em produtos naturais: potencial terapêutico e desafios. **Rev Virtual Quím**. 2017; 9(2): 575-595. ISSN 1984-6835. [<https://doi.org/10.21577/1984-6835.20170034>].
17. Santos EHA. **A regulação, o controle de qualidade e o setor primário da cadeia produtiva de fitoterápicos**. 2018. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão da Inovação em Fitomedicamentos) - Instituto de Tecnologia em Fármacos/Farmanguinhos, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018. [https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/35036/2/eduardo_henrique_de_arruda.pdf].
18. Gobbo-Neto L, Lopes NP. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Quím Nova**. 2007; 30(2): 374-381. ISSN 0100-4042. [<https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000200026>].
19. Hursel R, Westerterp-Plantenga MS. Catechin-and caffeine-rich teas for control of body weight in humans. **Am J Clinical Nutri**. 2013; 98(6 Suppl.): 1682S-1693S. ISSN 0002-9165. [<https://doi.org/10.3945/ajcn.113.058396>]. [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24172301/>].
20. Rains TM, Agarwal S, Maki KC. Antiobesity effects of green tea catechins: a mechanistic review. **J Nutrit Biochem**. 2011; 22(1): 1-7. ISSN 0955-2863. [<https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2010.06.006>]. [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21115335/>].
21. Huang J, Wang Y, Xie Z, Zhou Y, Zhang Y, Wan X. The anti-obesity effects of green tea in human intervention and basic molecular studies. **Europ J Clin Nutri**. 2014; 68(10): 1075-1087. ISSN 0954-3007. [<https://doi.org/10.1038/ejcn.2014.143>] [<https://www.nature.com/articles/ejcn2014143>].

22. Farrington R, Musgrave IF, Byard RW. Evidence for the efficacy and safety of herbal weight loss preparations. **J Integr Med**. 2019; 17(2): 87-92. ISSN 2095-4964. [<https://doi.org/10.1016/j.joim.2019.01.009>][<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30738773/>].
23. Astell J, Mathai ML, Su XQ. A review on botanical species and chemical compounds with appetite suppressing properties for body weight control. **PI Foods Human Nutri**. 2013; 68(3): 213-221. ISSN 1573-9104. [<https://doi.org/10.1007/s11130-013-0361-1>].
24. Wolfram S, Wang Y, Thielecke F. Anti-obesity effects of green tea: From bedside to bench. **Molec Nutri Food Res**. 2006; 50(2): 176-187. ISSN 1613-4125. [<https://doi.org/10.1002/mnfr.200500102>].
25. Boschmann M, Thielecke F. The effects of epigallocatechin-3-gallate on thermogenesis and fat oxidation in obese men: a pilot study. **J Am College Nutri**. 2007; 26(4): 389S-395S, ISSN 0731-5724. [<https://doi.org/10.1080/07315724.2007.10719627>].
26. Türközü D, Tek NA. A minireview of effects of green tea on energy expenditure. **Critical Rev Food Sci Nutri**. 2017; 57(2): 254-258. ISSN 1040-8398. [<https://doi.org/10.1080/10408398.2014.986672>].
27. Di Pierro F, Mengui AB, Barreca A, Lucarelli M, Calandrelli A. GreenSelect (R) phytosome as an adjunct to a low-calorie diet for treatment of obesity: a Clinical Trial. **Altern Med Rev**. 2009; 14(2): 154. ISSN 1089-5159. [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19594224/>].
28. Mielgo-Ayuso J, Barrenechea L, Alcorta P, Larrarte E, Margareto J, Labayne I. Effects of dietary supplementation with epigallocatechin-3-gallate on weight loss, energy homeostasis, cardiometabolic risk factors and liver function in obese women: randomised, double-blind, placebo-controlled clinical trial. **Brit J Nutri**. 2014; 111(7): 1263-1271. ISSN 0007-1145. [<https://doi.org/10.1017/S0007114513003784>].
29. Diepvens K, Kovacs EMR, Vogels N, Westerterp-Plantenga MS. Metabolic effects of green tea and of phases of weight loss. **Physiol Behavior**. 2006; 87(1): 185-191. ISSN 0031-9384. [<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2005.09.013>].
30. Auvichayapat P *et al*. Effectiveness of green tea on weight reduction in obese Thais: a randomized, controlled trial. **Physiol Behavior**. 2008; 93(3): 486-491. ISSN 0031-9384. [<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2007.10.009>].
31. Cardoso GA, Salgado JM, Cesas MC, Donado-Pestana CM. The effects of green tea consumption and resistance training on body composition and resting metabolic rate in overweight or obese women. **J Med Food**. 2013; 16(2): 120-127. ISSN 1096-620X. [<https://doi.org/10.1089/jmf.2012.0062>][<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23140132/>].
32. Chen IJ, Liu CY, Chiu JP, Hsu CH. Therapeutic effect of high-dose green tea extract on weight reduction: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. **Clin Nutri**. 2016; 35(3): 592-599. ISSN 0002-9165. [<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.05.003>].
33. Janssens PLHR, Hursel R, Westerterp-Plantenga MS. Long-term green tea extract supplementation does not affect fat absorption, resting energy expenditure, and body composition in adults. **J Nutri**. 2015; 145(5): 864-870. ISSN 0899-9007. [<https://doi.org/10.3945/jn.114.207829>][<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25740906/>].
34. Hsu CH, Tsai TH, Kao YH, Hwang KC, Tseng TY, Chou P. Effect of green tea extract on obese women: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. **Clin Nutri**. 2008; 27(3): 363-370. ISSN 0002-9165. [<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2008.03.007>].
35. Maki KC *et al*. Green tea catechin consumption enhances exercise-induced abdominal fat loss in overweight and obese adults. **J Nutri**. 2009; 139(2): 264-270. ISSN 0899-9007. [<https://doi.org/10.3945/jn.108.098293>].

36. Narotzki B, Reznick AZ, Novot-Mintzer D, Dagan B, Levy Y. Green tea and vitamin E enhance exercise-induced benefits in body composition, glucose homeostasis, and antioxidant status in elderly men and women. **J Am College Nutri.** 2013; 32(1): 31-40. ISSN 0731-5724. [<https://doi.org/10.1080/07315724.2013.767661>].

37. Hursel R, Viechtbauer W, Westerterp-Plantenga MS. The effects of green tea on weight loss and weight maintenance: a meta-analysis. **Intern J Obesity.** 2009; 33(9): 956-961. ISSN 0307-0565. [<https://doi.org/10.1038/ijo.2009.135>].

38. Krishna YR, Mittal V, Grewal P, Fiel MI, Schiano Y. Acute liver failure caused by 'fat burners' and dietary supplements: a case report and literature review. **Canadian J Gastroenterol.** 2011; 25(3): 157-60. ISSN 2291-2797. [<https://doi.org/10.1155/2011/174978>].

39. Patel SS, Beer S, Kearney DL, Phillips G, Carter BA. Green tea extract: a potential cause of acute liver failure. **World J Gastroenterol: WJG.** 2013; 19(31): 5174. ISSN 1007-9327. [<https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i31.5174>] [<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3746392/>].

Histórico do artigo | Submissão: 02/06/2021 | **Aceite:** 28/04/2022 | **Publicação:** 30/09/2022

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

Como citar este artigo: Lopes SA, Duarte LTOR, Rodrigues JLG. Efeitos do consumo de chá verde ou extrato de chá verde como emagrecedor: revisão da literatura. **Rev Fitos.** Rio de Janeiro. 2022; 16(3): 367-379. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1254>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

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



Potenciais efeitos terapêuticos do consumo de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil. Aquifoliaceae) para mulheres em menopausa: uma revisão sistemática

Potential therapeutic effects of yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil. Aquifoliaceae) consumption for menopausal women: a systematic review

<https://doi.org/10.32712/2446-4775.2022.1257>

Moroni, Fábio Tonissi^{1*}; Reis, Micaela Lemos¹; Borges-Moroni, Raquel²; Morais, José Fausto de³; Cheik, Nadia Carla⁴; Resende, Elmiro Santos¹.

