



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



Eugenia uniflora L.

Volume 9 - Número 2
Abril - Junho 2015

REVISTA
FITOS[®]

ISSN 1808-9699

Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em Fitoterápicos

Alelopatia de *Ziziphus joazeiro* Mart. sobre
Lactuca sativa L. e *Lycopersicon esculentum* Mill.

Aspectos populares e científicos do uso de
espécies de *Eugenia* como fitoterápico

Efeito antibacteriano e anti-inflamatório tópico do
extrato metanólico de *Chenopodium ambrosioides* L.

Etnobotânica como ferramenta de avaliação na
difusão dos conhecimentos: relação dos jovens e o
programa socioambiental do JBRJ

Plantas Medicinais da RENISUS Com Potencial Anti-
inflamatório: Revisão Sistemática Em Três Bases de
Dados Científicas

Uso de Plantas Medicinais e Satisfação de
Consumidores de Lojas de Produtos Naturais do
Mercado Municipal de Curitiba, PR.

REVISTA

Fitos®

ISSN 1808-9569

Presidente da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ): Paulo Ernani Gadelha Vieira

Diretor do Instituto de Tecnologia em Fármacos (Farmanguinhos): Hayne Felipe da Silva

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

Editor Coordenador: Alaíde Braga de Oliveira, UFMG

Editores Assistentes: Adrian M Pohlit, INPA

Fatima Checheto, UEPJMF

Jislaine de Fátima Guilhermino Pereira, FIOCRUZ

José Eduardo Lahoz da Silva Ribeiro, UEL

José Maria Gusman Ferraz, UNICAMP

Maria Augusta Arruda, FIOCRUZ

Editor Executivo: Rosane de Albuquerque dos Santos Abreu, FIOCRUZ

Corpo Editorial:

Angelo Cunha, UFRJ

Anny Magali Maciel Trentini, GETEC, Herbarium

Benjamin Gilbert, FIOCRUZ

Carmen Penido, FIOCRUZ

Cecília Veronica Nunez, INPA

Claudia do Ó Pessoa, UFCE

Cristina Dislich Ropke, Centroflora

Edeltrudes de Oliveira Lima, UFPB

Elfriede Marianne Bacchi, USP

Emídio Vasconcelos Leitão da Cunha, UFPB

Emiliano Barreto, UFAL

Fernão Castro Braga, UFMG,

João Antonio Pegas Henriques, UFRGS

João Carlos Palazzo de Mello, UEM

João Ernesto de Carvalho, CPQBA – UNICAMP

João Marcos Hausmann Tavares, UFRJ

José Maria Barbosa Filho, UFPB

Lucio Ferreira Alves, FIOCRUZ

Luis Carlos Marques, UNIBAN

Luis Vitor Sacramento, UNESP – Araraquara

Mahabir Gupta, Universidad do Panamá

Manuel Odorico de Moraes Filho, UFCE

Maria Aparecida Medeiros Maciel, UFRN

Maria Cristina Marcucci Ribeiro, UNIBAN

Maria Fâni Dolabela, UFPR

Mary Ann Foglio, CPQBA-UNICAMP

Paulo Kageyama, USP

Rivaldo Niero, UNIVALI

Ronan Batista, UFBA

Rosendo Augusto Yunes, UFSC

Sônia Soares Costa, UFRJ

Suzana Guimarães Leitão, UFRJ

Thereza Christina Barja Fidalgo, UERJ

Valdir Cechinel Filho, UNIVALI

Valdir Florencio da Veiga Junior, UFAM

Wagner Luiz Barbosa, UFPA

Wagner Vilégas, UNESP – Araraquara



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



REVISTA FITOS

Ministério da Saúde

Fundação Oswaldo Cruz – FIOCRUZ

Instituto de Tecnologia em Fármacos – Farmanguinhos

Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde - NGBS

Correspondência / Mail

Toda correspondência deve ser enviada para:

All mail should be sent to:

Núcleo de Gestão em Biodiversidade e Saúde - NGBS

Complexo Tecnológico de Medicamentos – CTM Farmanguinhos, FIOCRUZ

Av. Comandante Guarany, 447 Jacarepaguá - Rio de Janeiro

RJ - CEP 22775-903

revistafitos@far.fiocruz.br

tel.: (21) 3348-5370, 3348-5598

Assinaturas/Subscriptions

Pedidos e informações sobre assinaturas podem ser obtidos por telefone ou e-mail.

Subscriptions orders or enquiries may be obtained by phone or e-mail.

Tel: (21) 3348-5370, 3348-5598

E-mail : revistafitos@far.fiocruz.br

Acesso on-line / On line Access

Os artigos estão disponíveis em formato PDF no endereço eletrônico:

www.revistafitos.far.fiocruz.br

Classificação CAPES-Qualis

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

Qualis B4 (Engenharia e Biodiversidade)

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

Escritório Editorial

Gerente Editorial – Preciosa de Jesus Meireles de Oliveira

Gerente de Comunicação – Denise Monteiro da Silva

Design e Auxiliar de Editoração Eletrônica – Eugênio Fernandes Telles

Revisora – Tatiana Vasconcelos Chaves Pontes

Auxiliar Administrativo – Luana Antonio Oliveira

Associada à ABEC

**Associação Brasileira
de Editores Científicos**



Nesta edição da Revista Fitos Eletrônica assumi como responsabilidade a escrita do editorial e é com prazer que apresento a publicação do Volume 9, número 2, que contribui ainda mais, para a consolidação desta importante revista que teve o seu lançamento em agosto de 2014, realizando todo o processo editorial por meio de sistema eletrônico.

Tendo como missão fortalecer a base de conhecimentos sobre plantas medicinais, com foco na inovação em medicamentos da biodiversidade e publicando artigos em diversas áreas, nesta edição, a Fitos traz artigos predominantemente nas áreas de etnofarmacologia e agroecologia, áreas que têm apresentado crescimento nos últimos anos no Brasil, bem como, melhor nível de organização e divulgação dos vários trabalhos que emergem. Por esta razão, fui motivada a tecer algumas reflexões sobre estas áreas do conhecimento e suas interfaces com a saúde e a sustentabilidade, pois apesar da expansão dos trabalhos realizados e publicados, é intensa a destruição da diversidade biológica, com a lamentável perda também, da diversidade cultural associada, o que impõe urgência no registro desse saber.

O alerta de que espécies são extintas num ritmo mil vezes maior que o natural, alterando a estabilidade dos ecossistemas e ameaçando a nossa própria existência tem soado nas últimas Conferências Mundiais sobre a Biodiversidade. No mês de agosto corrente, tivemos notícias veiculadas, de que em oito meses, a humanidade consumiu os recursos renováveis que o planeta consegue produzir durante um ano, ultrapassando a biocapacidade da Terra e que neste ritmo de sobre-exploração, em 2030 serão necessários os recursos gerados por dois planetas Terra para responder às necessidades dos seres humanos.

Diante destes fatos, levo os leitores a refletirem sobre um dos itens discutidos na 19ª Conferência Internacional de Indicadores em Ciência e Tecnologia, realizada em setembro de 2014 na Holanda, que resultou no Manifesto de Leiden. O item recomenda a proteção ao pluralismo e a excelência das pesquisas que são social e localmente relevantes, que acabam sendo desvalorizados em favor de artigos que atendam aos interesses dos guardiães do alto fator de Impacto nos periódicos de Língua Inglesa. Esta recomendação está em consonância com o documento que surgiu em Nairobi, no Quênia, em 2012, escrito e assinado por destacados cientistas e enviado aos Ministros reunidos pelo Programa das Nações Unidas. Nele, os cientistas destacam a atribuição de valor ao capital natural, humano e social, à biodiversidade e aos serviços dos ecossistemas dos quais dependem nossa saúde e sustentabilidade.

E é neste sentido que as pesquisas nas áreas de etnofarmacologia e agroecologia podem contribuir na tarefa de valorização da diversidade cultural e vegetal e no desenvolvimento científico e tecnológico baseado em suas potencialidades. Ambas, lidam com a complexidade das

relações entre as plantas e sociedades humanas, presentes ou passadas, por vezes ancestrais e que podem ser compreendidas através de um olhar transdisciplinar. Nestas áreas, nos deparamos com seres humanos que manejam seu meio ambiente, conhecendo-o minuciosamente em suas partes e na totalidade de suas conexões e inter-relações. Lembrando, neste ponto, as palavras da destacada pesquisadora na área de Etnofarmacologia, Elaine Elisabetsky : “o que torna o conhecimento tradicional de interesse para a ciência é que se trata de relatos verbais da observação sistemática de fenômenos biológicos, feitos por pessoas quiçá frequentemente iletradas, mas algumas tão perspicazes como o são alguns cientistas. A ausência de educação e cultura formais não implica em ausência de saber”.

Destaca-se ainda, que o Brasil é o país com o maior número de plantas superiores, além de contar com diversas etnias indígenas e culturas como populações de quilombolas, afro-brasileiros, caiçaras, ribeirinhos, jangadeiros, dentre outras.

Trata-se portanto, de valorizar as áreas acima discutidas, no caso das plantas medicinais, com vistas à sustentabilidade, como mecanismo para garantir a existência do patrimônio biológico e cultural que estas representam, auxiliando no empoderamento de comunidades. Resgata-se desta maneira uma ciência comprometida com a Vida, a partir do diálogo entre ciência e Tradição.

Fatima Chechetto

Revista Fitos
ISSN 1808-9569
Volume 9, número 2
Abril-Junho, 2015

AGROECOLOGIA

- Alelopatia de *Ziziphus joazeiro* Mart. sobre *Lactuca sativa* L. e *Lycopersicon esculentum* Mill.
Allelopathic of Ziziphus joazeiro Mart. about Lactuca sativa L. and Lycopersicon esculentum Mill.
Kátia M. S. Parente; Euclides G. Parente Filho; Érica V. Silva 79-86

ETNOFARMACOLOGIA

- Aspectos populares e científicos do uso de espécies de *Eugenia* como fitoterápico
Popular and scientific aspects of Eugenia species use as herbal
Julia M. G. Queiroz; Maria Carolina M. Suzuki; Anna Paula R. Motta; Joseli M. R. Nogueira; Erika M. de Carvalho 87-100

ETNOFARMACOLOGIA

- Efeito antibacteriano e anti-inflamatório tópico do extrato metanólico de *Chenopodium ambrosioides* L.
Antibacterial and topical anti-inflammatory effect of methanol extract of Chenopodium ambrosioides L.
Nara L. F. Pereira; Pedro E. A. Aquino; Monalisa R. Silva; Eloiza M. Nascimento; Ana R. S. Grangeiro; Cícera D. M. Oliveira; Saulo R. Tintino; Fernando G. Figueiredo; Helenicy N. H. Veras; Irwin R. A. Menezes 101-112

ETNOFARMACOLOGIA

- Etnobotânica como ferramenta de avaliação na difusão dos conhecimentos: relação dos jovens e o programa socioambiental do JBRJ
Ethnobotany as tool in the dissemination of knowledge: relation young people and the socio-environmental program of the JBRJ
João Carlos da Silva; Ygor Jessé Ramos; Thereza Penna Firme; Mara Zélia de Almeida 113-128

ETNOFARMACOLOGIA

- Plantas medicinais da RENISUS com potencial anti-inflamatório: revisão sistemática em três bases de dados científicas
Medicinal plants RENISUS with potential anti-inflammatory: systematic review In three scientific databases
Diorge J. Marmitt; Claudete Rempel; Márcia I. Goettert; Amanda C. Silva 129-144

ETNOFARMACOLOGIA

- Uso de Plantas Mediciniais e Satisfação de Consumidores de Lojas de Produtos Naturais do Mercado Municipal de Curitiba, PR.
Use of Medicinal Plants and Satisfaction of Consumers of Health Food Stores Municipal Market Curitiba, PR.
Anabel Ghizi; Thais R. Mezzomo 145-155

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

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

Anual: 2007 e 2011

Interrompida: 2008, 2014

Quadrimestral: 2010

Trimestral: 2012

Semestral: 2005, 2006, 2009, 2013

ISSN 1808-9569

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

CDD 615.12

Alelopatia de *Ziziphus joazeiro* Mart. sobre *Lactuca sativa* L. e *Lycopersicon esculentum* Mill.

Allelopathic of *Ziziphus joazeiro* Mart. about *Lactuca sativa* L. and *Lycopersicon esculentum* Mill.

¹Kátia M. S. Parente; ¹Euclides G. Parente Filho; ²Érica V. Silva.

¹ Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral, CE

² Curso de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)

Correspondência: ericavalentim.s@gmail.com

Resumo

A pesquisa objetivou avaliar a atividade alelopática de extratos aquosos e etanólico obtidos a partir de folhas frescas e desidratadas de *Ziziphus joazeiro* Mart. na germinação de *Lactuca sativa* L. e *Lycopersicon esculentum* Mill. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Estadual Vale do Acaraú - LAFIV, Sobral, CE, no período de março/2013 a fevereiro/2014 e o material vegetal foi coletado em árvores do próprio Campus. Foram utilizados os tratamentos T1- testemunha; T2, T3 e T4- extrato aquoso (1%, 2% e 4%, respectivamente) e T5- extrato etanólico na proporção de 1:5. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (D.I.C.) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância. Foram mensuradas as variáveis: percentual de germinação, crescimento de plântula, comprimento de radícula e peso da matéria fresca e seca. Os parâmetros germinativos de *L. sativa* L. e *L. esculentum* Mill. não foram influenciados pela aplicação de extratos aquosos de folhas frescas e desidratadas de *Z. joazeiro* Mart.. Ensaios utilizando-se extratos etanólicos, no entanto, apresentaram efeitos adversos no processo de germinação das espécies ensaiadas.

Palavras-chave: Alelopatia; *Ziziphus joazeiro*; Germinação; *Lactuca sativa* L.; *Lycopersicon esculentum* Mill.

Abstract

The research aimed to evaluate the allelopathic activity of aqueous and ethanolic extracts from fresh and dried leaves of *Ziziphus joazeiro* Mart. the germination of *Lactuca sativa* L. and *Lycopersicon esculentum* Mill.. The experiment was conducted at the Laboratory of Plant Physiology, State University Valley Acaraú - LAFIV, Sobral, CE, between march/2013 february/2014 and the plant material was collected in trees Campus itself. Treatments T1-control, T2, T3 and T4- aqueous extract (1%, 2% and 4%, respectively) and T5- ethanolic extract at a ratio of 1:5; were used. We used a completely randomized design (CRD) and the averages compared by Tukey test

at 5% level of significance. The variables percentage of germination, seedling growth, radicle and weight of fresh and dry matter were measured. Germination parameters of *L. sativa* L. and *L. esculentum* Mill. were not affected by application of aqueous extracts of fresh and dried leaves of *Z. joazeiro* Mart. Trials using ethanol extracts, however, showed adverse effects in the process of germination of the species tested.

Key-words: Allelopathy; *Ziziphus joazeiro*; Germination; *Lactuca sativa* L.; *Lycopersicon esculentum* Mill.

Introdução

A alelopatia é um fenômeno químico no qual metabólitos secundários, produzidos por uma espécie vegetal, são liberados e interferem na germinação e/ou no desenvolvimento de outras plantas em um mesmo ambiente, proporcionando maior adaptação evolutiva (Taiz e Zeiger, 2004). Compostos químicos produzidos por plantas, através do metabolismo secundário e que participam da atividade alelopática são denominados aleloquímicos, substâncias alelopáticas ou fitotoxinas. Estas substâncias estão presentes em todos os tecidos das plantas, incluindo folhas, flores, frutos, raízes, rizomas, caules e sementes (Gatti, Perez e Lima, 2004).

De acordo com Chou (1986; 1999) este fenômeno também tem sido reconhecido como importante mecanismo ecológico, que influencia o tipo de vegetação existente num ecossistema, a dominância e a sucessão das plantas, a formação de comunidades, assim como o manejo e produtividade de culturas. Esta interação alelopática, responsável pelo estabelecimento e sobrevivência de certas espécies num determinado meio ambiente ocorre através de mecanismos de defesa das plantas, adquirido ao longo do processo de evolução de cada uma delas (Nishimura e Mizutani, 1995).

Para Gatti, Perez e Lima (2004), vários aleloquímicos exercem função defensiva e estão envolvidos na inibição e modificação dos padrões de crescimento ou

desenvolvimento das plantas. Aleloquímicos podem ser seletivos em suas ações e as plantas podem ser seletivas em suas respostas, o que dificulta o esclarecimento do modo de ação destes compostos.

O juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart. – Rhamnaceae) é uma das espécies endêmicas do bioma caatinga utilizada na medicina popular como expectorante, no tratamento de bronquites e de úlceras gástricas, na fabricação de cosméticos, xampus anticaspas e creme dental, na alimentação de animais principalmente nos períodos de seca além de apresentar importância ecológica (Matos 2000; Lorenzi e Matos 2002).

Lactuca sativa L. é a espécie mais utilizada nos bioensaios para verificar a atividade alelopática por possuir uma germinação rápida, aproximadamente 24h, crescimento linear insensível às diferenças de pH em ampla faixa de variação e insensibilidade aos potenciais osmóticos das soluções (Rice, 1984). Entretanto, Ferreira (2004) afirma que a presença de compostos osmoticamente ativos no extrato podem mascarar o seu efeito alelopático.

A resistência ou tolerância aos metabólitos secundários é uma característica espécie-específica, existindo aquelas mais sensíveis, além de *Lactuca sativa* L., como por exemplo, *Lycopersicon esculentum* Miller e *Cucumis sativus* L., consideradas plantas indicadoras ou bioindicadoras de atividade alelopática. Para que seja indicada como planta teste, a espécie deve apresentar germinação rápida e uniforme, e um grau de sensibilidade que permita

expressar os resultados sob baixas concentrações das substâncias alelopáticas (Gabor e Veatch, 1981; Ferreira e Áquila, 2000).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade alelopática de extratos aquosos e etanólicos obtidos a partir de folhas frescas e desidratadas de *Z. joazeiro* Mart. na germinação de *L. sativa* L. e *L. esculentum* Mill.

Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Universidade Estadual Vale do Acaraú - LAFIV, Sobral, CE, no período de março/2013 a fevereiro/2014. As folhas frescas foram coletadas em árvores do Campus da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA. Após a coleta, foram selecionadas apenas aquelas que não se mostraram danificadas, tanto por efeitos climáticos, herbivorismo ou por atuação de algum agente patogênico: fungos e/ou demais artrópodes.

Foram utilizados os seguintes tratamentos: T1- testemunha; T2, T3 e T4- extrato aquoso (1%, 2% e 4%, respectivamente) e T5- extrato etanólico na proporção de 1:5.