¹Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Faculdade de Medicina, Departamento de Clínica Médica. *Campus* Umuarama, CEP 38408-100, Uberlândia, MG, Brasil.

²Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Instituto de Ciências Biomédicas, Departamento de Parasitologia. *Campus* Umuarama, CEP 38405-318, Uberlândia, MG, Brasil.

³Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Faculdade de Matemática, *Campus* Santa Mônica, CEP 38400-902, Uberlândia, MG, Brasil.

⁴Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Faculdade de Educação Física e Fisioterapia, *Campus* Educação Física, CEP 38400-678, Uberlândia, MG, Brasil.

*Correspondência: fmoroni@ufu.br.

Resumo

Esta revisão sistemática avaliou os potenciais efeitos terapêuticos do consumo da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil. Aquifoliaceae) por mulheres durante a menopausa. Foram utilizados indexadores e operadores lógicos booleanos: "*Ilex paraguariensis*" AND "Therapeutics" OR "Disease Prevention" para pesquisa na plataforma da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: data de publicação (2015 a 2021), idioma (português ou inglês), prevenção e intervenções (incluindo análises qualitativas e individuais dos dados dos participantes). Houve 589 resultados, sendo filtrados 195 itens. Desses, foram desconsiderados 178 itens, conforme os seguintes critérios de exclusão: tipo de texto sem livre acesso (10), texto duplicado (14) e assuntos fora da temática (158). Os 13 resultados foram agrupados segundo os seguintes critérios: a) principais aplicações; b) desenho; c) dose diária e via de administração; e) período de estudo; f) principais desfechos. Conclui-se que seja possível consumir a erva-mate (*I. paraguariensis*) para prevenção e tratamento complementar dos desfechos negativos que afetam a saúde da mulher durante o período de menopausa. No entanto, devido aos relatos de toxicidade e variação natural, são necessários mais ensaios clínicos para estabelecer critérios técnicos, a fim de garantir a segurança e eficácia do seu uso em protocolos clínicos.

Palavras-chave: *Ilex paraguariensis*. Terapêutica. Saúde da Mulher. Menopausa. Etnofarmacologia. Fitoterapia.

Abstract

This systematic review aims to evaluate the potential therapeutic effects of consuming yerba mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil. Aquifoliaceae) for menopausal women. Boolean logical operators and indexers were used: "Ilex paraguariensis" AND "Therapeutics" OR "Disease Prevention" for research on the Virtual Health Library (VHL) platform. The following inclusion criteria were adopted: date of publication (2015 to 2021), language (Portuguese or English), prevention and interventions (Including qualitative and individual participant data reviews). There were 589 results, 195 items were filtered. After, 178 items were disregarded, according to the following exclusion criteria: type of text without free access (10), duplicate text (14) and subjects outside the theme (158). The 13 selected results were grouped according to the follow criteria: a) main applications; b) study type; c) daily dose and route of administration; d) study period; e) main outcomes. Therefore, it can be concluded that it is possible to consume yerba mate (*I. paraguariensis*) for prevention and complementary treatment of negative outcomes that affect women's health during the menopause period. However, due to reports of toxicity and natural variation, further clinical trials are needed to establish technical criteria in order to ensure the safety and effectiveness of its use in clinical protocols.

Keywords: *Ilex paraguariensis*. Therapeutics. Women's Health. Menopause. Ethnopharmacology. Phytotherapy.

Introdução

A menopausa é a fase da vida da mulher na qual cessa a menstruação e a capacidade reprodutiva^[1]. Nessa etapa, ocorre interrupção da função ovariana, diminuição da produção de esteroides e peptídeo hormonal e, conseqüentemente, produzem-se no organismo diversas mudanças fisiológicas. Calcula-se que, até o ano 2030, 1,2 bilhão de mulheres estarão na menopausa^[2]. Isso representará 14, 11% da população mundial^[3].

Estudos apontam que a fase da transição menopáusicas e a menopausa, possam ser fatores determinantes no aumento da prevalência de síndrome metabólica, alterações do metabolismo lipídico, doenças cardiovasculares, alguns tipos de câncer, osteoporose e alterações psíquicas^[4]. Neste período, algumas mulheres apresentam a sintomatologia climatérica, sendo os mais comuns os relacionados à síndrome geniturinária e os sintomas vasomotores como fogachos, suores noturnos e palpitações. Tais sintomas acometem 80% das mulheres no climatério, causando impacto negativo na qualidade de vida^[5,4].

Para aliviar os sintomas da menopausa frequentemente são utilizados fitoterápicos, como alternativa à terapia de reposição hormonal^[6-9]. Nesse sentido, algumas das fontes vegetais comumente usadas durante a menopausa incluem: soja e derivados; trevo vermelho (*Trifolium pratense*); *cohoosh black* ou Erva-de-são-cristóvão (*Cimicifuga racemosa*); dong quai ou angélica chinesa (*Angelica sinensis*); 'Árvore da Castidade' ou 'Pimenta de Monge' (*Vitex agnuscastus*), ginseng (*Panax ginseng* e outras espécies *Panax sp*), óleo de primula (*Oenothera biennis*), 'Agridalma' (*Leonurus cardiaca*) e alcaçuz (*Glycyrrhiza glabra*)^[9].

Ilex paraguariensis A. St.- Hil. é uma planta popularmente denominada como erva-mate, pau-de-erva, mate ou congonha. Ela é uma árvore da família das aquifoliáceas, originária da região subtropical da América do Sul. As folhas dessa árvore possuem compostos bioativos como: xantinas, ácido clorogênico e compostos fenólicos, consumidos na forma de: chá mate (quente ou gelado), chimarrão ou tereré no Brasil, no Paraguai, na Argentina, no Uruguai, na Bolívia e no Chile^[10-12].

Essa planta possui grande importância econômica. A quantidade de erva-mate obtida por cultivo e extrativismo no Brasil, no ano de 2015, foi de 1.118.350 toneladas, com um valor de produção estimado em US\$ 182.000,00^[13]. Na industrialização da erva-mate, são utilizadas folhas, pecíolos e ramos finos, tendo composição aproximada de 30% ramos e 70% folhas, que são beneficiados para posterior comercialização^[14].

O consumo de mate pode beneficiar a saúde de mulheres na menopausa devido à presença de fitoestrógenos e substâncias antioxidantes na composição. O ácido ursólico foi isolado das partes aéreas dessa planta, o qual inibe a aromatase *in vitro*, de modo comparável à apigenina, o mais potente fitoestrógeno conhecido^[15]. Em modelos animais, que a suplementação de *I. paraguariensis* pode ser uma abordagem nutricional eficaz para modular o estresse oxidativo durante a perimenopausa^[16].

No entanto, apesar da erva-mate ser uma bebida funcional, infelizmente existe a possibilidade que o consumo excessivo da mesma produza efeitos tóxicos em humanos e animais, afetando a saúde da mulher, conforme descritos na literatura^[17]. Esses podem ser resumidos em: a) Intoxicação por metais (Alumínio; Arsênio; Cádmio; Cobre; Chumbo; Mercúrio); b) câncer provocado por hidrocarbonetos aromáticos; c) Intoxicação fúngica e bacteriana; d) Contaminação com *Helicobacter pylori*; e) Hepatite aguda; f) Teratogenia e g) interação medicamentosa^[18-31].

Sendo assim, a presente revisão teve o objetivo de avaliar se o consumo da erva-mate (*I. paraguariensis*) possui ação terapêutica para prevenir e tratar desfechos negativos que afetam a saúde feminina durante o período de menopausa.

Metodologia

Nesse sentido, a presente revisão sistemática foi realizada, conforme métodos previamente descritos^[32,33]. Para isso, foram utilizados os seguintes indexadores e operadores lógicos booleanos: "*Ilex paraguariensis*" AND "Therapeutics" OR "Disease Prevention" para pesquisa na plataforma da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), MEDLINE (via PubMed) e Scielo.