Para a preparação do Extrato Bruto Aquoso (EBA), as folhas foram secas em ambiente de laboratório por 72 horas, com temperatura média de 30 °C. Em seguida, foram submetidas ao turbilhamento em liquidificador doméstico. Imediatamente foram filtradas em peneira e realizadas as diluições. As folhas frescas foram utilizadas *in natura* passando apenas pelo tratamento de higiene minucioso e adequado.

Para o extrato etanólico (EE), as folhas foram trituradas manualmente, com as mãos calçadas em luva, postas em álcool etílico a 80% na proporção de 1:5 e acondicionadas em refrigerador por 24h. O

delineamento utilizado no experimento foi o inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância. Foram mensuradas as seguintes variáveis: percentual de germinação, crescimento de plântula, comprimento de radícula e peso da matéria fresca e seca.

Para o experimento utilizou-se também a Câmara de Germinação, tipo B.O.D. e para a obtenção da matéria seca foi utilizada estufa a 105°C por 24 horas.

Resultados e Discussões

A germinação das sementes de *Lactuca sativa* L. não foi afetada por nenhuma das concentrações ensaiadas de extratos de folhas frescas de *Ziziphus joazeiro* Mart. exceto quando se utilizou extrato etanólico (T5) (**TABELA 01** e **FIGURA 01**). Na verdade não temos resultados científicos para comparar com aqueles obtidos em nossos bioensaios, pois em consultas bibliográficas realizadas pelos autores encontramos os resultados de Coelho e colaboradores (2011) que comentam que a germinação das sementes de alface foi afetada pelas concentrações de 75 e 100% do extrato de sementes de juazeiro, enquanto as concentrações inferiores ou iguais a 50% proporcionaram a mesma percentagem de germinação e índice de velocidade de germinação que a testemunha. Assim, não temos como comparar resultados obtidos com extratos vegetais, mais precisamente folhas com extratos oriundos de sementes, apesar de tratar-se de partes vegetais de *Ziziphus joazeiro* Mart..

Também foi encontrado que embora não tenham afetado a percentagem de germinação (concentrações \leq 50%), estas concentrações do extrato causaram alta percentagem de plântulas anormais, cerca de 30%, evidenciando que os extratos de sementes de juazeiro têm efeito alelopático na germinação de sementes de alface.

Anormalidades em plântulas de alface também foram observadas por Felix e colaboradores (2007) com o uso de extratos aquosos de *Amburana cearensis* L.

(Fr.All.) A.C. Smith e por Gatti, Perez e Lima (2004) com os extratos aquosos de diferentes partes de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze.

TABELA 01 - Parâmetros avaliativos de extratos de folhas frescas de *Ziziphus joazeiro* Mart. sobre a germinação de *Lactuca sativa* L.. Sobral, CE, 2013. (Legenda: %G - percentual de germinação; LR - comprimento de radícula; CP - crescimento de plântula; PMF - peso da matéria fresca; PMS – peso da matéria seca; T1 - testemunha; T2 - extrato aquoso a 1%; T3 - extrato aquoso a 2%; T4 – extrato aquoso a 4% e T5- extrato etanólico na proporção de 1:5).

	% G	LR	CP	PMF	PMS
T1	95 A	2,15 A	0,66 AB	0,14 B	0,04 BC
T2	80 A	1,66 A	0,16 B	0,1 BC	0,04 BC
T3	95 A	2,38 A	0,62 AB	0,11 BC	0,07 AB
T4	78 A	3,13 A	0,95 A	0,28 A	0,1 A
T5	0,00 B	0,00 B	0,00 B	0,00 C	0,00 C

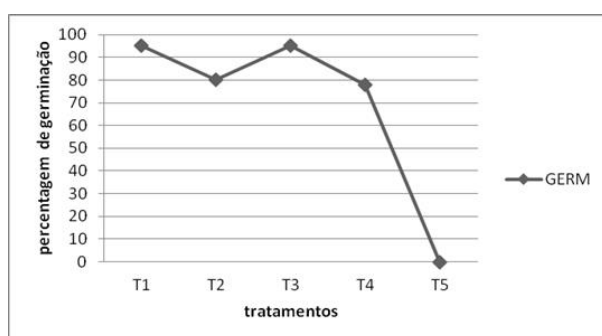


FIGURA 01 - Percentual de germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. sob efeito de extratos de folhas frescas de *Ziziphus joazeiro* Mart. em diferentes diluições. Sobral, CE, 2013. (Legenda: T1 - testemunha; T2 - extrato aquoso a 1%; T3 - extrato aquoso a 2%; T4 – extrato aquoso a 4% e T5- extrato etanólico na proporção de 1:5).

Muitas vezes, o efeito alelopático não se dá pela germinabilidade, mas sobre a velocidade de germinação ou sobre outro parâmetro do processo (Ferreira e Borghetti, 2005). A afirmativa concorda com os dados encontrados em experimentos com folhas desidratadas (**TABELA 02 e FIGURA 02**).

O potencial alelopático de compostos secundários pode ser pesquisado por meio tanto de extratos aquosos e/ou alcoólicos derivados de plantas cultivadas e/ou medicinais. Trabalhos nesse sentido apontam que houve atividade alelopática e citotóxica dos extratos aquosos de espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia* Mart. Ex Reiss.) sobre sementes de alface

(Souza et al., 2005). O extrato metanólico das folhas de *Caryocar brasiliense* Camb. apresentou ação inibitória em diferentes concentrações sobre a germinação de sementes de *Panicum maximum* Jacq., com valores de inibição variando de 50 até 75% (Moreira, Souza e Terrones, 2009).

Observou-se que parâmetros como crescimento de plântula e pesos das matérias fresca e seca foram afetados pelos tratamentos investigados. Miró, Ferreira e Aquila (1998) também verificaram que os possíveis aleloquímicos presentes em frutos maduros de *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. causaram o efeito similar em sementes de alface, além de

reduzir a altura da planta, comprimento do primeiro entrenó, massa seca da parte aérea e da raiz,

comprimento das folhas, número de raízes adventícias e comprimento da raiz primária.

TABELA 02 - Parâmetros avaliativos de extratos de folhas desidratadas de *Ziziphus joazeiro* Mart. sobre a germinação de *Lactuca sativa* L.. Sobral, CE, 2013. (Legenda: %G - percentual de germinação; LR - comprimento de radícula; CP - crescimento de plântula; PMF - peso da matéria fresca; PMS – peso da matéria seca; T1 - testemunha; T2 - extrato aquoso a 1%; T3 - extrato aquoso a 2%; T4 – extrato aquoso a 4% e T5- extrato etanólico na proporção de 1:5).

	% G	LR	CP	PMF	PMS
T1	95 A	3,24 A	1,09 A	0,24 A	0,09 A
T2	57 A	2,69 A	1,08 A	0,18 AB	0,07 A
T3	52 A	1,77 A	0,57 B	0,15 AB	0,08 A
T4	78 A	2,29 A	0,66 AB	0,12 B	0,06 A
T5	0,00 B	0,00 B	0,00 C	0,00 C	0,00 B

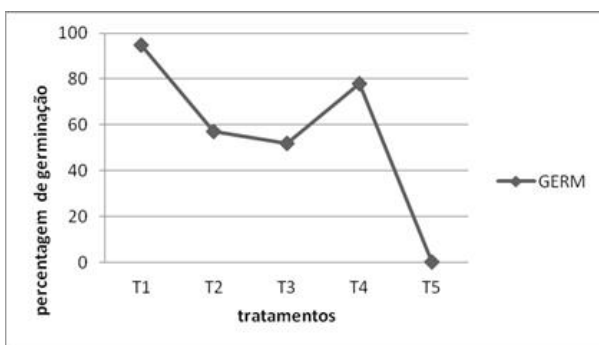


FIGURA 02 - Percentual de germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. sob efeito de extratos de folhas desidratadas de *Ziziphus joazeiro* Mart. em diferentes diluições. Sobral, CE, 2013. (Legenda: T1 - testemunha; T2 - extrato aquoso a 1%; T3 - extrato aquoso a 2%; T4 – extrato aquoso a 4% e T5- extrato etanólico na proporção de 1:5).

A germinação das sementes de *Lycopersicon esculentum* Mill. também não foi afetada por nenhuma das concentrações ensaiadas de extratos de folhas frescas de *Ziziphus joazeiro* Mart. exceto quando se utilizou extrato etanólico (T5) (**TABELA 03 E FIGURA 03**). Aparentemente, as concentrações testadas de substâncias alelopáticas, solúveis em água, presentes nos extratos aquosos está abaixo daquela concentração exigida para reduzir, de forma progressiva a germinação de sementes de tomate. Os dados obtidos por Bedin e colaboradores (2006) em relação aos efeitos alelopáticos de extratos de *Eucalyptus citriodora* L. na germinação de sementes de *Lycopersicon esculentum* Mill. revelaram que os

extratos aquosos ensaiados obtidos de folhas frescas e desta espécie, estatisticamente não influenciaram no percentual de germinação de sementes de tomate. Vale ressaltar que não há aqui a intenção de utilizar estes resultados para efeitos de comparação pois facilmente pode-se verificar que os autores não utilizaram extratos etanólicos como fizemos em nossos ensaios e que as plantas são de espécies diferentes. Pretendemos, portanto, informar que outra espécie já foi estudada cientificamente sob este aspecto, mas nossa espécie alvo por enquanto encontra-se pouco estudada, sendo alguns poucos bioensaios realizados em nosso Laboratório de pesquisa.

TABELA 03 - Parâmetros avaliativos de extratos de folhas frescas de *Ziziphus joazeiro* Mart. sobre a germinação de *Lycopersicon esculentum* Mill.. Sobral, CE, 2013. (Legenda: %G - percentual de germinação; LR - comprimento de radícula; CP - crescimento de plântula; PMF - peso da matéria fresca; PMS – peso da matéria seca; T1 - testemunha; T2 - extrato aquoso a 1%; T3 - extrato aquoso a 2%; T4 – extrato aquoso a 4% e T5- extrato etanólico na proporção de 1:5).

	% G	LR	CP	PMF	PMS
T1	47 A	1.68 BC	0.27 A	0,09 AB	0.08 B
T2	65 A	2.24 ABC	1.15 A	0,10 AB	0.08 B
T3	59 A	4.26 AB	0.79 A	0,09 AB	0.05 B
T4	63 A	4.97 A	0.93 A	0,13 A	0.39 A
T5	0 B	0 C	0 A	0 B	0 B

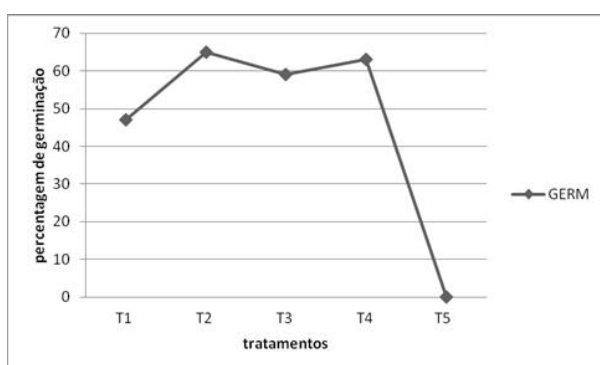


FIGURA 03 - Percentual de germinação de sementes de *Lycopersicon esculentum* Mill. sob efeito de extratos de folhas frescas de *Ziziphus joazeiro* Mart. em diferentes diluições. Sobral, CE, 2013. (Legenda: T1 - testemunha; T2 - extrato aquoso a 1%; T3 - extrato aquoso a 2%; T4 – extrato aquoso a 4% e T5- extrato etanólico na proporção de 1:5).

Observando os resultados obtidos na **TABELA 04** e na **FIGURA 04**, constatamos que houve uma grande variabilidade de diferenças estatisticamente significativas e comportamentos semelhantes para as variáveis percentual de germinação, comprimento de radícula e peso da matéria fresca. O parâmetro peso da matéria seca não diferiu em nenhuma das concentrações experimentadas, enquanto que o crescimento de plântula apresentou similaridade para a testemunha, extrato aquoso a 1 e 4%. O tempo de

crescimento das plantas *Lactuca sativa* L. e *Lycopersicon esculentum* Mill. obedeceu aquele estabelecido nas Regras para Análise de Sementes, 07 e 14 dias (Brasil, 2009). É provável que este fato possa explicar a obtenção da grande variação estatística relativa aos parâmetros mencionados anteriormente. Segundo Ferreira (2004), a germinação é menos sensível aos aleloquímicos do que o crescimento de plântulas, pois o fenômeno é discreto germinando ou não.

TABELA 04 - Parâmetros avaliativos de extratos de folhas desidratadas de *Ziziphus joazeiro* Mart. sobre a germinação de *Lycopersicon esculentum* Mill.. Sobral, CE, 2013. (Legenda: %G - percentual de germinação; LR - comprimento de radícula; CP - crescimento de plântula; PMF - peso da matéria fresca; PMS – peso da matéria seca; T1 - testemunha; T2 - extrato aquoso a 1%; T3 - extrato aquoso a 2%; T4 – extrato aquoso a 4% e T5- extrato etanólico na proporção de 1:5).

	% G	LR	CP	PMF	PMS
T1	54 AB	4.50 AB	1.26 A	0.09 AB	0.06 A
T2	79 A	6.14 A	1.53 A	0.13 A	0.07 ^a
T3	62 A	4.56 A	0.99 AB	0.13 A	0.06 A
T4	79 A	5.57 A	1.59 A	0.17 A	0.03 A
T5	0 B	0 B	0 B	0 B	0 A

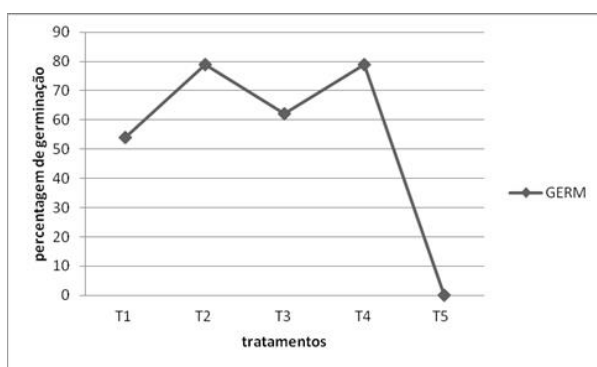


FIGURA 04 - Percentual de germinação de sementes de *Lycopersicon esculentum* Mill. sob efeito de extratos de folhas desidratadas de *Ziziphus joazeiro* Mart. em diferentes diluições. Sobral, CE, 2013. (Legenda: T1 - testemunha; T2 - extrato aquoso a 1%; T3 - extrato aquoso a 2%; T4 – extrato aquoso a 4% e T5- extrato etanólico na proporção de 1:5).

Conclusões

Os parâmetros germinativos de *Lactuca sativa* L. e *Lycopersicum esculentum* Mill. não foram influenciados pela aplicação de extratos aquosos de folhas frescas e desidratadas de *Ziziphus joazeiro* Mart., especificamente nas concentrações de 1, 2 e 4%. Bioensaios utilizando extratos etanólicos, no entanto, revelaram ausência de germinação das espécies nas condições ensaiadas, ou seja, sem a existência de um tratamento utilizando-se apenas etanol e água nas mesmas concentrações testadas na presente pesquisa.

Agradecimentos

Agradecemos a Fundação Cearense de Apoio ao desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP)

pelo suporte financeiro e aos demais integrantes do Laboratório de Fisiologia Vegetal (LAFIV) pelo auxílio prestado durante a execução dos experimentos.

Referências

- BEDIN, C.; MENDES, L.B.; TRECENTE, V. C.; SILVA, J.M.S. 2006 - Efeito Alelopático de extrato de *Eucalyptus citriodora* na germinação de sementes de tomate (*Lycopersicum esculentum* M.). *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*, ano V. n. 10.
- BRASIL. 2009 - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 399p.

- CHOU, C.H. 1986 - *The role of allelopathy in subtropical agroecosystems of Taiwan*. In: A.R. PUTNAN; C.S. TANG. *The science of allelopathy*. p.57-73. John Wiley and Sons. New York.
- CHOU, C.H. 1999 - Roles of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture. *Critical Reviews in Plant Science*, v.18, n.5, p.609-636.
- COELHO M.F.B.; MAIA S.S.S.; OLIVEIRA A.K.; DIÓGENES F.E.P. 2011 - Atividade alelopática de extrato de sementes de juazeiro. *Horticultura Brasileira*, v. 29, p. 108-111.
- FELIX, R.A.Z.; ONO, E.O.; SILVA C.P.; RODRIGUES J.D.; PIERI, C. 2007 - Efeitos alelopáticos da *Amburana cearensis* L. (Fr.All.) AC Smith na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) e de rabanete (*Raphanus sativus* L.). *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, p. 138-140.
- FERREIRA, A.G.; ÁQUILA, M.E.A. 2000 - Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.12, p.175-204.
- FERREIRA, A.G. 2004 - *Interferência: competição e alelopatia*. In: A.G. Ferreira; F. Borghetti (eds.). *Germinação: do básico ao aplicado*. Artmed Editora. Porto Alegre.
- FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F. 2005 - *Germinação: do básico ao aplicado*. Artmed, 323p. Porto Alegre
- GABOR, W.E.; VEATCH, C. 1981 - Isolation of phytotoxin from quackgrass (*Agropyron repens*) rhizomes. *Weed Science*, v.29, p.155-159.
- GATTI, A.B.; PEREZ, S.C.J.G.A; LIMA, M.I.S. 2004 - Efeito alelopático de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. *Acta Botânica Brasílica*, v. 18, p. 459-472.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. 2002 - *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Nova Odessa: Plantarum. 512p.
- MATOS, F.J.A. 2000 - *Plantas medicinais. Guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil*. 2. ed. 346p. UFC. Fortaleza.
- MIRÓ, C.P.; FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. 1998. Alelopatia de frutos de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) no desenvolvimento do milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* v.33 p. 1261-1270.
- MOREIRA, P.F.S.D.; SOUZA, D.R.; TERRONES, M.G.H. 2009. Avaliação do potencial alelopático do extrato metanólico obtido das folhas de *Caryocar brasiliense* Camb. (pequi) na inibição do desenvolvimento da raiz em sementes de *Panicum maximum*. *Bioscience Journal* v.24, p. 74-79.
- NISHIMURA, H.; MIZUTANI, J. 1995 - *Identification of allelochemicals in Eucalyptus citriodora and Polygonum sachalinense*. In: INDERJIT; K.M.M. DAKSHINI; F.A. EINHELLIG (eds.). *Allelopathy - Organisms, Processes and Applications*. p.74-85. DC: American Chemical Society. Washington.
- RICE, E.L. 1984 - *Allelopathy*. NewYork: Academic Press. 422 p.
- SOUZA, S.A.M.; CATTELAN, L.V.; VARGAS, D.P.; PIANA, C.F.B.; BOBROWSKI, V.L.; ROCHA, B.H.G. 2005 - Efeito de extratos aquosos de plantas medicinais nativas do Rio Grande do Sul sobre a germinação de sementes de alface. *Publicatio UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa Ciências Biológicas da Saúde*, v. 11, p. 29-38.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. 2004 - *Fisiologia vegetal*. 3.ed. 719 p. Artmed. Porto Alegre.