O processo de coleta de dados foi realizado por dois revisores, de forma independente. Quaisquer divergências entre esses foram discutidas e resolvidas. Do mesmo modo, foi avaliada a qualidade metodológica dos artigos selecionados associada ao menor risco de vieses^[34]. Adotou-se como critérios de inclusão a data ou ano (dúvida) de publicação dos artigos (2015 a 2021), idioma (português ou inglês), prevenção e intervenções (incluindo análises qualitativas e individuais dos dados dos participantes). Foram incluídos artigos de ensaios clínicos e estudos caso-controle. Foram selecionados e analisados quanto as principais aplicações clínicas, design, intervenção, duração e principais desfechos. Sendo excluídos relatos de caso, opinião desprovida de avaliação crítica ou baseada apenas em assuntos pertinentes às ciências básicas (estudos moleculares, celulares e fisiológicos ou estudos com animais).

O número de registro do protocolo dessa revisão, no sistema Prospero, é CRD42021254609.

Resultados e Discussão

Houve 589 artigos encontrados, sendo selecionados 195, de acordo com os critérios adotados. Na sequência, 178 artigos foram retirados da pesquisa, a saber: 10 artigos devido a não possuírem acesso livre, 14 artigos devido duplicidade de texto e 158 pelo conteúdo inadequado ao objetivo da pesquisa.

Desse modo, 13 artigos foram analisados nesta revisão. Foi possível verificar que nos últimos cinco anos, as principais aplicações foram: a) quatro artigos para o tratamento de câncer; b) um artigo relacionado à doença de Parkinson; c) três artigos sobre doenças cardiovasculares; d) um artigo relacionado às doenças ósseas; e) um artigo associado à microcirculação; f) três artigos relacionados às síndromes metabólicas e distúrbios nutricionais.

Em relação ao delineamento estatístico, é relevante destacar que a maioria dos estudos clínicos (onze artigos) foi composta por ensaios clínicos randomizados, sendo dois randomizados cruzados. Na sequência, foram identificados sete artigos delineados como estudos de caso-controle e um como estudo prospectivo tipo série de casos.

Quanto à forma de intervenção observada nos estudos clínicos, a erva-mate foi administrada na forma de bebida ou em cápsulas. No primeiro caso, avaliou-se a média de consumo em litros por dia, com extração com água quente (chimarrão) ou água fria (tererê), na concentração de 5 mg/mL. No segundo caso, o mate foi utilizado, de forma oral, com ou sem a padronização da concentração das substâncias bioativas (material quantificado em padrão de derivados do ácido cafeoilquinico ou ácido clorogênico). A quantidade de erva mate administrada variou de duas a cinco gramas por dia, sendo que os sujeitos das pesquisas conseguiram ingerir essa quantidade mediante a ingestão de várias unidades de cápsulas que continham o peso unitário de 350 mg a 500 mg de mate.

Em relação ao desenho experimental utilizado nos estudos, pode ser observado dois grupos: a) tratamentos contínuos (cinco dias a três meses); b) tratamentos alternados (dois períodos de onze dias, com intervalo de dezessete dias, ou dois períodos de quinze dias, com intervalo de quinze dias). Posteriormente, houve análise dos desfechos observados em relação ao uso do mate para tratamento e prevenção do câncer, doença de Parkinson, doenças cardiovasculares, doenças ósseas, obesidade, dislipidemia, pré-diabetes e síndromes metabólicas.

A respeito do uso do mate para tratamento e prevenção do câncer, foram encontradas evidências de diferentes associações inversas para chá 'mate' e ingestão de café com o risco de desenvolvimento de câncer colorretal^[35]. As mais fortes associações foram encontradas para a ingestão de chá em mulheres. Em relação à idade, altas ingestões de todas as infusões foram relacionadas com riscos inversos para idades iguais ou acima de setenta anos.

Adicionalmente, foi descrita associação inversa forte para ingestão de 'mate' e casos de câncer, independente dos níveis de antioxidantes na dieta^[36]. Além disso, associações inversas fortes com a ingestão de chá foram mais evidentes com níveis elevados de certos antioxidantes dietéticos, como carotenoides, vitamina E e glutatona.

Na sequência, após analisar uma amostra composta por mulheres, atendidas nos quatro maiores hospitais públicos de Montevideo, e em um hospital privado, foram observadas evidências do efeito protetor do consumo

de 'mate' sobre o risco de câncer de mama. Este efeito exibiu tendências lineares para quantidade diária, duração de hábito e intensidade da ingestão, sugerindo efeito protetor em mulheres na pós-menopausa^[37].

A ingestão de 'mate' possui associação inversa forte com alguns fatores considerados de alto risco e relacionados aos efeitos hormonais para menarca precoce, nuliparidade, baixa amamentação, longos períodos reprodutivos e elevado número de ciclos ovulatórios. Desse modo, é possível observar efeitos antioxidantes e antiestrogênicos combinados, no organismo das pessoas que ingeriram infusões de 'mate'^[38].

Em relação à doença da Doença de Parkinson (DP), foi verificada associação inversa entre o consumo de erva-mate e essa doença, sugerindo uma tendência linear entre o nível de consumo de erva mate e o risco de DP^[39]. Esses autores formulam a hipótese que um componente biológico desta bebida pode modificar a expressão, desenvolvimento e progressão da DP, por um mecanismo de ação ainda a ser definido.

Observou-se potencial efeito benéfico do uso da erva-mate no sistema cardiovascular em grupos de mulheres na pós-menopausa com ingestão de chimarrão (mais de 1 L/dia), evidenciado por menor número de diagnósticos de dislipidemia, hipertensão e doença coronariana^[40]. O chá de erva-mate pode ter capacidade terapêutica no tratamento da alta viscosidade sanguínea. Segundo esses autores, o chá de erva-mate desempenhou um importante papel na regulação de vários índices de hemorreologia, microcirculação ungueal e os fatores de agregação plaquetária, como o 6-ceto-PGF1 alfa e Tromboxano B2 (TXB2), possivelmente correlacionado à redução da viscosidade do sangue e aceleração do fluxo sanguíneo^[41]. Em suma, o consumo diário de chá de erva-mate pode ser uma nova estratégia preventiva para pacientes com risco de doença vascular.

Em indivíduos com uma pontuação de risco de Framingham intermediária a alta, o consumo de extrato de erva-mate induziu aumento de 10% da lipoproteína de alta densidade, em relação aos valores iniciais^[42]. Em um subgrupo da população do estudo, foram observadas diminuições significativas na proteína C reativa (PCR) (-50%) e dos níveis plasmáticos de interleucina-6 (IL-6) (-19%). Segundo esses autores, as observações clínicas sugerem que o mate, naturalmente rico em derivados do ácido cafeioquinico, pode melhorar alguns marcadores cardiometabólicos em indivíduos com maior predisposição à síndrome metabólica.

Em relação às doenças ósseas, não houve diferença significativa entre a frequência de fraturas em mulheres que bebiam chá mate e que não bebiam (48,3% vs. 48,5%, $p = 0,99$). Além disso, não houve diferença significativa em relação aos níveis séricos de cálcio total, fósforo, hormônio da paratireoide, vitamina D, propeptídeo do colágeno tipo 1 (P1NP) e telopeptídeo C-terminal CTX (marcadores ósseos) nos indivíduos com histórico de uso de erva-mate quando comparados aos controles. Desse modo, o consumo de erva-mate não parece estar associado a fraturas e parece ter um efeito neutro no metabolismo ósseo^[43].