Aspectos populares e científicos do uso de espécies de *Eugenia* como fitoterápico.

Popular and scientific aspects of *Eugenia* species use as herbal.

¹Julia M. G. Queiroz; ¹Maria Carolina M. Suzuki; ^{1,2}Anna Paula R. Motta; ²Joseli M. R. Nogueira; ^{1*}Erika M. de Carvalho.

¹Instituto de Tecnologia em Fármacos, Farmanguinhos

²Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, ENSP

Correspondência: erikamc@far.fiocruz.br

Resumo

O uso da biodiversidade brasileira pela população continua sendo uma das maiores fontes de descoberta de novas entidades químicas bioativas. Este trabalho realizou uma revisão da literatura referente às características botânica, etnobotânica, atividade farmacológica, toxicológica e constituição química das espécies de *Eugenia*: *Eugenia brasiliensis* Lam, *Eugenia dysenterica* DC, *Eugenia umbelliflora* O. Berg, *Eugenia florida* DC., *Eugenia involucrate* DC. e *Eugenia uniflora* L. Esse estudo descritivo retrospectivo tem como objetivo avaliar o biopotencial das espécies deste gênero, bem como o avanço do desenvolvimento de fitomedicamentos utilizando estas plantas.

Palavras-chave: *Eugenia*; planta medicinal; atividade biológica.

Abstract

The use of the Brazilian biodiversity by the population remains a major source of discovery of new bioactive chemical entities. In this work a literature review is carried out relative to botany characteristics, ethnobotany, pharmacological activity, toxicological and chemical composition of *Eugenia* species: *Eugenia brasiliensis* Lam, *Eugenia dysenterica* DC, *Eugenia umbelliflora* O. Berg, *Eugenia florida* DC., *Eugenia involucrate* DC. and *Eugenia uniflora* L. This retrospective descriptive study aims to evaluate the biopotential of the species belonging to this gender as well as the advancement in the development of the phytomedicines using these plants.

Key-words: *Eugenia*; Medicinal Plants; biological activity.

Introdução

O gênero *Eugenia* destaca-se pelo o vasto potencial econômico e farmacológico das espécies que a integram, evidenciado não somente pelo número de trabalhos e publicações científicas, mas também pela exploração comercial dos seus frutos comestíveis, madeira, óleos essenciais e utilização como plantas ornamentais. No Brasil existem cerca de 400 espécies do gênero *Eugenia* distribuídos em todo território nacional, com espécies endêmicas como a *Eugenia copacabanensis* Kiaersk e *Eugenia marambaiensis* M.C. Souza & M.P. Lima (Stehmann et al., 2009; Lago et al., 2011; Alves, Tresmondi e Longui 2008; Celli, Pereira – Neto e Beta 2011).

Muito utilizadas na medicina popular, existe na literatura científica estudos que avaliam desde a variabilidade genética até pesquisas que analisam a composição e ação terapêutica dos constituintes físicos, químicos, e anatômicos que integram as plantas (Stefanello, Pascoal e Salvador, 2011; Donato e Morretes, 2007; Slaviero et al., 2009). Apesar de vários estudos desenvolvidos avaliarem a atividade anti-inflamatória, antibacteriana (Adebajo, Oloke e Aladesanmi, 1989; Kuskoski et al., 2006; Benfatti et al., 2010; Oussalah et al., 2007), citotóxica, antioxidante (Roesler, Lorencini e Pastore 2010), antitumoral, tripanocida, antiviral, hipoglicemiante (Brum, e Mossi 2010) e estimulante da liberação de insulina, entre outros (Junges, 1997; Consolini e Sarubbio, 2002; Braga et al., 2007; Magina et al., 2009), as diversas ações farmacológicas ainda não foram devidamente investigadas e comprovadas, criando uma lacuna que pode e deve ser explorada.

Em função do potencial terapêutico das espécies *Eugenia*, principalmente no que tange o uso para tratamento de doenças transmissíveis provocadas por vírus, fungos ou bactérias e o fato de que na população brasileira mais pobre ainda persiste as

moléstias infecciosas, surgiu o interesse em realizar uma revisão da literatura, para avaliar a situação, o desenvolvimento das pesquisas realizadas a fim de ratificar o potencial destas espécies como fitoterápicos.

Materiais e Métodos

Foi realizado estudo descritivo retrospectivo de revisão bibliográfica utilizando a base eletrônica de dados *Pubmed*, *Medline* e o *SciFinder*, que apresentam as publicações científicas mundiais indexadas pelo Chemical Abstracts, sem restrição de tempo, mas priorizando os trabalhos publicados nas últimas duas décadas.

Como critérios de inclusão foram utilizadas pesquisas que estivessem diretamente relacionadas com a bioatividade considerando as seis espécies abordadas neste trabalho. Os termos empregados nas bases eletrônicas foram: *Eugenia*, atividade biológica, uso popular, planta medicinal e composição química; no qual foram selecionados os artigos com o grupo de espécies mais prevalente. Desta forma este trabalho reúne informações existentes sobre seis espécimes do gênero *Eugenia*: *Eugenia florida* DC., *Eugenia uniflora* L., *Eugenia brasiliensis* Lam., *Eugenia involucrata* DC., *Eugenia dysenterica* DC. e *Eugenia umbelliflora* O. Berg explicitando o uso medicinal, farmacologia e os componentes químicos.

Resultados e discussão

O gênero *Eugenia* possui representantes tanto na forma de arbusto e de árvore, no qual o caule pode atingir de três a doze metros de altura. As flores apresentam-se em racemos, dicásios ou isoladas; antopódio presente; perfis livres, persistentes ou caducos. Os botões florais abertos com a presença de quatro sépalas que freqüentemente são desiguais

sendo duas maiores e as demais menores e as pétalas tetrâmeras semelhantes. Os estames são numerosos; hipanto não elevado acima do ovário; ovário bilocular podendo apresentar de quatro a vinte óvulos por lóculo. Os frutos apresentam colorações variadas podendo ser amarelos, alaranjados, vermelhos, vináceos e até pretos quando maduros, sendo as bagas globosas a elipsóides, com cálice persistente. O número de sementes pode variar de uma a três, o embrião é do tipo eugenióide com cotilédones globosos, carnosos, conferruminados. Entre os cotilédones existe uma linha de separação e o eixo hipocótilo-radícula apresenta-se pouco desenvolvido (**FIGURA 1**).

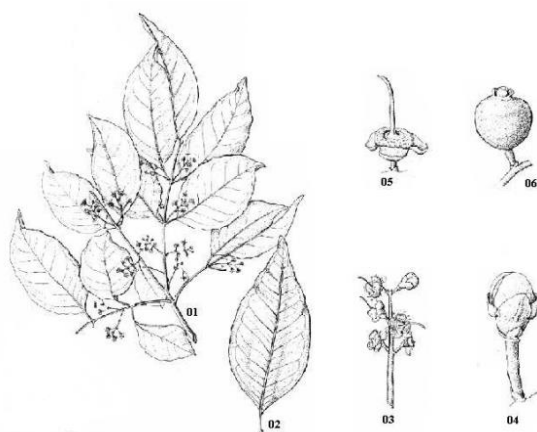


FIGURA 1. Morfologia de *Eugenia florida* DC. 01 – Ramo com inflorescência 02 – Folha 03 – Inflorescência 04 – Botão floral 05 – Disco terminal 06 – Fruto (Adaptado de Romagnolo e Souza, 2006).

***Eugenia*: Uso na medicina popular**

Na medicina popular, o chá, a decocção e a infusão dos frutos, cascas e principalmente das folhas de algumas espécies deste gênero têm ampla aplicação principalmente como hipotensora, hipoglicemiante, antipirética, redutor de níveis de triglicérides e colesterol, para o tratamento de infecções, icterícia, doenças cardíacas e distúrbios gastrointestinais (Taufner, Ferraço e Ribeiro, 2006; Stefanello,

Pascoal e Salvador, 2011). Segundos dados da literatura as partes aéreas das plantas são as mais utilizadas na medicina popular.

Dentre todas as espécies descritas neste trabalho, a mais investigada foi a *E. uniflora* L. Esta espécie apresenta grande distribuição geográfica e é extremamente utilizada na medicina popular.

As folhas e frutos são considerados excitantes, antifebrífugos, aromáticos, antirreumáticos e antidisentéricos. A infusão de suas folhas tem sido empregada como antirreumática e anti-hipertensiva, e seu extrato alcoólico é utilizado em bronquites, tosses, febres, ansiedade, hipertensão arterial e verminoses (Mors, Rizzini e Pereira, 2000; Consolini e Sarubbio, 2002; Auricchio e Bachi, 2003; Franco e Fontana, 2004; Taufner, Ferraço e Ribeiro, 2006; Vendruscolo, Rates e Mentz, 2005, Cruz e Kaplan, 2004).

As folhas da *E. dysenterica* DC. são utilizadas na forma de chás, no tratamento da icterícia, de distúrbios gástricos, dentre eles, a diarreia e disenteria (Sausen et al, 2009; Lima et al., 2010, Cruz e Kaplan, 2004). Os frutos e folhas possuem ação cicatrizante, atuam em problemas na bexiga e de prisão de ventre. O chá das suas flores é utilizado para tratar infecções renais e da bexiga. Além disso, as folhas e as cascas da cagaiteira (*E. dysenterica* DC.), também são empregadas como substância diurética, adstringente e depurativa. A cagaiteira é um fruto presente nos pratos típicos do Cerrado, contudo o consumo em excesso ou quente deve ser evitado, pois pode causar nos indivíduos diarreia ou mesmo embriaguez (Cardoso et al, 2011).

As folhas e cascas da *Eugenia brasiliensis* Lam., são utilizadas na medicina popular para o tratamento de artrite, reumatismo, além disso, atuam como diurético e anti-inflamatório (Donato e Morretes, 2007, Benfatti et al, 2010, Magina et al, 2009, Cruz e Kaplan, 2004).

As folhas da *Eugenia umbelliflora* O. Berg são utilizadas não somente no tratamento de processos inflamatórios (infecções) como artrite, mas também como hipoglicemiante e hipocolesterolemiantes (Magina et al., 2009). Ao mesmo tempo, os poucos estudos existentes vêm indicando a ação antioxidante e antimicrobiana dessa espécie (Benfatti et al., 2010; Machado et al., 2005). Apesar de o gênero *Eugenia* ser muito utilizado na medicina popular, há poucos relatos na literatura científica sobre a *Eugenia involucrata* Dc. e *E. florida* DC. No caso da *Eugenia involucrata* DC, há apenas relatos sobre a utilização das folhas em forma de chá, e testes de atividade biológica comprovaram a ação antidiarreica e digestiva difundida popularmente (Sausen et al., 2009).

Farmacologia

Devido ao aumento do número de pacientes com imunossupressão e/ou submetidos a intervenções cirúrgicas as infecções são cada vez mais prevalentes e constitui um problema grave de saúde pública (Costa et al., 2010). Esse panorama nos últimos anos tem se agravado devido às limitações das opções terapêuticas atuais que incluem: espectro inadequado de atividade, ineficácia devido à resistência crescente, pequeno índice de tolerância, interações com outras drogas, perfil farmacocinético inadequado, entre outras.

Mediante a este quadro, o número de investigações científicas que buscam novos medicamentos, mais eficazes e seguros, tem aumentado sensivelmente. Dentro deste contexto, as plantas medicinais são fonte inesgotável de possibilidades para descobertas de novos medicamentos. Entretanto, os estudos com estas plantas na sua grande maioria restringem-se a ensaios *in vitro* e pré-clínicos. O que confirma a insipiência de estudos que propiciem o uso seguro destas plantas pela população.

Atividade antibacteriana

Na literatura, diversos artigos demonstram a atividade antibacteriana de extratos obtidos de folhas do gênero *Eugenia*. Magina e colaboradores (2009) demonstraram que o óleo essencial extraído das folhas da *E. brasiliensis* Lam. possui forte ação inibitória frente à *Staphylococcus aureus* com concentração inibitória mínima (CIM) igual a 156,2 µg/ml e ação moderada contra cepas de *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa* (CIM 624,9 e 624,9 µg/mL respectivamente). Enquanto os óleos essenciais extraídos das folhas de *E. umbelliflora* O. Berg possuem forte ação inibitória frente à *S. aureus*, *E. coli* e *P. aeruginosa* (CIM 119,2, 477,0 e 477,0 µg/mL respectivamente).

Pessini e colaboradores (2003) testaram os extratos hidroetanólico das partes aéreas da *E. uniflora* L. em *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* e *B. subtilis*, no qual os melhores resultados foram obtidos com o *Staphylococcus aureus* (CIM de 250 µg/ml) e *Pseudomonas aeruginosa* (CIM de 500 µg/ml).

Os extratos hidroetanólicos obtidos das folhas da *E. uniflora* L., também foram testados frente a vários sorovares de *Salmonella* e apresentaram atividade bacteriostática e bactericida com CIM de 80 a 320 mg mL⁻¹ inibindo 90% dos sorovares testados (Voss-Rech et al., 2011).

Li e colaboradores (2005) mostraram o potencial antimicrobiano dos extratos etanólicos de espécies de *Eugenia* contra *Helicobacter pylori*, bactéria envolvida em processos de úlcera gástrica.

Enquanto Ogunwande e colaboradores (2005) demonstraram que o óleo essencial obtido das folhas de *Eugenia uniflora* L. inibe fortemente o crescimento de cepas de *Bacillus cereus* e *Staphylococcus aureus* (CIM 39 e 156 µg/mL).

respectivamente) e moderadamente *E. coli* e *P. aeruginosa* (CIM 625 µg/mL).

O extrato bruto de folhas de *E. umbelliflora* O. Berg apresentou excelente atividade contra *Staphylococcus aureus* resistente a metilina (CIM 6,1 µg/mL), boa atividade contra as bactérias Gram-positivas *Listeria monocytogenes* (CIM 78,0 µg/mL) e *Staphylococcus aureus* (MIC 15 µg/mL), e atividade moderada contra *Staphylococcus epidermidis* (CIM 180,0 µg/mL). Já contra as bactérias Gram-negativas testadas, o extrato bruto se mostrou inativo (Machado et al., 2005).

A atividade antimicrobiana in vitro de extratos de *E. dysenterica* DC. foram testados frente a diferentes bactérias e foi detectado que os extratos não possuem atividade contra *S. aureus*, *P. aeruginosa* e *E. coli* (Nader, 2010).

Atividade antifúngica

A atividade antifúngica do óleo essencial das folhas de *Eugenia dysenterica* DC. suprimiu o crescimento de cepas *Cryptococcus neoformans*, em concentrações inferiores a 500 µg/ml (Costa et al., 2000).

Pessini e colaboradores (2003) testaram a ação do extrato hidroetanólico das partes aéreas da *Eugenia uniflora* L. em cepas de diferentes espécies de *Candida*: *C. albicans*, *C. kusei*, *C. parapsilosis*, *C. tropicalis*. Os resultados foram bastante promissores para *C. kusei* e *C. tropicalis* com valores de CIM de 31,2µg/ml. Entretanto os extratos metanoicos obtidos das folhas da *Eugenia uniflora* L. (Braga et al., 2007) apresentaram resultados considerados fracos quando testados nas cepas de *Candida albicans* (CIM= 2,5 mg/ml) e *Cryptococcus neoformans* (CIM= 156 µg/ml).

Souza e colaboradores (2002) investigaram as propriedades antifúngicas de extratos etanólicos obtidos a partir das folhas da *Eugenia uniflora* L. no

dermatófito *Trichophyton rubrum* com 100% de inibição na concentração de 500 µg/ml.

Costa e colaboradores (2010) avaliaram a bioatividade dos óleos essenciais presentes nas folhas da *Eugenia uniflora* L. com frutos de diferente pigmentação. Este trabalho revelou que a espécie de frutos vermelho-claros apresentou o resultado mais significativo frente ao fungo *Paracoccidioides brasiliensis*, com completa inibição na concentração de 62,5 µg/mL⁻¹.

Machado e colaboradores (2009) avaliaram a bioatividade *in vitro* de extratos metanólicos de folhas e frutos da *Eugenia umbelliflora* O. Berg (Myrtaceae) frente à dermatófitos (*Epidermophyton floccosum*, *Microsporum canis*, *Microsporum gypseum*, *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton rubrum*, *Trichoplqlon mentagrophytes*) os quais apresentaram atividade contra, com valores de CIM entre 200 e 1000 µg/mL. Entretanto, os ensaios antifúngicos dos extratos aquosos (frutos e folhas) foram inativos até as concentrações testadas (1000 µg/mL).

Atividade antioxidante

Os frutos das espécies de *Eugenia* costumam ter cores vibrantes que variam do amarelo à púrpura, indicando a presença de compostos como as antocianinas e outros derivados fenólicos. A atividade antioxidante desses frutos está relacionada à presença de compostos fenólicos (Bagetti et al, 2011; Harborne e Williams, 2000; Moon e Schibamoto, 2009). Estudos dos extratos alcóolicos e aquosos do fruto e das sementes da cagaita (*E. dysenterica* DC.) utilizando o modelo 2,2-difenil-1-picril hidrazil (DPPH) (Roesler et al, 2007; Rocha et al, 2013; Barbosa et al, 2012) revelou melhor atividade antioxidante *in vitro* do que os extratos aquosos. Nos quais os extratos etanoicos das sementes tiveram IC₅₀ igual a 14,15 µg.mL⁻¹. Entretanto, Luzia, Bertanha e Jorge (2010) ao investigarem o potencial antioxidante dos extratos etanólicos de sementes da *Eugenia uniflora* L. obtiveram valores de atividade antioxidante

máxima e EC₅₀ de 92,15% e 30,72 mg.mL⁻¹, respectivamente, comprovando que as sementes de pitanga apresentam relevante atividade antioxidante. Os estudos fitoquímicos comprovaram que as sementes apresentaram alta quantidade de compostos fenólicos totais.

Magina e colaboradores (2010) demonstraram que extratos de brutos do caule e das folhas da *Eugenia brasiliensis* Lam. possuem atividade antioxidante, entretanto os extratos de caule apresentaram maior conteúdo de compostos fenólicos. Enquanto, Marin e colaboradores (2008), comprovaram a atividade antioxidante em extratos metanólicos de frutos e folhas de *Eugenia involucrata* L. e de *Eugenia umbelliflora* O. Berg.

Outras atividades biológicas

Do gênero *Eugenia*, a *Eugenia uniflora* L. é sem dúvida nenhuma a espécie mais estudada. Diversos estudos investigam a base farmacológica do uso popular da *Eugenia uniflora* L. (Almeida, Faria e Silva, 2012). Dentro deste contexto, também, foi comprovado que o extrato aquoso bruto preparado com folhas da planta tem efeito diurético, atuando na atividade da enzima xantina oxidase. Também foi demonstrado que a infusão e o decoto das folhas frescas apresentam inibição do transporte gastrointestinal e aumento do tempo de sono induzido por pentobarbital (Almeida et al., 1995).

Outro estudo, realizado por Consolini, Baldini e Amat, (1999), demonstrou que o extrato aquoso bruto de folhas de *E. uniflora* L., testado em ratos normotensos, possui efeito hipotensor e vasodilatador e atividade diurética fraca. Entretanto, não foi avaliada a biodisponibilidade dos componentes do extrato, o que segundo Auricchio e Bachi (2003) limita a interpretação nas condições de utilização popular, que se dá por via oral e não intraperitoneal como no ensaio.

As cascas do tronco da *Eugenia uniflora* L. foram testados em um protozoário intestinal patogênico comum em todo o mundo, a *Giardia lamblia* e apresentaram atividade com CIM de 0,313 mg/ml (Brandelli et al., 2009). A infusão das folhas preparada como empregado na medicina popular apresentou diminuição da propulsão intestinal em ratos como consequência do aumento da densidade das fezes, causado pelo aumento de absorção de água em todas as porções do intestino com exceção do jejuno (Almeida et al., 1995).

Bezerra e colaboradores (2002) investigaram a atividade moluscicidal de extratos etanólicos obtidos a partir das folhas da *E. dysenterica* DC. em caramujos da espécie *Biomphalaria glabrata* que é o hospedeiro intermediário do agente causador da esquistossomose mansônica uma doença infecto parasitária, conhecida popularmente como barriga d'água. Os resultados comprovaram que a *E. dysenterica* DC. é altamente tóxica para os caramujos em concentrações de 100 ppm.

Avaliando o efeito dos extratos etanólicos, aquosos e infusão de folha de *E. dysenterica* DC. sobre a motilidade intestinal e atividade antidiarreica em ratos, Lima e colaboradores (2010) concluíram que os compostos presentes nas folhas de *E. dysenterica* DC. tem benefícios terapêuticos na recuperação da constipação crônica e síndrome do intestino irritável apesar dos efeitos tóxicos observados.

Segundo Pietrovoski e colaboradores (2008), as folhas de *Eugenia brasiliensis* Lam. possuem atividade anti-inflamatória.

Quanto à *E. florida* DC., *E. involucrata* DC. e *E. umbelliflora* O. Berg não há relatos de outras atividades biológicas.

Toxicidade

Uma questão recorrente e preocupante nos estudos com plantas utilizadas pela população com fins terapêuticos é a avaliação da toxicidade (Vieira et al., 2012). Lora (2007) realizou um estudo para avaliar a toxicidade aguda do extrato hidroalcoólico de folhas de *E.uniflora* L. administrados em diferentes doses (250, 500, 100 e 2000 mg/kg) em camundongos de ambos os sexos. As variáveis avaliadas foram histológicas, bioquímicas e comportamentais. Quando os grupos tratados foram comparados com os controles foi constatado que o extrato hidroalcoólico de *E.uniflora* L. apresentou efeito tóxico a partir da dose de 250 mg/kg. Os efeitos apareceram tanto em machos como em fêmeas, sendo que os principais sintomas foram náuseas, vômitos, tremores, taquipnéia, convulsões e mioctomia.

Em contrapartida, Aurucchio e colaboradores (2007) avaliaram não somente a atividade antimicrobiana e antioxidante, mas também a toxicidade do extrato hidroalcoólico obtido das folhas de *Eugenia uniflora* L.. O ensaio clínico foi realizado em camundongos de ambos os sexos, sendo realizada a administração oral de doses variadas do extrato (3,0, 4,3, 5,2 e 6,2 g/kg), com o objetivo de determinar a dose letal 50% (DL₅₀) do mesmo em camundongos. Quando comparados com o grupo controle, a DL₅₀ foi de 5,93g/kg indicando um baixo grau de toxicidade da planta.

Machado e colaboradores (2005) avaliaram as propriedades antimicrobianas e a toxicidade dos extratos e frações da *E. umbelliflora* O. Berg. Apesar

das frações DCM e AE dos frutos apresentarem, respectivamente, DL₅₀ de 72 e 81 mg/mL, tanto os extratos como as frações avaliadas não foram consideradas tóxicas.

Componentes Químicos

Os dados sobre o perfil químico das espécies de *Eugenia* spp. demonstraram uma composição química variada e dependente do estágio de desenvolvimento no ciclo de vida e, principalmente, das variações climáticas (Ogunwande et al., 2005; Brun e Mossi, 2010; Leite et al., 2009; Chang et al., 2011; Almeida, Faria e Silva, 2012). Os óleos essenciais de espécies de *Eugenia* são muito estudados e diversos artigos tratam de sua composição química (Costa et al, 2009; Duarte et al, 2009; Stefanello, Pascoal e Salvador, 2011). Segundo Stefanello, Pascoal e Salvador (2011), mais de 300 compostos já foram identificados, porém apenas 69 estão presentes em uma quantidade significativa. As espécies do gênero *Eugenia*, em geral possuem sesquiterpenos em maior quantidade que monoterpenos (GRÁFICO 1).

Sendo o α -pineno, β -pineno, β -cariofileno, espatulenole e o limoneno os componentes majoritários presentes na maioria das espécies do gênero *Eugenia* exceto as *E. florida* DC. e *E. involucrata* DC. Cabe destacar ainda a presença de flavonoides, triterpenoides, chalconas, taninos e algumas espécies, saponinas (GRÁFICO 2) (Einbond et al., 2004; Cruz e Kaplan, 2004).

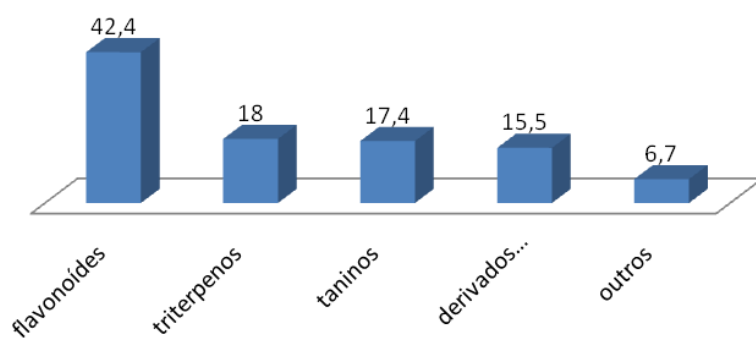


GRÁFICO 2. Avaliação do perfil químico da família Myrtaceae (em %). Adaptado de Cruz e Kaplan, 2004.

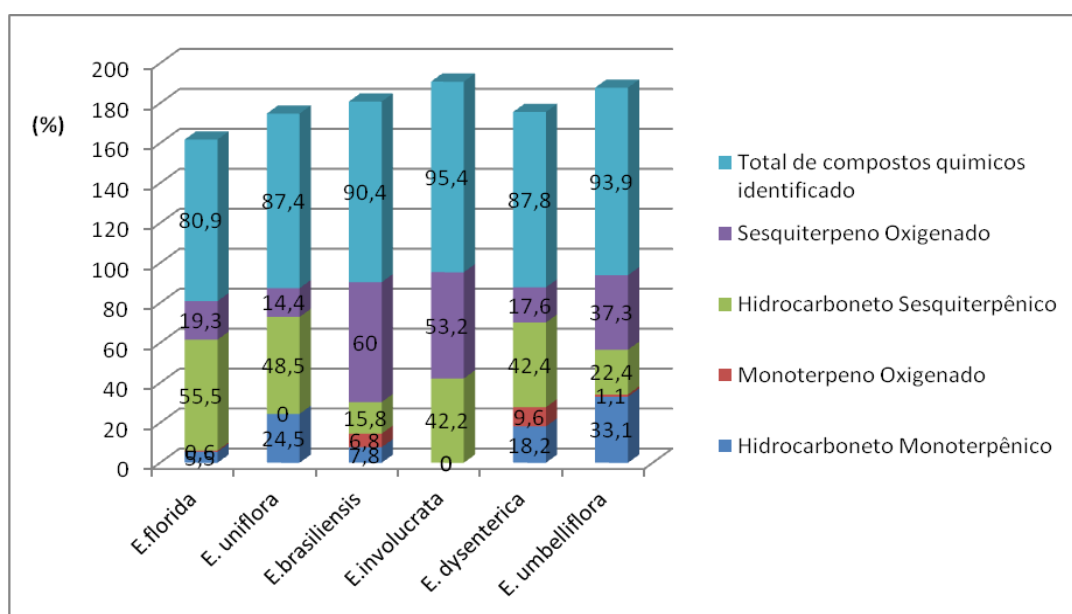


GRÁFICO 1. Composição química (>10%) dos óleos essenciais presentes nas folhas de *Eugenia*.

Dentre os flavonoides destaca-se a presença de quercetina, metoxiquercetina, mirecetina, canferol. Várias espécies apresentam a presença de triterpenos dos esqueletos lupânico, nor-lupânico, ursânico e oleanânico. Com destaque para a presença dos triterpenos α e β - amirina, uvaol, betulina e os ácidos betulínico, oleanólico e ursólico. Além dos triterpenos, outras classes encontradas são

as flavonas, metóxi-flavonas e polihidroxicálcoídes, os quais têm sido utilizados como marcadores taxonômicos para esta família (Porter, Simmons e Nicluhadha, 1999; Serafin, 2006).

Estudos recentes vêm sinalizando que as diferenças na coloração dos frutos das espécies de *Eugenia* como *Eugenia uniflora* L. e *E. brasiliensis*

Lam. ocorrem devido presença de diferentes compostos químicos ou até mesmo os mesmos compostos, porém em concentrações distintas (Moreno et al., 2007; Costa et al., 2010). Como no caso da *E. brasiliensis* Lam. que os frutos roxos possuem mais sesquiterpenos oxigenados (33,9%) do que os frutos amarelos (3,8%) (Moreno et al., 2007). Costa e colaboradores (2010) avaliaram a composição química dos óleos essenciais presentes nas folhas da *Eugenia uniflora* L. que possuem frutos de diferente pigmentação. Os resultados demonstraram a presença de três diferentes grupos de óleos essenciais em função do biótipo de fruto. O primeiro grupo incluía amostras de frutos vermelhos escuros e roxos contendo altas percentagens de germacreno B (11,1-30,7%), germacrona (9,8-54%) e atractilona (0-19,9%). O segundo grupo, com amostras de frutos vermelho-claros, os constituintes majoritários foram o curzereno (42,0-43,2%), germacreno D (8,7-9,0%) e germacreno A (5,9-8,9%), enquanto o terceiro incluiu amostras com frutos vermelho-alaranjado, caracterizadas por um alto conteúdo de selina-1,3,7(11)-trien-8-ona (40,3-55,4%) e epóxido de selina-1,3,7(11)-trien-8-ona (12,7-24,4%).

Com relação à *E. dysenterica* DC., também foi observada diferença sazonal na concentração de certos compostos. Segundo Duarte e colaboradores (2009) amostras coletadas no inverno são ricas em β -pineno, α -pineno e (z)- β -ocimeno. Enquanto que as amostras coletadas no verão são ricas em γ -cadineno, limoneno e β -pineno.

Conclusões

Com base nessa revisão verifica-se a preocupação da comunidade científica na investigação das propriedades terapêuticas das plantas mencionadas pela população. Contudo fica claro a necessidade de

completar as diversas lacunas principalmente no que tange os efeitos toxicológicos de sua ingestão.

Destas espécies, a *Eugenia uniflora* L. é a mais estudada, compreendendo estudos botânicos, fitoquímicos e farmacológicos. As demais espécies, apesar de apresentarem atividade biológica necessitam de mais investigação científica principalmente no que tange à caracterização química correlacionada com as atividades farmacológicas relacionadas.

Ainda dentro deste contexto é de fundamental importância que estudos pré-clínicos e clínicos sejam realizados e incentivados pelos Órgãos Governamentais para que estas espécies possam ser utilizadas de forma segura como medicamento.

Existem inúmeros relatos sobre as propriedades farmacológicas do gênero *Eugenia* como a atividade antidiarreica, antioxidante, antimoluscicida, todavia os atributos que sobressaem nas publicações foram os correlacionados com o potencial antibacteriano e antifúngico.

Evidencia-se então, o grande potencial das espécies do gênero *Eugenia* como plantas medicinais e a necessidade do alinhamento entre o conhecimento popular e os estudos científicos para permitir seu uso de forma segura e eficaz, como sugere a atual Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) para o Sistema Único de Saúde no nosso País.

Cabe ressaltar, que a ausência de estudos clínicos pode ser justificada por motivos éticos e de segurança, já que estes estudos somente são permitidos quando já se investigou extensivamente o assunto na fase pré-clínica.

Referências

- ADEBAJO, A.C.; OLOKE, K.J.; ALADESANMI, A. J. 1989. Antimicrobial activities and microbial transformation of volatile oils of *Eugenia uniflora*. *Fitoterapia*, v.50, p. 451-455.
- ALMEIDA, C.E.; KARNIKOWSKI, M.G.O.; FOLETO, R.; BALDISSEROTTO, B. 1995. Analysis of antidiarrhoeic effect of plants used in popular medicine. *Revista de Saúde Pública*, v.29, p. 428-433.
- ALMEIDA, D.J.; FARIA, M.V.; SILVA, P.R. 2012. Biologia experimental em Pitangueira: uma revisão de cinco décadas de publicações científicas. *Ambiência*, v.8, n.1, p.177-193.
- ALVES, E.S.; TRESMONDI, F.; LONGUI, E.L. 2008. Análise estrutural de folhas de *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) coletadas em ambientes rural e urbano, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasil*, v.22, p.241-248.
- AURICCHIO, M.T.; BACCHI, E.M. 2003. Folhas de *Eugenia uniflora* L. (pitanga): propriedades farmacobotânicas, químicas e farmacológicas. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v.62, n. 1, p.55-61.
- AURICCHIO, M.T.; BUGNO, A.; BARROS, S.B.M.; BACCHI, E.M. 2007. Atividades antimicrobiana e antioxidante e toxicidade de *Eugenia uniflora*. *Latin American Journal of Pharmacy*, v.26, n.1, p. 76-81.
- BAGETTI, M.F.; PESAMOSCA, E.M.; PICCOLO, J.; HIRSCH, G.E.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.; KOBORI, C.N.; VIZZOTTO, M.; EMANUELLI, T. 2011. Physicochemical characterization and antioxidant capacity of pitanga fruits (*Eugenia uniflora* L.). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.31, p.147-154.
- BARBOSA, R.I.; MOURÃO, Jr.M.; CASADIO, G.M.L.; DA SILVA, S.J.R. 2012. Reproductive phenology of the main tree species in the Roraima savanna, Brazilian Amazon. *Ecotropica*, v.18, p.81-91.
- BENFATTI, C.S.; CORDOVA, S.M.; GUEDES, A.; MAGINA, M.D.A.; CORDOVA, C.M.M. 2010. Atividade antibacteriana in vitro de extratos brutos de espécies de *Eugenia sp* frente a cepas de mollicutes. *Revista Pan-Amazônica de Saúde*, v.1, p.33-39.
- BEZERRA, J.C.B.; SILVA, I.A.; FERREIRA, H.D.; FERRI, P.H.; SANTOS, S.C. 2002. Molluscicidal activity against *Biomphalaria glabrata* of Brazilian Cerrado medicinal plants. *Fitoterapia*, v.73, p.428-430.
- BRAGA, F.G.; BOUZADA, M.L.; RODRIGO, M.; FABRI, L.; MATOS, M.O.; MOREIRA, F.O.; SCIO, E.; COIMBRA, E.S. 2007. Antileishmanial and antifungal activity of plants used in traditional medicine in Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, v.111, p.396-402.
- BRANDELLI, C.L.C.; GIORDANI, R.B.; CARLI, G.A.; TASCA, T. 2009. Indigenous traditional medicine: in vitro anti-giardial activity of plants used in the treatment of diarrhea. *Parasitology Research*, v.104, p.1345-1349.
- BRUN, G.R.; MOSSI, A.J. 2010. Caracterização química e atividade antimicrobiana do óleo volátil de pitanga (*Eugenia uniflora* L.). *Perspectivas Online, Biológicas e Saúde*, v.34, p.135-142.
- CARDOSO, L.M.; DUARTE, H.S.M.; MOREIRA, A.V.B.; RIBEIRO, S.M.R.; PINHEIRO-SANT'ANA, H.M. 2011. Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) of the Cerrado of Minas Gerais, Brazil: physical and chemical characterization, carotenoids and vitamins. *Food research International*, v.44, p.2151-2154.
- CELLI, G.B.; PEREIRA-NETTO, A.B.; BETA, T. 2011. Comparative analysis of total phenolic content, antioxidant activity, and flavonoids profile of fruits from two varieties of Brazilian cherry (*Eugenia uniflora* L.) throughout the fruit developmental stages. *Food research international*, v.44, p. 2442-2451.