Outra tendência encontrada nesses desfechos é que o consumo de chá mate pode estar relacionado com a prevenção da síndrome metabólica. Os consumidores de mais de 1L/dia, extraído c/ água gelada, apresentaram menor colesterol total (CT-191,4 ± 49,4 vs. 194,6 ± 48,3 mg / dl, $p = 0,02$) e menor lipoproteína de baixa densidade (LDL-col 118,6 ± 38,9 vs. 121,2 ± 47,1 mg / dl, $p = 0,001$), entretanto, o peso corporal foi maior (81,1 ± 16,8 vs. 77,2 ± 16,4 kg, $p < 0,0001$) em comparação com bebedores moderados^[44]. Apesar disto, foi demonstrado que a suplementação com erva-mate diminuiu a massa gorda corporal, o percentual de gordura corporal e a relação circunferência-quadril, sem produzir efeitos adversos significativos^[45].

Adicionalmente, foi relatado que a ingestão de erva-mate aumentou a capacidade antioxidante, aumentando os níveis séricos de paraoxonase-1 e foi positivamente associada ao aumento de lipoproteína de alta densidade HDL-col, enfatizando o possível papel protetor desta bebida na doença aterosclerótica^[46]. A ingestão de chá verde não teve efeito significativo sobre os níveis séricos de paraoxonase 1 e leptina.

Os benefícios funcionais de alimentos que possuem erva mate em sua composição ainda são contraditórios, conforme relatado na literatura. Nutracêutico contendo *Ilex paraguariensis*, amora branca e picolinato de cromo a 500 mg pode ser útil para melhorar a glicemia e o valor de triglicérides, em pacientes com pré-diabetes. Houve redução da trigliceridemia em 8,3% dos pacientes, 16,6% dos pacientes tratados retornaram a normoglicemia e todos os pacientes tiveram uma melhora na resistência à insulina, sendo que 67% dos pacientes retornaram à faixa de normalidade em relação da sensibilidade à insulina^[47]. A citação (autor e ano) e os dados obtidos estão listados nas **TABELAS 1 e 2**.

TABELA 1: Análise dos estudos de caso, relacionando a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) com prevenção e tratamento de doenças humanas que afetam a saúde da mulher.

Referências	Principais aplicações	Design	Intervenção	Período do estudo	Principais desfechos
[35]	Câncer colorretal	Estudo de caso-controle	Não se aplica	1992-2004	Associações inversas para ingestão de chá, 'mate' e ingestão de café e risco de câncer colorretal.
[36]	Câncer de mama	Estudo de caso-controle	Não se aplica	1996-2004, 1999-2001	Associação inversa para ingestão de 'mate' e casos de câncer.
[37]	Câncer de mama	Estudo de caso-controle	Não se aplica	1996-2004, 1999-2001	Evidências do efeito protetor do consumo de 'mate' sobre o risco de câncer de mama.
[38]	Câncer de mama	Estudo de caso-controle	Não se aplica	1996-2004, 1999-2001	Associação inversa da ingestão de mate com fatores de risco de desenvolvimento do câncer de mama.
[39]	Doença de Parkinson	Estudo de caso-controle	Não se aplica	2011 - 2013	Associação inversa entre consumo de erva-mate e Doença de Parkinson.
[40]	Doenças Cardiovasculares	Análise post hoc de um estudo de caso-controle	Não se aplica	Não informado	Menor número de diagnósticos de dislipidemia, hipertensão e doença coronariana em mulheres pós-menopáusicas que consumiam mate.
[43]	Doenças ósseas	Estudo de caso-controle	Não se aplica	Não informado	O consumo de erva-mate não está associado a fraturas e parece ter um efeito neutro no metabolismo ósseo.
[44]	Obesidade	Estudo prospectivo tipo série de casos.	Programa educacional	Não informado	Os consumidores de mate extraído com água gelada apresentaram menores concentrações de colesterol total e lipoproteína de baixa densidade no sangue.

TABELA 2: Análise dos ensaios clínicos, relacionando a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) com prevenção e tratamento de doenças humanas.

Referências	Principais aplicações	Design	Intervenção	Período do estudo	Principais desfechos
[41]	Doenças cardiovasculares	Ensaio clínico	5 g/dia, uso oral	6 semanas	Melhora significativa da microcirculação de voluntários com alta viscosidade sanguínea.
[42]	Doenças cardiovasculares	Ensaio clínico	580 mg de derivados do ácido cafeoilquínico (CQAs)/ dia, uso oral	4 semanas	Observações clínicas sugerem que o mate pode melhorar alguns marcadores cardiometabólicos em indivíduos com uma maior predisposição à síndrome metabólica.
[45]	Obesidade	Ensaio clínico	3 g/dia (3 cápsulas/ refeição, 3 vezes/dia, uso oral (Erva mate padronizada em 35 mg/g de ácido clorogênico); Cápsulas de 350 mg (333,38 mg de <i>Ilex paraguariensis</i> ; 16.6 mg de agente diluente.	12 semanas	A suplementação com erva-mate diminuiu a massa gorda corporal, o percentual de gordura corporal e a relação circunferência-quadril, sem produzir efeitos adversos significativos.
[46]	Obesidade e Dislipidemia	Ensaio clínico	1 L/dia, uso oral (Um dos seguintes suplementos: erva-mate, chá verde, chá de maçã)	8 semanas	A ingestão de erva-mate aumentou capacidade antioxidante, aumentando os níveis séricos de paraoxonase-1 e foi positivamente associado ao aumento de HDL-c, enfatizando o papel protetor desta bebida contra doenças ateroscleróticas.
[47]	Pré-diabetes	Ensaio clínico	500 mg/dia; uso oral (tablete contendo erva-mate, amora branca e picolinato de crômio)	3 meses	Houve redução da trigliceridemia em 8,3% dos pacientes; retorno a normoglicemia em 16,6% dos pacientes tratados e todos os pacientes tiveram melhora na resistência à insulina.

As propriedades da *I. paraguariensis* podem ser resumidas: a) propriedades antioxidantes usando modelos químicos e *ex vivo* de estudos de lipoproteína; b) propriedades vasodilatadoras e de redução de lipídios; c) efeitos mutagênicos ou antimutagênicos, dependendo do modelo utilizado; d) associação controversa com câncer orofaríngeo; e) efeitos anti-glicação e f) propriedades de redução de peso^[10].

Apesar dessas importantes propriedades medicinais, segundo outra importante revisão, a pesquisa e a indústria ainda pouco explorou o potencial interesse do produto mate para promover a saúde humana, diferente de outras bebidas à base de plantas ricas em polifenóis como chá ou café, sendo concluído que há necessidade de novas pesquisas que visem fornecer evidências clínicas do interesse no consumo de erva-mate, seja para proteção da saúde cardiovascular, seja para identificar compostos bioativos protetores^[48].

No entanto, um fato intrigante mencionado na literatura foi o paradoxo entre o baixo teor de lipídios no sangue e o alto peso corporal^[44]. Esses autores citam a hipótese que a hipoglicemia induzida pelo *I.*

paraguariensis seria compensada com maior ingestão de carboidratos refinados. Isso pode ser explicado pela presença de compostos fenólicos presente nas infusões dessa planta, como os taninos, os quais podem se ligar à α -Amilase salivar humana, mediante interações complexas de ligação de hidrogênio^[49]. Utilizando *Drosophila melanogaster* como modelo animal, foi verificado que o tratamento com extrato de chá verde diminuiu as concentrações glicose, sendo acompanhadas pela inibição de α -amilase e α -glucosidase^[50]. Logo, a relação dessas moléculas com o metabolismo de carboidrato em humanos ainda precisa de novos estudos para ser elucidada.

Vale destacar que, nessa revisão, apesar ser limitada pela ausência de estudos de ensaio clínico que especificamente avaliasse os benefícios do mate para a redução dos sintomas decorrentes da menopausa, foram abordados os efeitos potenciais da erva mate nas principais doenças ou alterações metabólicas relacionadas à menopausa como alguns tipos de câncer, diabetes mellitus, dislipidemia, síndrome metabólica, doenças cardiovasculares e alterações do metabolismo ósseo e lipídico.