- CHANG, R.; MORAIS, S.A.L.; NAPOLITANO, D.R.; DUARTE, K.C.; GUZMAN, V.B.; NASCIMENTO, E.A. 2011. A new approach for quantifying furanodiene and curzerene: a case study on the essential oils of *Eugenia uniflora* L., Myrtaceae (pitangueira) leaves. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 21, p.392-396.
- CONSOLINI, A.E.; BALDINI, O.A.N.; AMAT, A.G. 1999. Pharmacological basis for the empirical use of *Eugenia uniflora* L. (Myrtaceae) as antihypertensive. *Journal of Ethnopharmacology*, v.66, p.33-39.
- CONSOLINI, A.E.; SARUBBIO, M.G. 2002. Pharmacological effects of *Eugenia uniflora* (Myrtaceae) aqueous crude extract on rat's heart. *Journal of Ethnopharmacology*, v.81, p.57-63.
- COSTA, T.R.; FERNANDES, O.F.L.; SANTOS, S.C.; OLIVEIRA, C.M.A.; LIÃO, L.M.; FERRI, P.H.; PAULA, J.R.; FERREIRA, H.D.; SALES, B.H.N.; SILVA, M.R.R. 2000. Antifungal activity of volatile constituents of *Eugenia dysenterica* leaf oil. *Journal of Ethnopharmacology*, v.72, p.111-117.
- COSTA, D.P.; SANTOS, S.C.; SERAPHIN, J.C.; FERRI, P.H. 2009. Seasonal variability of essential oils of *Eugenia uniflora* leaves. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v.20, p.1287-1293.
- COSTA, D.P.; ALVES FILHO, E.G.; SILVA, L.M.A.; SANTOS, S.C.; PASSOS, X.S.; SILVA, M.R.R.; SERAPHIN, J.C.; FERRI, P.H. 2010. Influence of fruit biotypes on the chemical composition and antifungal activity of the essential oils of *Eugenia uniflora* Leaves. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v.21, p.851-858.
- CRUZ, A.V.M.; KAPLAN, M.A.C. 2004. Uso medicinal de espécies das famílias Myrtaceae e Melastomataceae no Brasil. *Floresta Ambiental*, v.11, p.47 - 52.
- DONATO, A.M.; MORRETES, B.L. 2007. Anatomia Foliar de *Eugenia brasiliensis* Lam. (Myrtaceae) proveniente de áreas de restinga e de floresta. *Revista Brasileira Farmacognosia*, v.17, p.426-443.
- DUARTE, A.R.; NAVES, R.R.; SANTOS, S.C.; SERAPHIN, J.C.; FERRI, P.H. 2009. Seasonal influence on the essential oil variability of *Eugenia dysenterica*. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v.20, p.967-974.
- EINBOND, L.S.; REYNERTSON, K.A.; LUO, X.D.; BASILE, M.J.; KENNELLY, E.J. 2004. Anthocyanin antioxidants from edible fruits. *Food chemistry*, v.84, p.23-28.
- FRANCO, I.J.; FONTANA, V.L. 2004. *Ervas e Plantas: A Medicina dos Simples*. Editora Livraria Vida LTDA. 11 Ed. Erechim, Brasil.
- HARBORNE, J.B.; WILLIAMS, C.A. 2000. Advances in flavonoid research since 1992. *Phytochemistry*, v.55, p. 481-504.
- JUNGES, M. J. 1997. Triterpenos de *Eugenia florida* DC de potencial anti-hiv. *Caderno de Farmácia*, v. 13, n.2, p. 103-104.
- KUSKOSKI, M.E.; ASUERO, A.G.; MORALES, M.T.; FETT, R. 2006. Frutos tropicais silvestres e polpas de frutas congeladas: atividade antioxidante, polifenóis e antocianinas. *Ciência Rural*, v.36, p.1283-1287.
- LAGO, J.H.G.; SOUZA, E.D.; MARIANE, B.; PASCON, R.; VALLIM, M.A.; MARTINS, R.C.C.; BAROLI, A.A.; CARVALHO, B.A.; SOARES, M.G.; SANTOS, R.T.; SARTORELLI, P. 2011. Chemical and biological evaluation of essential oils from two species of Myrtaceae - *Eugenia uniflora* L. and *Plinia trunciflora* (O. Berg) Kausel. *Molecules*, v.16, p.9827-9837.
- LEITE, A.M.; LIMA, E.O.; SOUZA, E.L.; DINIZ, M.F.F.M.; LEITE, S.P.; XAVIER, A.L.; MEDEIROS, I.A. 2009. Preliminary study of the molluscicidal and larvicidal of some essential oils and phytochemicals

- from medicinal plants. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.19, p. 842-846.
- LI, Y.; XU, C.; ZHANG, Q.; LIU, J.Y.; TAN, R.X. 2005. In vitro anti-*Helicobacter pylori* action of 30 Chinese herbal medicines used to treat ulcer diseases. *Journal of Ethnopharmacology*, v.98, p. 329–333.
- LIMA, T.B.; SILVA, O.N.; OLIVEIRA, J.T.A.; VASCONCELOS, I.M.; SCALABRIN, F.B.; ROCHA, T.L.; GROSSI-DE-SÁ, M.F.; SILVA, L.P.; GUADAGNINE, R.V.; QUIRINO, B.F.; CASTRO, C.F.S.; LEONARDECZF, E.; FRANCO, O.L. 2010. Identification of *E. dysenterica* laxative peptide: A novel strategy in the treatment of chronic constipation and irritable bowel syndrome. *Peptides*, v.31, p. 1426–1433.
- LORA, J. 2007 - *Avaliação da toxicidade do extrato de folhas de Eugenia uniflora em camundongos*. Dissertação (Mestrado). Universidade do Extremo Sul Catarinense.
- LUZIA, D.M.M.; BERTANHA, B.J.; JORGE, N. 2010. Sementes de pitanga (*Eugenia uniflora* L.): potencial antioxidante e perfil de ácidos graxos. Pitanga (*Eugenia uniflora* L.) *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, v.69, n.2, p.175-180.
- MACHADO, K.E.; CECHINEL FILHO, V.; TESSAROLO, M.L.; MALLMANN, R.; MEYRE-SILVA, C.; BELLA CRUZ, A. 2005. Potent antibacterial activity of *Eugenia umbelliflora*. *Pharmaceutical Biology*, v.43, n. 7, p.636–639.
- MACHADO, K.E.; CECHINEL FILHO, V.; CRUZ, R.C.; MEYRE-SILVA, C.; CRUZ, A.B. 2009. Antifungal activity of *Eugenia umbelliflora* against dermatophytes. *Natural product communications*, v.4, n.9, p.1181-4.
- MAGINA, M.D.A.; DALMARCO, E.D.; WISNIEWSKI JR, A.; SIMIONATTO, E.L.; DALMARCO, J.B.; PIZZOLATTI, M.G.; BRIGHENTE, I.M.C. 2009. Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of *Eugenia* species. *Journal of Natural Medicines*, v.63, p.345-350.
- MAGINA, M.A.; GILIOLI, A.; MORESCO, H.H.; COLLA, G.; PIZZOLATTI, M.; BRIGHENTE, I.M.C. 2010. Atividade antioxidante de três espécies de *Eugenia* (Myrtaceae). *Latin American Journal of Pharmacy*, v.29, p.376-82.
- MARIN, R.; APEL, M.A.; LIMBERGER, R.P.; RASEIRA, M.C.B.; PEREIRA, J.F.M.; ZUANAZZI, J.A.S.; HENRIQUES, A.T. 2008. Volatile components and antioxidant activity from some Myrtaceous fruits cultivated in Southern Brazil. *Latin American Journal of Pharmacy*, v.27, p.172-177.
- MOON, J.K.; SHIBAMOTO, T. 2009. Antioxidant assays for plant and food components. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.57, p.1655–1666.
- MORENO, P.R.H.; LIMA, M.E.L.; SOBRAL, M.; YOUNG, M.C.M.; CORDEIRO, I.; APEL, M.A.; LIMBERGER, R.P.; HENRIQUES, A.T. 2007. Essential oil composition of fruit colour varieties of *Eugenia brasiliensis* Lam. *Scientia Agricola*, v. 64, p.428-432.
- MORS, W.B.; RIZZINI, C.T.; PEREIRA, N.A. 2000. *Medicinal plants of Brazil*. Algonac: Reference Publications. Michigan.
- NADER, T.T. 2010. *Potencial de atividade antimicrobiana in vitro de extratos vegetais do cerrado frente estirper de Staphylococcus aureus*. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista.
- OGUNWANDE, I.A.; OLAWORE, N.O.; SCHMIDT, J.M.; SETZER, W.N.; EKUNDAYO, O.; WALKER, T.M. 2005. Studies on the essential oils composition, antibacterial and cytotoxicity of *Eugenia uniflora* L. *International Journal of Aromatherapy*, v.15, p.147-152.

- OUSSALAH, M.; CAILLET, S.; SAUCIER, L.; LACROIX, M. 2007. Inhibitory effects of selected plant essential oils on the growth of four pathogenic bacteria: *E. coli* O157:H7, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus* and *Listeria monocytogenes*. *Food Control*, v.18, p.414-420.
- PESSINI, G.L.; HOLETEZ, F.B.; SANCHES, N.R.; CORTEZ, D.A.G.; DIAS-FILHO, B.P.; NAKAMURA, C.V. 2003. Avaliação da atividade antibacteriana e antifúngica de extratos de plantas utilizados na medicina popular. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.13, p.21-24.
- PIETROVSKI, E.F.; MAGINA, M.D.; GOMIG, F.; PIETROVSKI, C.F.; MICKE, G.A.; BARCELLOS, M.; PIZZOLATTI, M.G.; CABRINI, D.A.; BRIGHENTE, I.M.; OTUKI, M.F. 2008. Topical anti-inflammatory activity of *Eugenia brasiliensis* Lam. (Myrtaceae) leaves. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, v.60, p. 479-487.
- PORTER, E.A.; SIMMONS, M.S.J.; NICLUHADHA, E. 1999 - *Taxonomic implications of polyhydroxy alkaloids in the Myrtaceae*. American Society of Pharmacognosy, ASP, Amsterdam, Holanda.
- ROCHA, M.S.; FIGUEIREDO, R.W.; ARAÚJO, M.A.M.; MOREIRA-ARAÚJO, R.A.R. 2013. Caracterização físico-química e atividade antioxidante (*in vitro*) de frutos do cerrado Piauiense. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.35 n.4, p. 933-941.
- ROESLER, R.; MALTA, L.G.; CARRASCO, L.C.; HOLANDA, R.B.; SOUSA, C.A.S.; PASTORE, G.M. 2007. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.27, p.53-60.
- ROESLER, R.; LORENCINI, M.; PASTORE, G. 2010. Brazilian cerrado antioxidant sources: cytotoxicity and phototoxicity *in vitro*. Fontes de antioxidantes do cerrado brasileiro: citotoxicidade e fototoxicidade *in vitro*. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.30, p.814-821.
- ROMAGNOLO, M.B.; SOUZA, M.C. 2006. O gênero *Eugenia* L. (Myrtaceae) na planície do Alto Paraná, Estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v.20, p.529-548.
- SLAVIERO, L.B.; MIOTTO, S.P.; KUBIAK, G.B.; DE AGUIAR, R.V.; ZANELLA, C.A.; GOLUNSKI, C.M.; ZBORALSKI, F.R.; LERIN, L.A.; BUDKE, J.C.; MOSSI, A.J.; CANSIAN, R. L. 2009. Variabilidade genética de *Eugenia uniflora* L. em áreas conservadas e em regeneração. Anais do III Congresso Latino Americano de Ecologia, São Lourenço.
- SAUSEN, T.L.; LÖWE, T.R.; FIGUEIREDO, L.S.; BUZZATTO, C.R. 2009. Avaliação da atividade alelopática do extrato aquoso de folhas de *E. involucrata* e *A. sellowiana*. *Polibotânica*, v.27, p.145-158.
- SERAFIN, C. 2006. *Estudo da composição química e das propriedades biológicas das partes aéreas de Plinia glomerata*. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Farmácia. Universidade do Vale do Itajaí.
- SOUZA, L.K.H.; OLIVEIRA, C.M.A.; FERRI, P.H., SANTOS, S.C.; OLIVEIRA JÚNIOR, J.G.; MIRANDA, A.T.B.; LIÃO, L.M.; SILVA, M.R.R. 2002. Antifungal properties of Brazilian cerrado plants. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.33, p.247-249.
- STEFANELLO, M.E.A.; PASCOAL, A.C.R.F.; SALVADOR, M. J. 2011. Essential Oils from Neotropical Myrtaceae: Chemical Diversity and Biological Properties. *Chemistry & Biodiversity* v.8, p.73-94.
- STEHMANN, J.R.; FORZZA, R.C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D.P.; KAMINO, L.H.Y. 2009. *Plantas da Floresta Atlântica*. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- TAUFNER, C.F.; FERRAÇO, E.B.; RIBEIRO, L.F. 2006. Uso de plantas medicinais como alternativa fitoterápica

nas unidades de Saúde Pública de Santa Teresa e Marilândia, ES. *Natureza on line*, v. 4, p. 30-39.

VENDRUSCOLO, G.S.; RATES, S.M.K.; MENTZ, L.A. 2005. Dados químicos e farmacológicos sobre as plantas utilizadas como medicinais pela comunidade do bairro Ponta Grossa. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.15, p.361-372.

VIEIRA, P. M.; VERONEZI, E.; SILVA, C. R.; CHEN-CHEN, L. 2012. Detection of Genotoxic, Cytotoxic and Protective Activities of *Eugenia dysenterica* DC. (Myrtaceae) in Mice. *Journal of Medicinal Food*, v. 15, p. 563-567.

VOSS-RECH, D.; KLEIN, C.S.; TECHIO, V.H.; SCHEUERMANN, G.N.; RECH, G.; FIORENTIN, L. 2011. Antibacterial activity of vegetal extracts against serovars of *Salmonella*. *Ciência Rural*, v.41, p.314-320.

Efeito antibacteriano e anti-inflamatório tópico do extrato metanólico de *Chenopodium ambrosioides* L.

Antibacterial and topical anti-inflammatory effect of methanol extract of *Chenopodium ambrosioides* L.

¹Nara L. F. Pereira; ²Pedro E. A. Aquino; ²Monalisa R. Silva; ³Eloiza M. Nascimento; ³Ana R. S. Grangeiro; ⁴Cícera D. M. Oliveira; ⁴Saulo R. Tintino; ⁴Fernando G. Figueiredo; ⁴Helenicy N. H. Veras; ⁴Irwin R. A. Menezes

¹ Universidade Estadual do Ceará - UECE

² Universidade Federal do Ceará - UFC

³ Faculdade Leão Sampaio

⁴ Universidade Regional do Cariri

Correspondência: n.luana.ferreira@gmail.com

Resumo

A utilização de plantas medicinais é uma prática comum nos países, fazendo parte da cultura popular como forma de tratamento de diferentes patologias. A planta *Chenopodium ambrosioides* L., conhecida popularmente como mastruz, é utilizada na medicina popular no tratamento de bronquite crônica, tuberculose, contusões, hérnias e fraturas, tendo algumas atividades comprovadas cientificamente como ação vermífuga e antimicrobiana. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o perfil químico e investigar a atividade antibacteriana, moduladora de antibióticos e anti-inflamatória tópica do extrato metanólico obtido das folhas de *Chenopodium ambrosioides* L. Na prospecção fitoquímica do extrato, foram verificados diferentes metabólitos que possuem várias atividades biológicas, e na dosagem dos fenóis totais foram verificados 21,0 mg/g equivalente de ácido gálico, sendo a quantificação de flavonoides encontrado um total de 135,4 mg/g de quercetina. Não houve atividade antibacteriana, porém detectou-se modulação quando o extrato foi associado aos aminoglicosídeos contra cepas de *E. coli* e *Staphylococcus aureus*. Nos testes para inflamação aguda, o extrato apresentou um potencial antiedematogênico nas concentrações de 25 e 50 mg. Diante dos resultados, pode-se correlacionar o conhecimento empírico das pessoas, às propriedades biológicas observadas nessa pesquisa, esta podendo ser importante para futura validação dessas propriedades etnomedicinais.

Palavras-chave: *Chenopodium ambrosioides* L.; Concentração Inibitória Mínima; Fenóis; Flavonoides; Inflamação; Modulação.

Abstract

The use of medicinal plants is a common practice in countries as part of popular culture as a treatment of different pathologies. The *Chenopodium ambrosioides* L. plant, popularly known as Mastruz, is used in folk medicine to treat chronic bronchitis, tuberculosis, bruises, fractures and hernias, and some activities scientifically proven as anthelmintic and antimicrobial action. Thus, this study aimed to evaluate the chemical profile and investigate the antibacterial activity, modulator of antibiotics and topical anti-inflammatory of methanol extract obtained from *Chenopodium ambrosioides* L. leaves. In the phytochemical extract prospecting, they were checked different metabolites that have multiple biological activity, and the dosage of total phenols were checked 21.0 mg / g gallic acid equivalent, and the quantification of flavonoids found a total of 135.4 mg / g quercetin. There was no antibacterial activity, but modulation was detected when the extract was associated with aminoglycosides against strains of *E. coli* and *Staphylococcus aureus*. In tests for acute inflammation, the extract showed an antiedematogenic potential at concentrations of 25 and 50 mg. Given the results, we can correlate the empirical knowledge of people; the biological properties observed in this study, this may be important for future validation of these ethnomedicinal properties.

Key-words: *Chenopodium ambrosioides* L.; Minimum Inhibitory Concentration; Phenols; Flavonoids; Inflammation; Modulation.

Introdução

A utilização de plantas medicinais é uma prática comum nos países, fazendo parte da cultura popular como forma de tratamento de diferentes patologias. Segundo a organização Mundial da Saúde (OMS), a usualidade na medicina tradicional é de aproximadamente 65-80% por pessoas nos países subdesenvolvidos para assistência primária de saúde, sendo 85% a partir de extratos de plantas (Gonçalves, Alves Filho e Menezes, 2005).

Assim, pode-se correlacionar o conhecimento empírico quanto às plantas a diferentes aspectos sociais e econômicos, onde o grande avanço científico favorece a realização de estudos químicos e farmacológicos, visando obter novos compostos com possíveis propriedades terapêuticas (Duarte, 2006).

Nesse contexto, entre as plantas medicinais com diferentes finalidades de aplicações descritas na

literatura, destaca-se a espécie *Chenopodium ambrosioides* L., pertencente à Família Chenopodiaceae, popularmente conhecida como erva de santa-maria ou mastruz (Lorenzi e Matos, 2002).

No Nordeste, o uso desta planta na medicina popular é referente ao látex das folhas, no tratamento de bronquite crônica, tuberculose, contusões, hérnias e fraturas. Tendo algumas atividades comprovadas cientificamente como ação vermífuga e antimicrobiana atribuída ao óleo essencial, que contém ascaridol como um dos princípios ativos (Matos, 2011).

No entanto, ainda se faz necessário o incentivo de pesquisas a fim de descobertas de novas substâncias ativas da planta, ressaltando a importância da propriedade antibacteriana, já que é comum o constante aumento de micro-organismos patogênicos resistentes a alguns dos antimicrobianos atualmente disponíveis (Nader, 2010).

Além disso, é imprescindível a validação da propriedade anti-inflamatória da espécie já que alguns micro-organismos podem provocar traumas que comprometem a barreira cutânea podendo alterar a microbiota, provocando infecções cutâneas e assim gerando processos inflamatórios (Caetano et al., 2002).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo verificar o perfil químico através de prospecção fitoquímica e verificação do teor de fenóis e flavonoides totais e avaliar a atividade antibacteriana, moduladora de antibióticos e anti-inflamatória tópica de extrato metanólico de *Chenopodium ambrosioides* L., considerando seus usos na medicina popular, visto que, estudos são necessários no esclarecimento dessas propriedades medicinais.

Materiais e Métodos

Material vegetal

As folhas de *Chenopodium ambrosioides* L., foram coletadas no mês de dezembro no município de Jardim-CE. Uma amostra representativa da espécie foi depositada no Herbário Caririense Dárdano de Andrade-Lima (HCDAL) do Departamento de Ciências Biológicas (URCA) sob registro 10.637.

Preparação do extrato metanólico

Para preparação do extrato metanólico das folhas de *Chenopodium ambrosioides* L. (EMCA), estas permaneceram submersas em metanol separadamente por 72h. Após esse período, o eluente foi filtrado e concentrado em condensador rotativo a vácuo e banho-maria (Brasileiro et al., 2006).

Ensaio Químicos

Prospecção Fitoquímica

Os testes fitoquímicos para detectar a presença de flavonas, flavonóis, xantonas e flavononas foram

realizados seguindo o método descrito por Matos (1997). Os testes se baseiam na observação visual da alteração de cor ou formação de precipitado após a adição de reagentes específicos.

Determinação de Fenóis totais

As concentrações para a determinação de fenóis totais foram determinadas a partir da adição de 125µL de cada uma das soluções do EMCA, em que foram inicialmente preparadas obedecendo a uma ordem decrescente de concentrações (5, 3, 1, 0,5, 0,25 mg/mL), sendo posteriormente adicionado 125µL do reagente *Folin-Ciocalteu* a 10%, mais 1,25mL de carbonato de sódio completando o volume de 2mL com água destilada. Posteriormente as soluções permaneceram em temperatura ambiente por aproximadamente 45 minutos sem a presença de luminosidade.

Em seguida foi realizada a leitura dos testes, onde as absorbâncias foram mensuradas através do espectrofotômetro com filtro em 765nm. Como padrão para o teste foi utilizado o ácido gálico afim de que seus valores sirvam de comparação para a determinação dos compostos fenólicos presentes nas soluções, expressas a partir da quantidade de ácido gálico presentes em cada miligrama do extrato em estudo (Singleton, Orthofer e Lamuelaraventos, 1999). A média das leituras dos testes foi utilizada através dos resultados expressos em miligramas de ácido gálico por grama de extrato. A curva de calibração de ácido gálico foi determinada utilizando diferentes concentrações desta substância (400, 300, 200, 100 e 50 µg/mL).

Determinação de Flavonoides

A determinação de flavonoides seguiu a metodologia proposta por Woisky e Salatino (1998), onde foram pipetados 2mL do EMCA nas diferentes concentrações (1000, 500, 250, 100, 50 µg/mL) em

tubos de ensaios individualmente. Em seguida adicionou-se aos tubos 1mL de cloreto de alumínio 5% m/v, em etanol a 80% e 2mL de metanol. Preparou-se o branco utilizando 4mL de metanol e 1mL de cloreto de alumínio. Para a construção da curva de calibração de quercetina utilizou-se as

concentrações de 100, 50, 25, 15 e 10 µg/mL. Aguardou-se 30 minutos no escuro e procedeu-se a leitura e, a partir da equação da reta obtida, realizou-se o cálculo do teor de flavonoides, expresso em quercetina/g do extrato.

TABELA 1. Origem bacteriana e perfil de resistência a antibióticos.

Bacteria	Origem	Resistência a antibióticos
<i>Staphylococcus aureus</i> (SA 358)	Ferida cirúrgica	Oxa, Gen, Tob, Ami, Ca, Neo, Para, But, Sis, Net
<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 25923	Sensível
<i>Escherichia coli</i> (EC 27)	Ferida cirúrgica	Ast, Ax, Amp, Ami, Amox, Ca, Cfc, Cf, Caz, Cip, Clo, Im, Can, Szt, Tet, Tob
<i>Escherichia coli</i>	ATCC 10536	Sensível
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (PA 03)	Catéter	Cpm, Ctz, Im, Cip, Ptz, Lev, Mer, Ami
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ATCC 15442	Sensível

Ast-Azitromicina; Ax-Amoxicilina; Amp-Ampicilina; Ami-Amicacina; Amox-Amoxilina; Ca-Cefalexina; Cfc-Cefaclor; Cf-Cefalotina; Caz-Ceftazidima; Cip-Ciprofloxacino; Clo-Clorafenicol; Im-Imipenem; Can-Canamicina; Szt-Sulfametoxazol; Tet-Tetraciclina; Tob- Tobramicina; Oxa-Oxacilina; Gen-Gentamicina; Neo-Neomicina; Para-Paramomicina; But-Butirosina; Sis-Sisomicina; Net-Netilmicina.

Atividade antibacteriana

Bactérias utilizadas

Os micro-organismos utilizados nos testes foram obtidos através do Laboratório de Microbiologia e Biologia Molecular (LMBM) da Universidade Regional do Cariri (URCA). Foram utilizadas linhagens padrão de bactérias *Escherichia coli* ATCC 10536, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442 e multirresistentes da espécie *Escherichia coli* 27, *Staphylococcus aureus* 358 e *Pseudomonas aeruginosa* 03. Antes dos ensaios, as linhagens foram cultivadas a 37°C por 24 horas em *Brain Heart Infusionbroth* – BHI (concentração indicada pelo fabricante).

CIM - Concentração Inibitória Mínima

A Concentração Inibitória Mínima ou CIM é a menor concentração do produto testado capaz de inibir o crescimento da cepa. Inicialmente fez-se o inóculo dos micro-organismos, transferindo-os para suspensões em tubos contendo 3mL de solução estéril de NaCl a 0,9%, correspondendo a um inóculo de aproximadamente 10⁵ Unidades Formadoras de Colônias/mL-UFC/mL.

Para os testes foram utilizadas soluções preparadas a partir do EMCA sob uma concentração de 10 mg/mL, dissolvidos em DMSO (dimetilsulfóxido), em seguida diluídos com água destilada (estéreo) para uma concentração de 1024 µg/mL. A CIM foi determinada em ensaio de micro diluição em caldo

(NCCLS, 2003), utilizando-se um inóculo de 100 µL de cada linhagem, suspensas em caldo BHI em placas de micro diluição com 96 poços, com diluições em série 1:1.

Em cada poço foi adicionado 100µL de solução de cada extrato. As concentrações finais dos extratos variaram entre 512-8 µg/mL. Para os controles foram utilizados os antibióticos padrões amicacina e gentamicina, cujas concentrações finais variaram entre 2500 µg/mL-2,44 µg/mL. As placas preenchidas foram incubadas a 37 °C por 24 horas.

Preparou-se uma solução indicadora de resazurina sódica (Sigma) em água destilada estéril na concentração de 0,01% (p/v). Após a incubação, 20 µL da solução indicadora foram adicionados em cada cavidade e as placas passaram por um período de incubação de 1 hora em temperatura ambiente. A mudança de coloração azul para rosa, devido à redução da resazurina, indica o crescimento bacteriano (Javadpour, et al., 1996), auxiliando a visualização da CIM.

Modulação do extrato com aminoglicosídeos

Para avaliar o efeito modulador da ação antibiótica, a CIM de antibióticos da classe dos aminoglicosídeos, foi testada na presença e ausência do extrato em microplacas estéreis. Os antibióticos foram avaliados nas concentrações variando de 2500 µg/mL-2,4 µg/mL. As amostras foram misturadas em caldo BHI 10% em concentrações sub inibitórias determinadas após a realização de teste de avaliação da CIM, onde a concentração do extrato foi reduzida 8 (oito) vezes (CIM/8).

A preparação das soluções de antibióticos foi realizada com a adição de água destilada estéril em concentração dobrada (5000 µg/mL) em relação à concentração inicial definida, sendo volumes de 100µL diluídos seriadamente 1:1 em caldo BHI 10%. Em cada

cavidade com 100µL do meio de cultura continha a suspensão bacteriana diluída a 10⁵ UFC/mL. Os mesmos controles utilizados na avaliação da CIM para o extrato foram utilizados durante a modulação (Coutinho et al., 2009). As placas foram preenchidas e incubadas a 37° C por 24 horas e, após esse período, a leitura foi evidenciada pelo uso de rezazurina, como citado anteriormente no teste de determinação da CIM.

Análise estatística dos testes microbiológicos

Os ensaios foram feitos em triplicata, e expressos como a média geométrica. A análise estatística foi aplicada à análise de variância de duas vias, seguido pelo teste Tukey, utilizando o software *GraphPad Prism 6.0*.

Atividade anti-inflamatória tópica através do modelo de edema de orelha induzido por óleo de cróton

Drogas, reagentes e soluções

As drogas e reagentes utilizados durante os procedimentos experimentais farmacológicos foram: acetona P.A (Dinâmica, Brasil), indometacina (Merck Sharp e Dohme, Brasil), óleo de cróton (Sigma, EUA) e solução fisiológica de NaCl 0,9% (Farmace, Brasil).

Animais

Os animais utilizados foram camundongos albinos (*Mus musculus*) variedade *Swiss*, adultos, machos, pesando entre 20-30g, provenientes do Biotério da Universidade de Fortaleza-UNIFOR, mantidos em caixas de propileno, a temperatura média de 26 ± 2° C, com ciclos claro/escuro de 12/12 h, recebendo ração (Labina, Purina®) e água *ad libitum*.

Aspectos éticos da pesquisa

O projeto com protocolos referentes a este estudo foi submetido à Comissão de Ética no uso de animais da

Universidade Regional do Cariri, e aprovado com parecer de número 00099/2014.1.

Edema de orelha induzido pela aplicação única de óleo de cróton

Para avaliar a atividade tópica por tratamento agudo do EMCA neste modelo, grupos de camundongos *Swiss* (n = 6) tiveram suas orelhas direitas tratadas topicamente, com 20 µL de acetona, indometacina 100 mg/mL (2 mg/orelha), EMCA na concentração 25 e 50 mg/mL, esperando 15 minutos para absorção. Em seguida, 20 µL de óleo de cróton 5% (v/v) em acetona, foram aplicados topicamente na orelha direita e 20 µL do veículo acetona na orelha esquerda. Após 4 horas, os animais foram sacrificados por deslocamento cervical e discos de 6 mm de diâmetro foram obtidos das orelhas através de um *punch* (perfurador metálico) para avaliação do edema. A massa dos discos das orelhas foi mensurada a partir da balança analítica e o edema

de orelha calculado a partir do percentual de aumento de massa (Tubaro et al., 1985).

Análise estatística dos dados

Os dados apresentados foram expressos em média ± erro padrão da média (EPM). As diferenças obtidas entre os grupos foram submetidas à análise de variância (ANOVA) de uma via, seguindo-se do teste de Student-Newman-Keuls, utilizando o software *GraphPad Prism* 6.0.

Resultados e Discussão

Perfil químico

Na prospecção fitoquímica do extrato metanólico foram identificados os compostos: taninos pirogálicos, taninos flobabênicos, flavonas, flavonóis, xantonas, chalconas, auronas, flavonóis, leucoantocianidinas, catequinas, flavononas (TABELA 2).

TABELA 2. Prospecção fitoquímica do extrato metanólico de *Chenopodium ambrosioides* L.

METABÓLITOS															
EXTRATO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
EMCA	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

1 – Fenóis; 2 – Taninos Pirogálicos; 3 – Taninos Flobabênicos; 4 – Antocianinas; 5 – Antocianidinas; 6 – Flavonas; 7 – Flavonóis; 8 – Xantonas; 9 – Chalconas; 10 – Auronas; 11 – Flavononóis; 12 – Leucoantocianidinas; 13 – Catequinas; 14 – Flavononas; 15 – Alcalóides. (+) presença; (-) ausência. EMCA – Extrato Metanólico *Chenopodium ambrosioides* L.

De acordo com estudos realizados por Marins e colaboradores (2011), entre os constituintes químicos avaliados a partir das folhas, a espécie também apresentou compostos fenólicos, taninos, catequinas e flavononas.

A partir da análise semi-qualitativa, foi determinado o teor de fenóis totais a quantidade de 21,0 mg/g

equivalentes de ácido gálico (EAG) por grama de extrato bruto, a partir da curva de calibração construída pelas determinações das leituras de absorbâncias de diferentes concentrações de ácido gálico.

Na determinação de flavonoides o EMCA, foram obtidas concentração de 135,4 mg/g equivalente a quercetina por grama de extrato. Onde a curva de

calibração para determinação dos flavonoides foi obtida após a leitura das diversas soluções de quercetina com concentração determinada.

De acordo com Sá e colaboradores (2012), na quantificação de flavonoides totais das folhas de *Chenopodium ambrosioides* L. foi calculado um teor de $1,61 \pm 0,02$ (1,51 mg/g) evidenciando assim a presença de flavonoides as folhas. No estudo de Azevedo (2011), teve concentração de composto fenólicos de 0,39 mg equivalentes de ácido gálico por grama de extrato.

Segundo Sousa e colaboradores (2007), a presença de compostos fenólicos totais é atribuída à atividade antioxidante. Sadik, Sies e Schewe (2003), também citam que esta atividade é a principal relacionada aos flavonoides justificada pela propriedade redutora importante no sequestro de radicais livres, agindo na etapa de iniciação e propagação de processo oxidativo.

Aos flavonoides é associada também a resposta à infecção microbiana, com capacidade de formar complexos com proteínas solúveis extracelulares que se ligam na parede celular da bactéria (Rauh, 2008). Diversas análises comprovam que compostos flavonoides: flavononas, flavononóis, flavonóis e também os bioflavonóides (xantonas), exercem atividade antimicrobiana e anti-inflamatória (Silva, 2009; Sá et al., 2012; Zuanazzi e Montanha, 2004).

A propriedade antimicrobiana também pode ser associada aos taninos devido à hidrólise de uma ligação éster do ácido gálico, servindo como um mecanismo de defesa natural contra infecções (Matias et al., 2010). Outros testes *in vitro* realizados

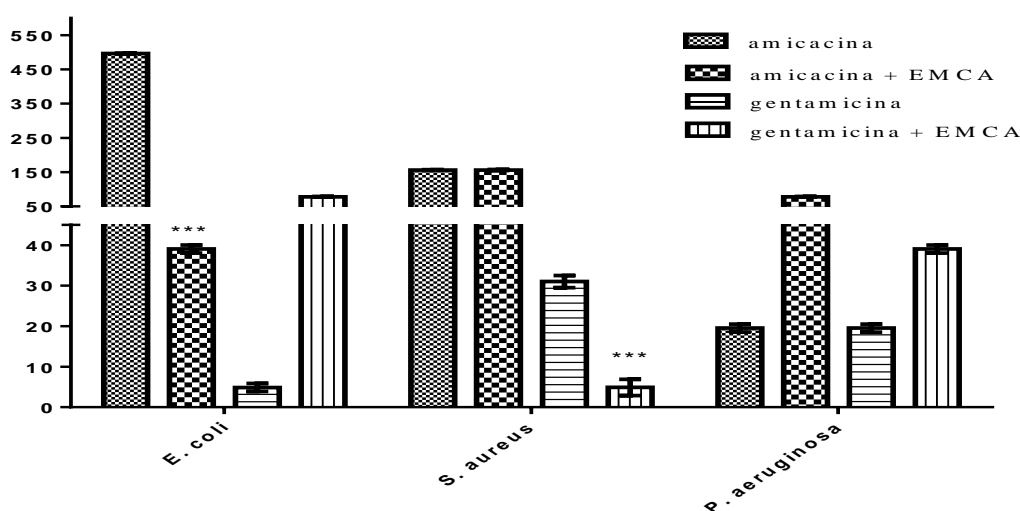
com extratos ricos em taninos ou com taninos puros têm identificado diversas atividades biológicas dessa classe de substâncias, dentre essas, a confirmação da atividade antibacteriana (Simões et al., 2007).

Atividade antibacteriana

A concentração inibitória mínima (CIM) pode ser compreendida como a menor concentração capaz de inibir completamente o crescimento microbiano nos poços de micro diluição (Murari et al., 2008). Na realização deste procedimento onde se avaliou a ação do EMCA contra bactérias *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, obteve-se resultados $\geq 1024 \mu\text{g/mL}$, compreendendo um valor irrelevante clinicamente.

Em ensaio microbiológico realizado por Jesus e colaboradores (2012), utilizando extratos etanólico, hexânico, clorofórmico e acetaônico de *Chenopodium ambrosioides*, através da técnica de cilindros de aço inoxidável em placas, demonstrou não haver atividade microbiana para *P. aeruginosa* e *S. aureus*, corroborando com os resultados de presente estudo.

A **FIGURA 1** representa os resultados da avaliação da atividade moduladora da amostra quando associadas aos aminoglicosídeos. Os resultados apresentam que as combinações do extrato com a amicacina teve sinergismo com a linhagem *E. coli* e antagonismo frente a *P. aeruginosa*. Quando se combinou o extrato com a gentamicina, observou-se sinergismo frente a linhagem *S. aureus* e antagonismo frente às linhagens de *E. coli* e *P. aeruginosa*.



Two Way ANOVA, seguida do teste Tukey: *** = $p < 0.001$ vs antibiótico.

FIGURA 1. Atividade moduladora extrato metanólico de *Chenopodium ambrosioides* L. (EMCA) sobre antibióticos aminoglicosídeos, frente a *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*.

Produtos naturais de origem vegetal e animal podem aumentar ou reduzir o efeito dos antibióticos, sendo caracterizados como Modificadores da Atividade Antibiótica, e assim, atuar sinergicamente com o efeito antimicrobiano devido aos constituintes presentes em sua composição. Esta atividade é demonstrada pela associação de drogas sintéticas e produtos naturais, que podem reverter à resistência microbiana eliminando plasmídeos e inibindo a bomba de efluxo (Coutinho et al., 2009).

No entanto, quando ocorre a quelação dos constituintes do antibiótico pelo extrato ou a ligação destes em locais específicos dos antibióticos, o efeito do fármaco pode ser reduzido caracterizando a resposta como antagonismo (Wagner e Ulrich-Merzenich, 2009).

A atividade sinérgica do EMCA observada pode ser associada à presença de taninos e flavonoides indicados como sendo capazes de alterar a parede

celular ou destruir a membrana plasmática facilitando absorção das drogas (Matias et al., 2010).

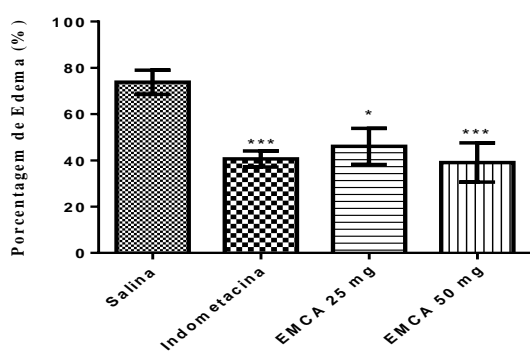
De acordo com Holley e Pattel (2005), as bactérias Gram-negativas possuem maior resistência à ação de produtos naturais como extratos, justificada pela membrana externa capaz de formar um envelope complexo, protegendo-as contra a ação desses agentes antimicrobianos. No entanto, nesse estudo, a presença do produto natural modulou a ação da ampicilina contra a linhagem de *E. coli* multirresistente.