Desse modo, portanto, extratos obtidos a partir de partes da erva mate (*I. paraguariensis*) poderiam ser utilizados para prevenção e o tratamento das doenças relacionadas à fase da transição menopáusica e a menopausa. Isso seria importante para saúde da mulher nessa fase de vida, visto que aumentaria as opções, disponíveis para os profissionais de saúde, de tratamentos alternativos à reposição hormonal. No entanto, devido aos relatos de toxicidade e variação natural, são necessários mais ensaios clínicos para estabelecer critérios técnicos, a fim de garantir a segurança e eficácia do seu uso em protocolos clínicos.

Conclusão

Pode-se concluir que o consumo da erva-mate (*I. paraguariensis*) possua possível ação terapêutica para prevenir e tratar, de forma complementar, os desfechos negativos que afetam a saúde da mulher durante o período de menopausa.

Referências

1. Sherman S. Defining the menopausal transition. **Am J Med.** 2005; 118 (Supl. 12B): 3-7. [<https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2005.11.002>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16414321/>].
2. Trench B, Santos CG. Menopausa ou Menopausas? **Saúde e sociedade.** 2005; 14(1): 91-100. [<https://doi.org/10.1590/S0104-12902005000100010>].
3. United Nations. Department of economic and social affairs. Population Division. **World Population Prospects.** 2019; Highlights (ST/ESA/SER. A/423) 2019: p. 5.
4. Ward K, Deneris A. An update on menopause management. **J Midwifery Women's Heal.** 2018; 63(2): 168–177. [<https://doi.org/10.1111/jmwh.12737>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29522279/>].
5. Harlow SD, Gass M, Hall JE, Lobo R, Maki P, Rebar RW *et al*. Executive summary of the Stages of Reproductive Aging. Workshop + 10: addressing the unfinished agenda of staging reproductive aging. Methods-Scientists from five countries and multiple disciplines evaluated data from cohort studies of midlife women. **Menopause.** 2012; 19: 387-395.

6. Perini S, Isaia CF. Estudo de revisão da eficácia clínica do *Vitex agnus-castus* na saúde feminina. **Rev Fitos** (Farmanguinhos/FIOCRUZ). 2007; 3(2): 43-50. [<https://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/73/72>].
7. Parhizkar S, Latiff AL, Dollah MA, Syed HST, Ibrahim R, Parichehr H. Menopausal symptoms management with herbal remedies. **Eur J Sci Res**. 2008; 21(1): 46-63.
8. Silva AG, Brandão AB, Cacciari RS, Soares WH. Avanços na elucidação dos mecanismos de ação de *Cimicifuga racemosa* (L.) Nutt. nos sintomas do climatério. **Rev Bras PI Med**. 2009; 11(4): 455-464. [<https://doi.org/10.1590/S1516-05722009000400015>].
9. American College of Obstetricians and Gynecologists – ACOG. Clinical Management. Guidelines for obstetrician - Gynecologists. Use of botanicals for management of menopause symptoms. **Obstet Gynecol**. 2001; 97(6): 1-11.
10. Bracesco N, Sanchez AG, Contreras V, Menini T, Gugliucci A. Recent advances on *Ilex paraguariensis* research: minireview. **J Ethnopharmacol**. 2011; 136(3): 378-384. ISSN 0378-8741. [<https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.06.032>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20599603/>].
11. Gebara KS, Gasparotto-Junior A, Santiago PG, Cardoso CAL, Souza LM, Morand C *et al*. Daily intake of chlorogenic acids from consumption of Maté (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) Traditional Beverages. **J Agric Food Chem**. 2017; 65(46): 10093-10100. [<https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b04093>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29056047/>].
12. Melo TO, Marques FA, Wendling I, Kopka J, Erban A, Hansel FA. Compostos presentes em extrato metanólico de tecido foliar de erva-mate, por meio da cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas. **Comunicado Técnico**. Colombo: Embrapa. 2020; 458: 1-18. ISSN 1980-3982. [<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1125791/compostos-presentes-em-extrato-metanolico-de-tecido-foliar-de-erva-mate-por-meio-da-cromatografia-gasosa-acoplada-a-espectrometria-de-massas>].
13. Wendling I, Sturion JA, Stuepp CA, Reis CAF, Ramalho MAP, Resende MDV. Early selection and classification of yerba mate progênies. **Rev Pesq Agrop Bras**. 2018; 53(3): 279-286. ISSN 1678-3921. [<https://doi.org/10.1590/S0100-204X2018000300002>].
14. Heinrichs R, Malavolta E. Composição mineral do produto comercial da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). **Ciênc Rural**. 2001; 31(5): 781-785. ISSN 1678-4596. [<https://doi.org/10.1590/S0103-84782001000500007>].
15. Gnoatto SCB, Dassonville-Klimpt A, Da Nascimento S, Galéra P, Boumediene K, Gosmann G *et al*. Evaluation of ursolic acid isolated from *Ilex paraguariensis* and derivatives on aromatase inhibition. **Eur J Med Chem**. 2008; 43(9): 1865-1877. [<https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2007.11.021>].
16. Pereira AAF, Tirapeli KG, Chaves-Neto AH, Brasilino M da S, Rocha CQ da, Belló-Klein A *et al*. *Ilex paraguariensis* supplementation may be an effective nutritional approach to modulate oxidative stress during perimenopause. **Exp Gerontol**. 2017; 90: 14-18. ISSN 1873-6815. [<https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.01.011>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28095310/>].
17. Berté KAS, Izidoro DR, Dutra FLG, Hoffmann-Ribani R. Desenvolvimento de gelatina funcional de erva-mate. **Ciênc Rural**. 2011; 41(2): 354-360. ISSN 0103-8478. [<https://doi.org/10.1590/S0103-84782011000200029>].
18. Andreolla HF, Bona LR, Sander GB, Mazzoleni LE, Tavares RG, Prolla JC. Lack of association between *Helicobacter pylori*'s virulence and increased sérum C-reactive protein levels in functional dyspeptic patientis. **Arq Gastroenterol**. 2016; 53(1): 49-54. ISSN 1678-4219. [<https://doi.org/10.1590/S0004-28032016000100010>].