Matias e colaboradores (2010) confirmou uma maior potencialização do antibiótico na modulação, com extrato hexânico quando comparado com o extrato metanólico, considerando o caráter lipofílico da membrana plasmática que tem uma maior afinidade com solventes apolares, apesar de que a utilização de solventes polares não deixa de ser viável demonstrado através dos resultados positivamente relevantes do presente estudo.

Atividade anti-inflamatória tópica

A utilização do modelo de edema de orelha induzido pelo óleo de cróton é responsável pela triagem de substâncias que atuam na fase aguda da inflamação, bem como em processos hiperproliferativos (Gàbor, 2003).

Na **FIGURA 2** estão representados os resultados obtidos no ensaio de edema agudo de orelha induzido por óleo de cróton. Em relação ao grupo salina, o edema de orelha foi reduzido em 37,62% e 47,03% pelo extrato, nas concentrações de 25 e 50 mg/Kg respectivamente.



One Way ANOVA, seguida do Teste de Student-Newman-Keuls: Os valores representam a média \pm E.P.M. (Erro Padrão da Média) para 6 animais.
*** = $p < 0,001$ vs salina; * = $p < 0,05$ vs salina.

FIGURA 2. Efeito tópico do EMCA sobre o edema de orelha induzido por aplicação única de óleo de cróton.

Resultado semelhante foi obtido em outro ensaio farmacológico descrito por Grassi (2011), com a utilização do extrato etanólico das folhas de *C. ambrosioides* L., que demonstrou atividade antiedematogênica a partir de modelos de indução tópica e sistêmica.

De acordo com Gàbor (2000), a administração tópica direta no sítio de inflamação permite maior resposta dos compostos responsáveis pela atividade anti-

inflamatória, tendo uma absorção cutânea mais adequada, atingindo locais específicos da pele e obtendo melhores efeitos farmacológicos.

A partir do modelo de inflamação cutânea, é possível identificar alguns inibidores da biossíntese das prostaglandinas e leucotrienos, que atuam em enzimas como ciclo-oxigenase (COX) e lipoxigenase (LOX) (Terraciano et al., 2006).

Dessa forma, com aplicação tópica do óleo de cróton (composto 12-O-tetradecanoilforbol-13-acetato, conhecido como TPA), nas primeiras duas horas é possível verificar a formação do edema induzido por processo inflamatório agudo, tendo como resposta uma vasodilatação, infiltração de leucócitos no tecido, com pico máximo de resposta após seis horas de indução do processo inflamatório retornando aos valores basais após 24 horas de indução (Andújar et al., 2010).

Segundo Murakawa e colaboradores (2006), o óleo de cróton ativa a proteína quinase C e em seguida MAP quinase, fosfolipase A2, indução da COX-2 e LOX. E assim, as citocinas e eicosanoides são sintetizados e liberados, sendo a formação do edema ocasionada principalmente pela liberação de prostaglandinas E2, interleucina-1 β e fatores de necrose tumoral α , ocorrendo uma hiperproliferação celular.

A efetividade do extrato sugere que seus fitoconstituintes presentes possam estar inibindo a formação de mediadores do processo inflamatório, estimuladas pela via da PKC ou vias adjacentes envolvidas na inflamação. Essa ação pode estar associada aos flavonoides que agem nos estágios iniciais do processo inflamatório, inibindo a infiltração de leucócitos e diminuição da permeabilidade capilar (Alcaraz e Carvalho, 2004). Segundo Zheng e colaboradores (2005), alguns flavonoides podem inibir a atividade da enzima lipoxigenase (LOX), devido a uma ação antioxidante, já que a 5-LOX converte o ácido araquidônico em

leucotrienos através de uma reação de oxidação (lipoxigenação).

No EMCA identificou-se a presença de flavononas, este grupo também pode ser considerado como inibidor de alguns mediadores inflamatórios como prostaglandina e óxido nítrico através da diminuição a expressão da Ciclooxygenase-2 (COX-2) e Óxido Nítrico Sintetase induzida (Calixto, Otuki e Santos, 2003).

Conclusão

Foi demonstrado que a espécie *Chenopodium ambrosioides* L., apresentou atividade moduladora e antiedematogênica tópica, podendo correlacionar o conhecimento empírico às propriedades biológicas observadas nessa pesquisa, esta podendo ser importante para futura validação dessas propriedades medicinais. Assim, outros estudos que elucidem os mecanismos de ação envolvidos e o isolem os constituintes ativos são imprescindíveis para colaborar com o desenvolvimento de novas formas de tratamento farmacológico e isolamento dos constituintes ativos.

Referências

ALCARAZ, M.J.; CARVALHO, J.C.T. 2004. Flavonóides como agentes anti-inflamatórios. In: CARVALHO, J.C.T., Fitoterápicos anti-inflamatórios: Aspectos químicos, farmacológicos e aplicações terapêuticas, p. 79-100. Editora Tecmedd. São Paulo.

ANDÚJAR, I.; RECIO, M.C.; BACELLI, T.; GINER, R.M.; RÍOS, J.L. 2010. Shikonin reduces edema induced by phorbol ester by interfering with I κ B α degradation thus inhibiting translocation of NF- κ B to the nucleus. *British Journal of Pharmacology*. v.160.n. 2. p. 376-388.

AZEVEDO, M.L. 2011. Perfil fitoquímico, atividades antioxidante e antimicrobiana de amora-preta (*Rubus fruticosus*) cv. Tupy em diferentes estádios de maturação cultivada em clima temperado. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Pelotas.

BRASILEIRO, B.G.; PIZZOLO, V.R.; RASLAN, D.S.; JAMAL, C.M.; SILVEIRA, D. 2006. Antimicrobial and cytotoxic activities screen in some Brazilian medicinal plants used in Governador Valadares district. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 42, n. 2, p. 195-202.

CAETANO, N.; SARAIVA, A.; PEREIRA, R.; CARVALHO, D.; PIMENTEL, M.C.B., MAIA, M.B.S. 2002. Determinação de atividade antimicrobiana de extratos de plantas de uso popular como anti-inflamatório. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. v.12. n.1. p. 132-135.

CALIXTO, J.B.; OTUKI, M.F.; SANTOS, A.R.S. 2003. Anti-inflammatory compounds of plant origin. Part I. action on arachidonic acid pathway, nitric oxide and nuclear factor κ B (NF- κ B). *Planta Médica*. p. v.69.p.973-983.

COUTINHO, H.D.M.; COSTA, J.G.M.; LIMA, E.O.; FALCÃO-SILVA, V.S.; SIQUEIRA-JUNIOR, J.P. 2009. *In vitro* interference of *Momordica charantia* and chlorpromazine in the resistance to aminoglycosides. *Pharmaceutical Biology*, v. 47, n. 11, p. 1056-1059.

DUARTE, M.C.T. 2006. Atividade antimicrobiana de plantas medicinais e aromáticas utilizadas no Brasil. *Revista MultiCiência*. v. 7, p. 17.

GÂBOR, M. 2000. Mouse Ear Inflammation Models and their Pharmacological Applications. Akadémiai Kiadó. Budapeste.

GÂBOR, M. 2003. *Models of acute inflammation in the ear*. In: WINYARD, P.G.; WILLOUGHBY, D.A.

Inflammation protocols, p. 129-131. Humana Press. New Jersey.

GONÇALVES, A.; ALVES FILHO, A.; MENEZES, H. 2005. Estudo comparativo da atividade antimicrobiana de extratos de algumas árvores nativas. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 72, n. 3, p. 353-358.

GRASSI, L.T. 2011. *Chenopodium ambrosioides* L. - Erva de Santa Maria (Amaranthaceae): estudo do potencial anti-inflamatório, antinociceptivo e cicatrizante. Dissertação (Mestrado). Universidade do Vale do Itajaí.

HOLLEY, R.A.; PATEL, D. 2005. Improvement in shelf-life and safety of perishable foods by plant essential oils and smoke antimicrobials. *Food Microbiology*, v. 22, n. 4, p. 273-292.

JAVADPOUR, M.M.; JUBAN, M.M.; LO, W.C.; BISHOP, S.M.; ALBERTY, J.B.; COWELL, S.M.; BECKER, C.L.; MCLAUGHLIN, M.L. 1996. New antimicrobial peptides with low mammalian cell toxicity. *Journal of Medicinal Chemistry*, v.39, n.16, p. 3107-3113.

JESUS, R.S.; SANTOS, M.R.; RIGO, C.M.; SANTOS, T.S.S.; PAZ, M.B.; BRUM, T.F.; ZADRA, M.; BOLIGON, A. 2012. Avaliação da Atividade Antimicrobiana in vitro de Extratos da Planta *Chenopodium ambrosioides* L. técnica de cilindros em placas. 26º Simpósio de Ensino, Pesquisa e Extensão, Santa Maria.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A.; 2002. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*, Editora Instituto Plantarum. p. 512. Nova Odessa, São Paulo.

MARINS, A.K.; VIEIRA, D.F.; QUADROS, I.P.S.; PINHEIRO, P.F.; QUEIROZ, V.T.; COSTA, A.V. 2011. Prospecção fitoquímica das Partes Aéreas da erva-de-santa-maria (*Chenopodium ambrosioides* L).

15º Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, 6º Encontro Latino Americano de Pós Graduação, 5º Encontro Latino Americano de Iniciação Científica Jr. São José dos Campos.

MATIAS, E.E.F.; SANTOS, K.K.A.; ALMEIDA, T.S.; COSTA, J.G.M.; COUTINHO, H.D.M. 2010. Enhancement of Antibiotic Activity by *Cordia verbenacea* DC. *Latin American Journal of Pharmacy*, v. 29, n. 6, p. 1049-1052.

MATOS, F.J.A. 1997. *Introdução à Fitoquímica Experimental*. 2ª Ed. Edições UFC. Fortaleza.

MATOS, J.A. 2011. *Potencial biológico de Chenopodium ambrosioides* L. (erva-de-santa-maria). Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa.

MURAKAWA, M.; YAMAOKA, K.; TANAKA, Y.; FUKUDA, Y. 2006. Involvement of tumor necrosis factor (TNF)- α in phorbol ester 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate (TPA) - induced skin edema in mice. *Biochemical Pharmacology*, v. 71. n. 9, p. 1331-1336.

MURARI, A.L.; CARVALHO, F.H.; HEINZMANN, B.M.; MICHELOT T.M.; HÖRNER, R.; MALLMANN, C.A. 2008. Composição e atividade antibacteriana dos essenciais de *Senecio crassiflorus* var. *crassiflorus*. *Química Nova*, v. 31, n.5. p. 1081-1084.

NADER, T.T. 2010. *Potencial de atividade antimicrobiana in vitro de extratos vegetais do cerrado frente estirpes de Staphylococcus aureus*. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

NCCLS. 2003. National Committee for Clinical Laboratory Standards. Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria that grow aerobically. 6 ed. Wayne, Pennsylvania.

- RAUH, L.K. 2008. Avaliação da atividade anti-inflamatória tópica da Vernonia scorpioides (Lam) Persons em modelos de inflamação cutânea em camundongos. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná.
- SÁ, R.D.; FERREIRA, M.R.A.; SANTANA, A.S.C.O.; SOARES, L.A.L.; RANDAU, K. P. 2012. Histoquímica e quantificação espectrofotométrica de flavonoides totais em folhas de *Chenopodium ambrosioides* L. 22º Simpósio de Plantas Medicinais no Brasil, Bento Gonçalves.
- SADIK, C.D.; SIES, H.; SCHEWE, T. Inhibition of 15-lipoxygenases by flavonoids: structure-activity relations and mode of action. *Biochemical Pharmacology*, v. 65, p. 773-781, 2003.
- SILVA, M. F. 2009. Escherichia coli e a resistência antibiótica: uma análise do padrão de evolução da resistência da Escherichia coli aos antibióticos no distrito de Castelo Branco. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R. 2007. *Farmacognosia da planta ao medicamento*. Editora UFRGS, Porto Alegre.
- SINGLETON, V.L.; ORTHOFER, R.; LAMUELARAVENTÓS, R.M. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol*, v. 299, p. 152-178.
- SOUSA, C.M.M.; SILVA, H.R.; VIEIRA-JR, G.M.; AYRES, M.C.C.; COSTA, C.L.S.; ARAUJO, D.S.; CAVALCANTE, L.C.D.; BARROS, E.D.S.; ARAUJO, P.B.M.; BRANDÃO, M.S.; CHAVES, M.H. 2007. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. *Química Nova*, v. 30, n. 2. p. 351-355.
- TERRACIANO, S.; AQUINO, M.; RODRIGUEZ, M.; MONTI, M.C.; CASAPULLO, A.; RICCIO, R.; GOMEZ-PALOMA, L. 2006. Chemistry and biology of anti-inflammatory marine natural products: molecules interfering with cyclooxygenase, NF-kappa B and other unidentified targets. *Current Medicinal Chemistry*, v. 13, n. 16. p. 1947-1969.
- TUBARO, A.; DRI, P.; DELBELLO, G.; ZILLI, C.; DELLA-LOGGIA, R. 1985. The croton oil test revisited. *Agents Actions*, v. 17, p. 347-349.
- WAGNER, H.; ULRICH-MERZENICH, G. 2009. Synergy research: approaching a new generation of phytopharmaceuticals. *Phytomedicine*, v. 16, n. 2, p. 97-110.
- WOISKY, R.G.; SALATINO, A. 1998. Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. *Journal Apicultural Research*, v. 37, n. 2, p. 99-105.
- ZHENG, Y.N.; ZHANG, J.; HAN, L.K.; SEKIYA, K.; KIMURA, Y.; OKUDA, H. 2005. Effects of compounds in leaves of *Salix matsudana* on arachidonic acid metabolism. *Yakugaku Zasshi*. v.125.n.12.p. 1005-1008.
- ZUANAZZI, J.A.S.; MONTANHA, J.A. 2004. Flavonoides. In: SIMÕES, C.M.O. *Farmacognosia: da planta ao medicamento*. 5.ed. p. 577-614. Editora da UFRGS. Porto Alegre.

Etnobotânica como ferramenta de avaliação na difusão dos conhecimentos: relação dos jovens e o programa socioambiental do JBRJ

Ethnobotany as tool in the dissemination of knowledge: relation young people and the socio-environmental program of the JBRJ

^{1,2*} João Carlos da Silva; ³Ygor Jessé Ramos; ¹Thereza Penna Firme; ^{1,3}Mara Zélia de Almeida

¹Programa de Pós-Graduação em Avaliação, Fundação Cesgranrio

²Instituto de Pesquisa do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

³Faculdade de Farmácia, Universidade Federal da Bahia

Correspondência: jcsilva@jbrj.gov.br

Resumo

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro / Brasil (JBRJ) é uma instituição que se preocupa com a responsabilidade socioambiental preparando e atendendo a comunidade nas suas necessidades através de Programas de Educação continuada em Botânica. A etnobotânica, como ciência, é ferramenta vem sendo utilizada na avaliação do curso profissionalizante em jardinagem. Auxilia na avaliação qualitativa e quantitativa dos conhecimentos tácito e acadêmicos adquirido pelos egressos do curso de jardinagem do Programa Social Educação e Trabalho do JBRJ. Desta forma, a seleção dos egressos foi feita em entrevista semiestruturada e não probabilística, pela metodologia de “bola de neve”. Os resultados foram comparados com marcos legais brasileiros e com dados obtidos na busca por prospecção tecnológica. Foram entrevistados 76 egressos, com 445 citações, em 82 espécies, distribuídas em 40 famílias que trouxeram uma diversidade singular. Demonstraram que existe uma necessidade emergente da valorização da etnobotânica urbana para entendimento da relação ser humano-planta-ambiente. Os jardins botânicos se estabelecem como ambiente propício para a difusão desses conhecimentos além de promover a conservação dos recursos vegetais e dos valores culturais no meio técnico científico e tácito.

Palavras-chave: Etnobotânica; Socioambiental; Educação; Jardim Botânico.

Abstract

The Botanical Garden of Rio de Janeiro / Brazil (JBRJ) is an institution that cares about social and environmental responsibility by preparing and serving the community on their needs through continuing education programs in Botany. Ethnobotany, like science, is tool has been used in the evaluation of vocational course in gardening. Assists in qualitative and quantitative assessment of tacit and academic acquired by gardening course graduates of the Social Program Education and Labor JBRJ knowledge. Thus, the selection of graduates was made in semi-structured interviews and non-probabilistic methodology of the "snowball". The results were compared with Brazilian legal frameworks and data obtained in the search for technological forecasting. We interviewed 76 graduates, with 445 citations in 82 species belonging to 40 families who brought a unique diversity. Demonstrated that there is an emerging need for enhancement of urban ethnobotany, for understanding the human-plant-environment relationship. The botanical gardens are established as enabling environment for the dissemination of such knowledge and to promote the conservation of plant resources and cultural values among scientific and technical tacit.

Key-words: Ethnobotany; Socio-environmental; Education; Botanical Garden.

Introdução

O Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) é uma instituição de pesquisa secular, um dos maiores da América Latina, tendo sido criado por decreto, em 13 de junho de 1808, pelo Príncipe Regente Dom João, que teve como objetivo introduzir e aclimatar especiarias das Índias Orientais. É reconhecido pela sua importância histórica, de relevância cênica, constituindo um pólo turístico, cultural, paisagístico e científico até os tempos atuais (IPJBRJ, 2008).

A responsabilidade socioambiental é uma postura permanente do JBRJ. Seu Centro de Responsabilidade Socioambiental trabalha com um enfoque transformador, agindo em uma prática diferenciada, em uma relação que respeita e valoriza os distintos atores da sociedade e o meio que estão inseridos (IPJBRJ, 2008).

No dia 21 de junho de 1869, foi inaugurada a escola "Asilo Agrícola da Fazenda Normal", cujo compromisso era profissionalizar os órfãos oriundos

da Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro. Além de serem alfabetizados, recebiam conhecimentos em outras áreas da educação, como, por exemplo, a matemática. Tornavam-se aprendizes em técnicas de agricultura, o que lhes propiciava a formação profissional. A iniciativa de criar a escola e formar trabalhadores especializados foi um marco histórico, tendo em vista a extinção da mão-de-obra escrava que foi substituída por trabalhadores livres (Lavôr, 1983). Assim, começava a atuação do JBRJ no campo da capacitação profissional, voltada para os socialmente excluídos.

Em 1989, houve implantação e execução do Projeto denominado "Extra Muros Meninos de Rua/Jardinagem" que abriu os caminhos para o amadurecimento de ideias em responsabilidade ambiental no JBRJ. Hoje, o Curso de Jardinagem é oriundo deste projeto e é norteado pelas diretrizes pedagógicas para o ensino de técnicas agrícolas, chanceladas pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR-RJ), que foi criado pela Lei 8.315 de 23 de dezembro de 1991 (Brasil, 1991), é voltado para

adolescentes de ambos os sexos, na faixa etária de 16 a 18 anos. Os jovens atendidos pelo projeto são oriundos de áreas de risco social e, que apresentam características comuns tais como nível vulnerável socioeconômico, além do comprometimento do estado emocional, gerados pela negligência familiar e a violência que lhes é imposta.

O projeto trabalha voltado para técnicas de jardinagem conjugadas com outras áreas educativas, com objetivo de proporcionar para esse público uma visão mais crítica do meio, levando a criação de oportunidades para atuarem na transformação da própria realidade.

A consolidação de projetos que contemplam a capacitação aliada à formação cidadã fundamentadas na inclusão social foi, ao longo dos anos, ampliada com as diretrizes de interesse na etnobotânica (Almeida et al. 2014). Benefício esse, reconhecido como uma vocação dos jardins botânicos na sua inserção socioantropológica evidenciando a base da filosofia das etnociências afirmada na Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) (Brasil, 2006) , em seu foco que é a relação ser humano-planta, promovendo e divulgando o ensino e pesquisas técnico-científicas sobre os recursos vegetais da flora brasileira (Fonseca-Kruel e Silva, 2009) .

Os jardins botânicos são espaços que abrigam coleções de espécies vegetais com a finalidade de estudo, pesquisa e documentação do patrimônio florestal, servindo à educação, cultura e conservação do meio ambiente (IPJBRJ, 2008). As instituições diferem de meras áreas de lazer, conservação e preservação, por gerarem conhecimento sobre plantas medicinais e ornamentais e, conseqüentemente, informarem o público visitante e aos que se tornam estudantes de seus cursos e interessados em geral qual é o verdadeiro valor das plantas para a vida no planeta, quando nos retrata

dos usos medicinais, ornamentais, alimentícios, ritualísticos e principalmente, ambientais (Pereira e Costa, 2004).

Os jardins botânicos lidam com as dinâmicas de abordagens tanto ecológicas quanto sociais, ao desenvolver seu trabalho de educar para a sustentabilidade. Salienta-se que uma das missões globais dos jardins botânicos é promover e disseminar o conhecimento etnobotânico para o uso sustentável de recursos ambientais (Lavôr, 1983).

Apesar da reconhecida importância da etnobotânica aplicada para a conservação e desenvolvimento sustentável, verificam-se ainda deficiências relacionadas à sua inclusão nos cursos ou programas de educação em saúde, um quadro que no Brasil se assemelha ao dos demais países da América Latina. Um dos principais problemas é o desafio de interdisciplinaridade que requer a inserção de conceitos e métodos de outras disciplinas, algo ainda insuficientemente assimilado e pouco praticado pelos docentes brasileiros. (Almeida et al., 2014; Oliveira et al., 2009; Fonseca-Kruel e Silva, 2009).

Dentro da dinâmica própria em que se desenvolve a relação ser humano-planta e a multiplicidade de questões e níveis interativos que a circundam, forma-se um complexo de implicações éticas, sociais, filosóficas, ideológicas, biológicas e práticas que garantem a etnobotânica o qualitativo de uma ciência do progresso humano (Albuquerque, 2002; Almeida 2011).

Diante do exposto, considerando que a etnobotânica tem como eixo a relação ser humano-planta e o fluxo de conhecimento passando de geração por geração, objetivamos analisar e avaliar, qualitativamente e quantitativamente, os conhecimentos tácitos adquiridos pelos egressos do curso de jardinagem do Programa Social Educação e Trabalho do JBRJ e a

difusão desses achados sobre o conhecimento técnico-científico.

Material e Métodos

Caracterização da área e da população em estudo

O JBRJ situa-se na cidade do Rio de Janeiro no estado do Rio de Janeiro, no Brasil. Tendo o Centro de Responsabilidade Ambiental nas coordenadas - 22° 57' norte e -43° 13' leste, onde são localizadas todas as atividades ligadas à responsabilidade sócio-ambiental.

A metodologia desenvolvida nos cursos do Programa Social de Educação e Trabalho é lastreada nos preceitos teóricos da psicogenética de Piaget (Dolle 1975), na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (Keller, 1970), na teoria de Jung (1984; 1986) e na pedagogia de Freire (1996). As referidas teorias, bem como os teóricos fundamentam o desenvolvimento da Matriz Conceitual Curricular ancorada no conhecimento pré-existente do participante. Trata-se de um método participativo, dinâmico e multidisciplinar. Tal metodologia encontra-se apoiada nos quatro pilares da educação lançados pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO): *Aprender a ser, aprender a conviver, aprender a fazer e aprender a aprender*.

Desde sua reestruturação, em 2007, as turmas eram constituídas de 15 alunos, tendo 6 turmas/ano. Os estudantes egressos do curso de jardinagem, de ambos os sexos, são caracterizados por serem pertencente a comunidades com relações socioeconômicas baixas e em processo de vulnerabilidade dentro da cidade do Rio de Janeiro, são inseridos em três módulos envolvendo um caráter multidisciplinar, cingindo valores de cidadania, capacitação técnica e vivência em campo.

Levantamento etnobotânico

A metodologia utilizada baseia-se no uso de ferramentas antropológicas. Desta forma, a seleção dos egressos foi feita em entrevista semiestruturada e não probabilística, pela metodologia de “bola de neve” (Albuquerque, 2002). Os egressos dos Cursos de Jardinagem (CJ) tinham que ter realizado o mesmo entre os anos de 2007 a 2011 para que o método proporcionasse confiabilidade e validade à avaliação. Para identificação dos estudantes chave (informantes chaves), inicialmente, foram localizados por meio de especialistas, que foram caracterizados por serem estudantes que se destacaram durante o CJ, e que, atualmente, estão no mercado de trabalho ou estiveram por período expressivo, após o curso.

Para que viesse ocorrer à sequência do método “bola de neve”, o referido estudante indicou também egressos do curso, da sua mesma turma, mesmo ano do informante chave (Albuquerque e Hanazaki, 2006; Albuquerque, 2002). Desta forma, foram indicados para a coleta 76 egressos, identificados como jardineiro e codificados por J1 a J76.

O método consiste em solicitar aos informantes para listar as plantas que conhece com usos medicinais, aromáticas e ornamentais. Esse método denominado “lista livre”, parte da premissa que os elementos culturalmente mais importantes aparecerão em muitas listas em ordem de importância (Brewer, 2002), neste questionário, foi realizada uma pergunta para avaliar a percepção da importância das plantas no cotidiano e no meio ambiente, e verbalmente, avaliar mudança de hábito em um nível de Excelente, Muito Bom, Bom ou Ruim.

O questionário (Albuquerque e Hanazaki, 2006) foi validado por um especialista da área de etnobotânica e um especialista em avaliação da Fundação CESGRARIO. A validação permitiu adequar, ainda mais, o instrumento, no intuito de coletar dados

significativos que se relacionassem diretamente aos indicadores de mérito e impacto da referida avaliação. Em seguida, o questionário foi submetido a uma pré-testagem, realizada com cinco educandos estando em curso no ano 2012. A finalidade da pré-testagem é verificar a compreensão das perguntas por parte dos egressos. Após o pré-teste realizado, ocorreram às devidas modificações. Os resultados foram comparados aos das plantas registradas no acervo do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e com aquelas que foram ministradas no Curso de Jardinagem do Jardim Botânico entre o período citados, de acordo com a APG III (2009). Conforme a metodologia proposta, não se aplica o registro deste projeto na Plataforma Brasil/Comitê de Ética Local, por não estar incluída dentro das orientações da Resolução 466/12, CONEP/CNS/MS.

Levantamento das legislações, técnico-científicas e prospecção tecnológica

Para avaliar o perfil de propriedades medicinais, parâmetros de segurança e efetividade das plantas encontradas no levantamento etnobotânico, realizaram-se levantamentos no período de março/2014 a fevereiro/2015 das patentes, marco legal brasileiro e publicações correlacionadas às plantas medicinais, tóxicas e fitoterápicas (Almeida et al. 2014). Para a prospecção tecnológica, foram consultados os bancos de dados públicos de patente norte americana – “United States Patente and Thademark Office” (USPTO), européia – “European Patente Office” (ESPECENET), brasileira – “Instituto Nacional de Propriedade Intelectual Industrial” (INPI), mundial – “World Intellectual Property Organization” (WIPO) e comparados com o banco de dados da CAPES, utilizando como palavras chave o nome científico das plantas sem sua respectivas assinaturas (**TABELA 1**), tendo como critérios de seleção, relevância da produção, o país de origem e a classificação internacional.

Resultado e Discussão

Para o processo de avaliação dos 76 egressos, 91% são do gênero masculino e 9% do gênero feminino. Entre os egressos, 6 encontram-se na faixa etária de 16 a 18 anos, 61 de 19 a 22 anos e 9 acima de 22 anos, observado que a maioria dos egressos respondentes é jovem, como é preconizado no estatuto da Juventude Brasileiro (15 ao 29 anos). Nos estudos etnobotânicos, (Almeida et al. 2014; Albuquerque, 2002) as avaliações dos informantes chave se apresentam como, em sua maioria, na idade adulta (dos 46 -60 anos) e idosos (> 60 anos), pois são considerados os detentores do conhecimento e por representar em tempo vivido maiores na relação saúde-doenças-plantas e meio ambiente-sociedade-planta.

Esses egressos representam moradores da região urbana da cidade do Rio de Janeiro, o que diferencia dos demais estudos, que realizam avaliações dentro de regiões rurais, por representarem um maior contato com os eixos ecológicos circunvizinhos e por afirmarem que existe uma diminuição do seu contato com propostas de cura por modelos médicos alopáticos (Gandolfo e Hanazari, 2011). Estes tipos de avaliações em etnobotânica urbana podem trazer parâmetros importantes para estimar o potencial de uso de plantas medicinais, a identificar possíveis toxicidades e sua relevância como ornamentais dentro dos grandes centros urbanos.

Na concepção de mudanças de hábito e o entendimento da necessidade das plantas para o ambiente, o resultado foi também bastante positivo. Dos 76 egressos, 52 demonstraram e opinaram que a mudança foi excelente. É importante ressaltar que neste item, levando em consideração as expectativas dos egressos no curso, não houve qualquer registro de resposta no nível ruim.

Este indicador tem uma característica bastante elucidativa, pois a idéia de satisfação das expectativas em relação ao curso pode envolver inúmeros outros indicadores, tanto de mérito quanto de impacto. Os resultados convergem numa percepção maior de satisfação de ambas as análises (mérito e impacto), o que se mostra positivo para a avaliação do CJ, quando retratamos a avaliação do curso numa perspectiva etnobotânica.

Por essa razão, ter uma resposta positiva a este item do questionário é, de fato, uma evidência afirmativa sobre os impactos do curso de Jardinagem nos egressos, ilustrada por meio dos comentários registrados a seguir:

J29. "Mudou e muito eu não ligava para as plantas achava uma coisa desnecessária para nós."

J52. "Muito, passei a ver as semelhanças e entender que é uma relação recíproca."

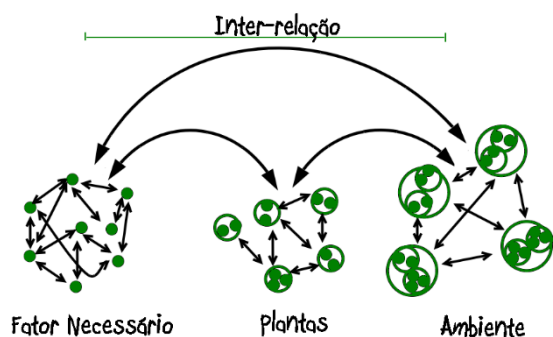


FIGURA 1. Esquema ilustrando a integração das informações na etnobotânica. (Adaptado de Gottlieb e Bori, 2002).

Pode-se avaliar que os resultados referentes ao impacto do Curso de Jardinagem na vida dos egressos, mostrados no estudo, levam os indicadores de que ocorreu transformação nas relações humanas, e na inter-relação ser humano-

planta-ambiente (**FIGURA 1**), e nas suas atitudes ambientais, remetendo que todas suas ações influenciam de forma direta nos fatores necessários (metabolismo, necessidade deles), plantas (cor, odor, crescimento etc.) e no ambiente (poluição, cura de doenças, etc.), e que o conjunto dessa obra é posposta para ser avaliada pela etnobotânica.

Com o levantamento etnobotânico (**TABELA 1**), obteve-se uma surpreendente variedade de espécies vegetais, 82 espécies, para os diversos fins propostos na lista livre, destacando as plantas para fins ornamentais. Vale ressaltar que dos 76 respondentes, a média de citação foi de $5,779 \pm 3,246$, totalizando 445 citações, a categoria com maior citação foi a de plantas ornamentais.

Foram determinadas 40 famílias (**FIGURA 2**), sendo que as espécies mais citadas são da família Lamiaceae (40 citações) representando um dos maiores grupo de plantas com uso medicinal e aromático dentre os citados. São, em geral, ervas e arbustos, poucas árvores características pela grande presença de óleos essenciais (Di Sapaio et al., 2012), de alto valor econômico nas indústrias de alimentos e farmacêuticas. Em outro estudo etnobotânico, Barbosa da Silva e colaboradores (2012), no perfil encontrado também destacam o grande número de citação de uso da família Lamiaceae.

Origanum vulgare L. popularmente citado como oréganos é a espécie com maior número de citação dentro da família da Lamiaceae, o uso indicado foi como aromática, tanto para o cultivo como inseticidas natural, como em *in natura* nas culinárias, e pela sua composição rica em terpenóides como fenóis carvacrol, timol, p-cimeno e γ - terpeno que possuem rendimentos entre 80,2% a 98,4% do óleo essencial (Bampidis et al., 2005), justificando a sua utilização como flavorizante nas indústrias de alimentos.

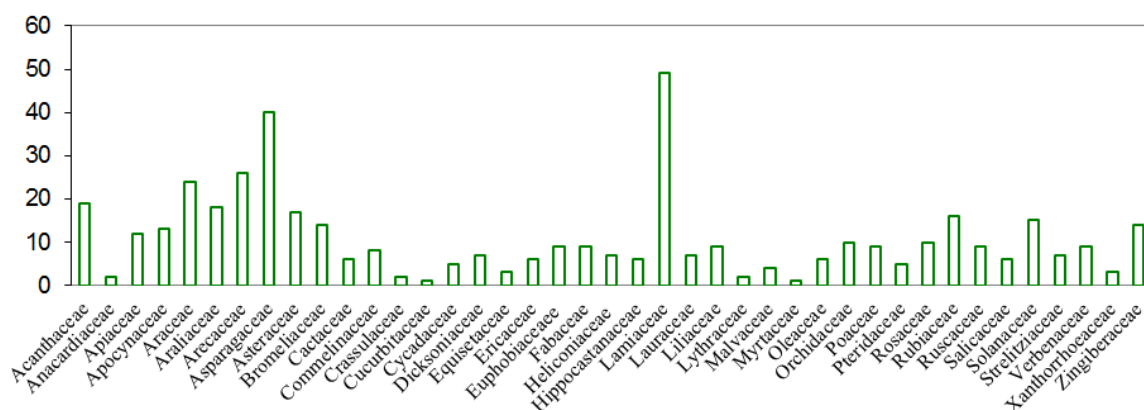


FIGURA 2. Famílias botânicas mais citadas pelos 76 egressos do Curso de Jardinagem do JBRJ em ordem alfabéticas como apresentadas na **TABELA 1**.

A família das palmeiras, Araceae, contém plantas que agruparam 26 citações, são caracterizadas por serem plantas ornamentais e que também movimentam as indústrias de cosméticos, têxtil e alimentos (Reis, 2006), que são presentes nos cotidianos desses jovens, que trabalham com jardinagem. Viu, Viu e Campos (2010) dentro de um estudo sobre a influência do gênero na etnobotânica, afirmam que os trabalhadores envolvidos com plantas de uso medicinal tendem a apresentar um forte conservadorismo cultural baseado em valores patriarcais. Remetendo a essa conservação de valores na sociedade, os jardins botânicos se afirmam nessa postura de fonte de transmissão de conhecimento da utilização das plantas, como é estimulado pela PNPMF.

Para caracterização do uso dessas plantas foi verificado que 65,85% são de ornamentais, 26,82% medicinais e 7,35% aromáticas. É perceptiva a relação entre plantas tóxicas e ornamentais dentro do estudo, sendo que 20,37% das plantas ornamentais são tóxicas, entre as classificadas na **TABELA 1** predominam as espécies das famílias Araceae e Apocynaceae.

A família da Araceae em 2008 apresentou 1303 casos de intoxicação no Brasil (Santos, 2011), a espécie *Dieffenbachia seguine* (Jacq.) Schott, popularmente conhecidas como comigo-ninguém-pode, é uma das mais populares e tóxicas da família, e representou a segunda menos citada entre os egressos. A que possuiu maior número de citações foi a *Syngonium angustatum* Schott, esta tem seu desenvolvimento, consideravelmente, rápido e com fácil adaptação ao solo e por esse motivo se torna um grande escolha para o plantio. Os *Anthurium andraeanum* Linden ex André, é uma importante planta tropical, pois movimenta um mercado cerca de 7,4 milhões de dólares por ano (Santos, 2011), se destaca pela sua capacidade de rápido desenvolvimento com estímulo fertilizante e possui uma baixa produção de recurso floral.

A família Apocynaceae é representada por espécies com uso na construção civil, medicinais e ornamentais (Santos et al., 2013). *Nerium oleander* L. foi citada como uso medicinal, sendo considerada uma planta tóxica e que não pode compor registro de composição de produtos tradicional fitoterápico a partir do seu insumo no Brasil.

Existem plantas que são consideradas tóxicas que não possuem proibição de uso de seus insumos vegetais para compor composição de formulações tradicionais fitoterápicas como *Catharanthus roseus* L., *Anthurium andraeanum* Linden, *Syngonium angustatum* Schott., *Rhododendron simsii* Planch. e *Codiaeum variegatum* (L.) A. Juss.. Necessitando então de mais estudos para que sejam incluídas na RDC 26/2014, caso apontem prejuízos para o ser

humano, para que haja uma diminuição de danos na saúde pública brasileira.

Por esse motivo, surge a importância de alerta aos estudantes sobre a relação entre as plantas tóxicas e ornamentais, também ressaltando os cuidados de seus plantios e as áreas de restrição de uso, para diminuir agravos na saúde da população, trazendo ponto