19. Bortoli PM, Alves C, Costa E, Vanin AP, Sofiatti JR, Siqueira DP *et al*. *Ilex paraguariensis*: Potential antioxidant on aluminium toxicity, in an experimental model of Alzheimer's disease. **J Inorg Biochem**. 2018; 181: 104-110. ISSN 1873-3344. [<https://doi.org/10.1016/j.jinorgbio.2017.11.001>].
20. de Sousa WR, Lourenço BHLB, Reis MP, Donadel G, Marques MAA, Cardozo Junior EL *et al*. Evaluation of reproductive toxicology of aqueous extract of yerba mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.), a Traditional South American Beverage. **J Med Food**. 2019; 22(1): 97-101. ISSN 1557-7600. [<https://doi.org/10.1089/jmf.2018.0060>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30335566/>].
21. Feltrin C, Brambila PF, Simões CMO. Development of Caco-2 cells-based gene reporter assays and evaluation of herb-drug interactions involving CYP3A4 and CYP2D6 gene expression. **Chem Biol Interact**. 2019; 303: 79-89. ISSN 1872-7786. [<https://doi.org/10.1016/j.cbi.2019.01.030>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30772286/>].
22. Gui EM, Lu T, Teo TL, Cheow PS, Lee TK. Optimisation of extraction methods and quantification of benzo[a]pyrene and benz[a]anthracene in yerba maté tea by isotope dilution mass spectrometry. **Anal Bioanal Chem**. 2017; 409(26): 6069-6080. ISSN 1618-2650. [<https://doi.org/10.1007/s00216-017-0544-y>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28808779/>].
23. Lopes AB, Metzdorf M, Metzdorf L, Sousa MPR, Kavalco C, Etemadi A *et al*. Urinary concentrations of polycyclic aromatic hydrocarbon metabolites in maté drinkers in Rio Grande do Sul, Brazil. **Cancer Epidemiol Biomarkers Prev**. 2018; 27(3): 331-337. ISSN 1538-7755. [<https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-17-0773>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29263183/>].
24. Lüde S, Vecchio S, Sinno-Tellier S, Dopter A, Mustonen H, Vucinic S *et al*. Adverse effects of plant food supplements and plants consumed as food: results from the poisons Centres-Based PlantLIBRA study. **Phytother Res**. 2016; 30(6): 988-996. ISSN 1099-1573. [<https://doi.org/10.1002/ptr.5604>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26948409/>].
25. Pérez ML, Collavino MM, Sansberro PA, Mroginski LA, Galdeano E. Diversity of endophytic fungal and bacterial communities in *Ilex paraguariensis* grown under field conditions. **World J Microbiol Biotechnol**. 2016; 32(4): 61. ISSN 1573-0972. [<https://doi.org/10.1007/s11274-016-2016-5>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26925623/>].
26. Pozebon D, Dressler VL, Marcelo MCA, de Oliveira TC, Ferrão MF. Toxic and nutrient elements in yerba mate (*Ilex paraguariensis*). **Food Addit Contam Part B Surveill**. 2015; 8(3): 215-220. ISSN 1939-3229. [<https://doi.org/10.1080/19393210.2015.1053420>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26125226/>].
27. Rodriguez EA, Yokoda RT, Payton DE, Pai R, Byrne TJ. Acute hepatitis secondary to the use of *Ilex paraguariensis* (Mate Tea): a case report and review of literature. **Case Reports Hepatol**. 2019; 2019: 8459205. ISSN 2090-6595. [<https://doi.org/10.1155/2019/8459205>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31737383/>].
28. Santos LMG, Vicentini Neto SA, Iozzi G, Jacob SC. Arsenic, cadmium and lead concentrations in yerba mate commercialized in Southern Brazil by inductively coupled plasma mass spectrometry. **Ciênc Rural**. 2017; 47(12): e2170202. ISSN 1678-4596. [<https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20170202>].
29. Schulzki G, Nüßlein B, Sievers H. Transition rates of selected metals determined in various types of teas (*Camellia sinensis* L. Kuntze) and herbal/fruit infusions. **Food Chem**. 2017; 215: 22-30. ISSN 0308-8146. [<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.07.093>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27542446/>].
30. Silva JJ, Puel O, Lorber S, Ferranti LS, Ortiz LF, Taniwaki MH *et al*. Occurrence and diversity of *Aspergillus* in commercial yerba mate elaborated for the Brazilian beverage 'chimarrão'. **Food Res Int**. 2019; 121: 940-946. ISSN 1873-7145. [<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.01.023>].
31. Tfouni SAV, Reis RM, Kamikata K, Gomes FML, Morgano MA, Furlani RPZ. Polycyclic aromatic hydrocarbons in teas using QuEChERS and HPLC-FLD. **Food Addit Contam Part B Surveill**. 2018; 11(2):

- 146-152. ISSN 1939-3229. [<https://doi.org/10.1080/19393210.2018.1440638>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29486662/>].
32. Coutinho ES, Braga JU. Revisão Sistemática e Metanálise. In: Medronho R, Carvalho, DM, Bloch KV, Luiz RR, Werneck G. (Org.). **Epidemiologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2009. p. 289-299.
33. Rosa FMM, Machado JT. O efeito anti-obesidade da *Garcinia cambogia* em humanos. **Rev Fitos**. 2016; 10(2): 95-219. Disponível em: [<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/19252/2/6.pdf>].
34. Higgins JPT, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Sterne JAC. Chapter 8: Assessing risk of bias in a randomized trial. In: Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, Welch VA (editors). **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. version 6.2 (updated February 2021). Cochrane, 2021. Disponível em: [<http://www.training.cochrane.org/handbook>].
35. Ronco AL, De Stefani E, Lasalvia-Galante E, Mendoza B, Vazquez A, Sanchez G. Hot infusions and risk of colorectal cancer in Uruguay: a case-control study [published online ahead of print, 2017 Aug 23]. **Eur J Clin Nutr**. 2017; 71(12): 1429-1436. 10.1038/ejcn.2017.130. ISSN 1476-5640. [<https://doi.org/10.1038/ejcn.2017.130>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28832574/>].
36. Ronco AL, Stefani ED, Mendoza B, Vazquez A, Abbona E, Sanchez G *et al*. Mate and tea intake, dietary antioxidants and risk of breast cancer: a Case-Control Study. **Asian Pac J Cancer Prev**. 2016; 17(6): 2923-2933. ISSN 2476-762X. [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27356713/>].
37. Ronco AL, Stefani ED, Mendoza B, Deneo-Pellegrini H, Vazquez A, Abbona E. Mate intake and risk of breast cancer in Uruguay: a case- control study. **Asian Pac J Cancer Prev**. 2016; 17(3): 1453-1461. ISSN 2476-762X. [<https://doi.org/10.7314/APJCP.2016.17.3.1453>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27039789/>].
38. Ronco AL, Espinosa E, Calderon JM, Lasalvia- Galante E, De Rosa A, Sanchez G. 'Mate' Intake, Hormone-Based Risk Factors and Breast Cancer: a case-control study. **Asian Pac J Cancer Prev**. 2017; 18(4): 941-948. ISSN 2476-762X. [<https://doi.org/10.22034/APJCP.2017.18.4.941>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28545191/>].
39. Gatto EM, Melcon C, Parisi VL, Bartoloni L, Gonzalez CD. Inverse association between yerba mate consumption and idiopathic Parkinson's disease. A case-control study. **J Neurol Sci**. 2015; 356(1-2): 163-167. ISSN 1878-5883. [<https://doi.org/10.1016/j.jns.2015.06.043>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26148934/>].
40. da Veiga DTA, Bringhenti R, Copes R, Tatsch E, Moresco RN, Comim FV *et al*. Protective effect of yerba mate intake on the cardiovascular system: a post hoc analysis study in postmenopausal women. **Braz J Med Biol Res**. 2018; 51(6): e7253. ISSN 1414-431X. [<https://doi.org/10.1590/1414-431X20187253>].
41. Yu S, Yue Sw, Liu Z, Zhang T, Xiang N, Fu H. Yerba mate (*Ilex paraguariensis*) improves microcirculation of volunteers with high blood viscosity: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. **Exp Gerontol**. 2015; 62: 14-22. ISSN 1873-6815. [<https://doi.org/10.1016/j.exger.2014.12.016>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25562195/>].
42. Gebara KS, Gasparotto Junior A, Palozi RAC, Morand C, Bonetti CI, Gozzi PT *at al*. Randomized crossover intervention study on the effect a standardized Maté Extract (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) in men predisposed to cardiovascular risk. **Nutrients**. 2021; 13(14). [<https://dx.doi.org/10.3390/nu13010014>].
43. da Veiga DTA, Bringhenti R, Bolognon AA, Tatsch E, Moresco RN, Comim FV *et al*. The yerba mate intake has a neutral effect on bone: a case-control study in postmenopausal women. **Phytother Res**. 2018; 32(1): 58-64. ISSN 1099-1573. [<https://doi.org/10.1002/ptr.5947>] [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29027270/>].
44. Chaves G, Britez N, Oviedo G, Gonzalez G, Italiano C, Blanes M *et al*. Heavy drinkers of *Ilex paraguariensis* beverages show lower lipid profiles but higher body weight. **Phytother Res**. 2018; 32(6):

1030-1038. ISSN 1099-1573. [\[https://doi.org/10.1002/ptr.6041\]](https://doi.org/10.1002/ptr.6041)
[\[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29417646/\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29417646/).

45. Kim SY, Oh MR, Kim MG, Chae HJ, Chae SW. Anti-obesity effects of Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*): a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. **BMC Compl Altern Med**. 2015; 15: 338. ISSN 1472-6882. [\[https://doi.org/10.1186/s12906-015-0859-1\]](https://doi.org/10.1186/s12906-015-0859-1) [\[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26408319/\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26408319/).

46. Balsan G, Pellanda LC, Sausen G, Galarraga T, Zaffari D, Pontin B *et al*. Effect of yerba mate and green tea on paraoxonase and leptin levels in patients affected by overweight or obesity and dyslipidemia: a randomized clinical trial. **Nutr J**. 2019; 18(1): 5. ISSN 1475-2891. [\[https://doi.org/10.1186/s12937-018-0426-y\]](https://doi.org/10.1186/s12937-018-0426-y) [\[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30660196/\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30660196/).

47. Derosa G, D'Angelo A, Maffioli P. *Ilex paraguariensis*, white mulberry and chromium picolinate in patients with pre-diabetes. **Phytother Res**. 2020; 34(6): 1377-1384. ISSN 1099-1573. [\[https://doi.org/10.1002/ptr.6611\]](https://doi.org/10.1002/ptr.6611) [\[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31994278/\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31994278/).

48. Cardozo Junior EL, Morand, C. Interest of mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) as a new natural functional food to preserve human cardiovascular health: a review. **J Funct Foods**. 2016; 21: 440-454. ISSN 1756-4646. [\[https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.12.010\]](https://doi.org/10.1016/j.jff.2015.12.010).

49. Lee Jee-Young, Jeong Ki-Woong, Kim Yang-Mee. Epigallocatechin 3-gallate Binds to Human Salivary? Amylase with Complex Hydrogen Bonding Interactions. **Bull Korean Chem Soc**. 2011; 32(7): 2222-2226. [\[https://doi.org/10.5012/bkcs.2011.32.7.2222\]](https://doi.org/10.5012/bkcs.2011.32.7.2222).

50. Wagner AE, Piegholdt S, Rabe D, Baenas N, Schloesser A, Eggersdorfer M *et al*. Epigallocatechin gallate affects glucose metabolism and increases fitness and lifespan in *Drosophila melanogaster*. **Oncotarget**. 2015; 6(31): 30568-30578. [\[https://doi.org/10.18632/oncotarget.5215\]](https://doi.org/10.18632/oncotarget.5215) [\[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26375250/\]](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26375250/).

Histórico do artigo | **Submissão:** 07/06/2021 | **Aceite:** 16/11/2021 | **Publicação:** 30/09/2022

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

Como citar este artigo: Moroni FT, Reis ML, Borges-Moroni R, Morais JF *et al*. Potenciais efeitos terapêuticos do consumo de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil. Aquifoliaceae) para mulheres em menopausa: uma revisão sistemática. **Rev Fitos**. Rio de Janeiro. 2022; 16(3): 380-391. e-ISSN 2446.4775. Disponível em: <<http://revistafitos.far.fiocruz.br/index.php/revista-fitos/article/view/1257>>. Acesso em: dd/mm/aaaa.

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



Revista Fitos

ISSN: 1808-9569; e-ISSN: 2446-4775.

[Visualizar versão vigente online](#)

Última atualização: 30/09/2022

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

Telefone: (21) 3348.5598

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

Foco e Escopo

A Revista Fitos (Farmanguinhos/Fiocruz) é um periódico interdisciplinar de publicação trimestral que tem por objetivo publicar artigos científicos originais sobre Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Biodiversidade e Saúde.

1. Aceita manuscrito para as seguintes seções:

1.1. Perspectiva: Análises de temas conjunturais, de interesse imediato e sobre a importância do tema, em geral a convite dos Editores, com o máximo de 2.200 palavras e até seis (6) referências.

1.2. Debate: Análise de temas relevantes do campo da Inovação, Biodiversidade e Saúde. A publicação é acompanhada por comentários críticos assinados por pesquisadores conceituados, convidados a critério da editoria, seguida de resposta do autor do artigo principal, com o máximo de 6.000 palavras e 5 ilustrações.

1.3. Artigo de pesquisa: Inclui estudos descritivos, de abordagens qualitativas e/ou quantitativas, incluindo os de pesquisa básica com animais de laboratório, estudos controlados e randomizados, caso-controle e transversais, outros. Texto com, no máximo, 6.000 palavras (excluindo tabelas/ figuras e referências) e, no máximo, trinta (30) referências. Artigos que relatam ensaios clínicos (clinical trials) deverão informar adesão ao CONSORT (<http://www.consort-statement.org/>) e ter cadastro em um dos Registros de Ensaio Clínicos listados pela Organização Mundial da Saúde ou no *National Institute of Health* (NIH) (www.clinicaltrials.gov). Em casos de submissão de estudos observacionais, solicita-se adesão aos guias do STROBE (<https://www.strobe-statement.org/index.php?id=strobe-home>) para a reparação do manuscrito.

1.4. Revisão: Avaliações críticas e ordenadas da literatura sobre temas pertinentes ao escopo da Revista Fitos, incluindo os tipos de revisões—narrativas, integrativas, sistemáticas e meta-análises. Os autores destes últimos, devem incluir no corpo do manuscrito o número do registro do protocolo da revisão no PROSPERO (<http://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/>). Para a elaboração do manuscrito os autores devem seguir as normas propostas pelo PRISMA (<http://www.prisma-statement.org/>). Autores podem também submeter à Equipe Editorial Científica uma proposta de artigo de revisão, com um roteiro. Se aprovado, o autor pode desenvolver o roteiro e submetê-lo para publicação. Artigos de revisão devem limitar-se a 8.000 palavras (excluindo tabelas/ figuras e referências) e, no máximo, quarenta (40) referências atuais.

1.5. Relato de Experiência: Descrição de experiência que contribua de forma relevante para a área de atuação, contextualizado, com objetividade e aporte teórico, incluindo resumo, introdução com marco teórico e objetivo(s), metodologia, descrição da experiência, discussão, agradecimento (quando houver). Texto contendo até 6.000 palavras e, no máximo, vinte (20) referências e, até quatro (4) figuras. As figuras podem ser organizadas sob a forma de prancha. Cada prancha será considerada como uma figura.

1.6. Comunicação Breve: Relato de resultados preliminares de pesquisa, ou ainda, de estudos originais que possam ser apresentados como revisão ou na estrutura de artigo, mas de forma sucinta, com o máximo de 1.700 palavras e até cinco (5) referências.

1.7. Monografia de Planta(s) Medicinal(is): Visam agrupar, padronizar e sistematizar o conhecimento das características e propriedades das plantas medicinais para orientar o registro em órgãos de regulamentação. Texto contendo até 3.500 palavras e, no máximo, vinte (20) referências.

1.8. Resenha: Resenha crítica de livro, dissertações, teses e outros, publicado nos últimos dois anos com, no máximo, 1.200 palavras.

1.9. Carta ao Editor: Comentários com conteúdo crítico construtivo acerca de material previamente publicado na Revista Fitos. Deve ser diretamente submetida aos Editores Associados. Texto com até 700 palavras e, no máximo, seis (6) referências bibliográficas. Sempre que possível, uma resposta dos autores será publicada junto a carta. Editoriais e comentários são encomendados a autoridades em áreas específicas. O Conselho Editorial também analisa propostas de comentários submetidas espontaneamente.

2. Processo de Avaliação/Revisão por pares (*peer review*)

2.1. O conteúdo integral publicado na Revista Fitos (Farmanguinhos/Fiocruz) passa pelo processo de revisão por pares (*Peer review*). Inicialmente os manuscritos submetidos são direcionados aos editores científicos, para avaliação inicial quanto ao atendimento das normas requeridas para envio dos originais e o mérito do trabalho, decidindo assim, sobre a aprovação de sua submissão, com ou sem alterações. Na sequência, o artigo é enviado para um processo de avaliação por pares, duplo-cega, selecionados de um cadastro de revisores de instituições nacionais e internacionais. Após receber os pareceres dos avaliadores, os Editores Científicos/Associados decidirão pela aceitação do manuscrito sem modificações, pela devolução aos autores com sugestões de modificações ou pela rejeição. Os Editores Científicos/Associados têm a responsabilidade de reencaminhar o artigo aos autores para esclarecimentos, tantas vezes quanto necessário, e, a qualquer momento, por decisão dos Editores o documento pode ter sua recusa determinada. Cada nova versão é analisada pelos Editores Científicos, que detém o poder da decisão final.

3. Normas para submissão e apresentação do manuscrito

3.1. A Revista Fitos publica artigos científicos inéditos e originais, que não estejam em avaliação simultânea em nenhum outro periódico, cuja identificação fará com que o manuscrito seja desconsiderado para publicação.

3.2. Não há cobrança de taxas para submissão, avaliação e publicação dos artigos.

3.3. São aceitos manuscritos em português, inglês e espanhol.

3.4. Todos os artigos são publicados em formato PDF e HTML.

3.5. O conteúdo integral da Revista Fitos de livre acesso, está disponibilizado no site <http://www.revistafitos.far.fiocruz.br/>, com licença de publicação CC BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

3.6. Os manuscritos deverão ser acompanhados pelo Termo de Cessão de Direitos Autorais preenchido e assinado individualmente, por todos os autores, e inserido no sistema no momento da sua submissão. [Baixe aqui o Termo.](#)

4. Formatação do Manuscrito

4.1. O manuscrito deve ser redigido com fonte Arial tamanho 12, em folha configurada em tamanho A4, com espaço 1,5 e margem de 3 cm de cada um dos lados, incluindo as referências bibliográficas e títulos/legendas de tabelas e ilustrações.

4.2. O arquivo deverá apresentar-se em formato digital, extensão “doc” ou “docx”. Arquivos em Adobe® PDF format (.pdf files) não serão aceitos.

4.3. No cabeçalho, antes do Título deve ser informado a seção: perspectiva, debate, artigo de pesquisa, revisão, relato de experiência, comunicação breve, monografia de planta(s) medicinal(is), resenha, carta ao editor.

4.4. A organização do manuscrito deve seguir a ordem: título, resumo em português, resumo em inglês, texto, agradecimentos, referências bibliográficas, tabelas (cada tabela completa, com título e legendas, inseridas no corpo do texto), figuras (cada figura completa, com título e legendas, inseridas no corpo do texto). Para mais informações, [consultar Seções](#) dos manuscritos.

4.5. O Título e os Subtítulos, em negrito, deverá ter a primeira palavra escrita com a primeira letra maiúscula.

4.6. Não serão aceitas notas de rodapé.

4.7. Siglas devem ser escritas por extenso, quando aparecem a primeira vez no texto, incluindo Resumo e Abstract.

5. Fontes de Financiamento

5.1. Os autores devem declarar todas as fontes de financiamento ou suporte, institucional ou privado de auxílio à pesquisa.

6. Conflito de Interesses

6.1. Caso haja conflito de interesse, que envolva o manuscrito, este deverá ser informado no formulário de submissão.

7. Colaboradores e registro ORCID

7.1. Especificar as contribuições individuais de cada autor na elaboração do artigo. Os critérios de autoria devem basear-se nas deliberações do ICMJE, que estabelece o seguinte: o reconhecimento da autoria deve estar baseado em contribuição substancial relacionada aos seguintes aspectos: 1. Concepção e projeto ou análise e interpretação dos dados; 2. Redação do artigo ou revisão crítica relevante do conteúdo intelectual; 3. Aprovação final da versão a ser publicada; 4. Ser responsável por todos os aspectos do trabalho na garantia da exatidão e integridade de qualquer parte da obra. Essas quatro condições devem ser integralmente atendidas. ([Tutorial](#))

Todos os autores deverão informar o número de registro do ORCID no cadastro de autoria do artigo. Não serão aceitos autores sem registro.

7.2. Os autores mantêm o direito autoral da obra, concedendo à Revista Fitos o direito de primeira publicação.

8. Agradecimentos

8.1. Opcionais.

8.2. Devem ser breves e objetivos. Somente devem ser mencionadas as pessoas ou instituições que contribuíram significativamente para o estudo, mas que não tenham preenchido os critérios de autoria.

9. Referências

9.1. As referências devem ser numeradas e ordenadas na sequência das citações no texto. As citações no texto devem ser identificadas por algarismos arábicos, entre chaves e sobrescritos. Seguir a sequência da numeração das citações, também, nas tabelas, caso haja.

9.2. Devem ser formatadas no estilo Vancouver, também conhecido como o estilo *Uniform Requirements*.

9.3. Artigos aceitos para publicação, mas ainda não publicados podem ser citados desde que seja feita a indicação da revista e que o respectivo artigo está na pré-publicação em "Ahead of Print".

9.4. Os títulos dos periódicos devem ser abreviados conforme recomenda o Index Medicus; uma lista com suas respectivas abreviaturas pode ser obtidas através da publicação da NLM "List of Serials Indexed for Online Users", disponível no endereço www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lsiou.html. Para visualizar alguns exemplos do modelo adotado pela Revista Fitos. Para mais informações, [consulte o documento "Exemplos de Referências"](#).

10. Nomenclatura Científica

Para os nomes científicos devem ser seguidas as regras de nomenclatura botânica e zoológica, bem como as abreviaturas e convenções específicas.

10.1. Nomenclatura Botânica

Os nomes científicos de plantas devem ser escritos de acordo com o Código Internacional de Nomenclatura Botânica, sem abreviaturas no resumo/abstract e no corpo do texto, para cada espécie citada pela primeira vez, mas quando várias espécies pertencerem ao mesmo gênero basta citar apenas para a primeira (por exemplo, *Mentha piperita* e *M. acuta*). A autoria da espécie (por exemplo, L., Opiz) é necessária apenas na seção de Metodologia, de acordo com o The International Plant Names Index (www.ipni.org) e com a Flora do Brasil 2020 (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>). Cultivares ou variedades devem ser correlacionados ao nome científico (por exemplo, *Ximenia americana* var. *inermis*). Os autores devem informar na Metodologia/Material e Métodos o espécime e número do *voucher* de referência das plantas utilizadas ou outro material examinado.

11. Ética e Integridade em Pesquisa

11.1. Os manuscritos de pesquisas envolvendo animais e/ou seres humanos deverão ser acompanhados do Certificado de Aprovação de um Comitê de Ética em Pesquisa, emitidos pela instituição de origem do(s) autor(es), cujo número do protocolo deverá ser citado no texto.

11.2. As autorizações para acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado devem ser apresentadas e citadas no corpo do texto quando pertinente.

Antes de submeter o manuscrito é importante que o(a)s autore(a)s observem/verifiquem:

a) **estilo científico**: deve ser informativo, racional, baseado em dados concretos, onde podem ser aceitos argumentos de ordem subjetiva, desde que explanados sob um ponto de vista científico;

b) **vocabulário técnico**: a comunicação científica deve ser feita com termos comuns, que garantam a objetividade da comunicação. Porém, deve ser observado que cada área científica possui seu vocabulário técnico próprio;

c) **correção gramatical**: a observação da correção do texto deve ser feita com cuidado, evitando-se o uso excessivo de orações subordinadas em único parágrafo, o excesso de parágrafos, lembrando que cada parágrafo encerra uma pequena ideia defendida no texto, logo, encerrada a ideia, muda-se o parágrafo.

d) **testar todos os hiperlinks das referências**; passando o mouse por cima dos hiperlinks verifique se os endereços informados estão corretos ([Tutorial](#));

e) **realizar o checklist** para fazer a verificação final. [Baixe aqui o checklist](#).

Finalizamos, lembrando que a submissão do manuscrito só será aceita se o mesmo atender plenamente à Instrução aos Autores.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz

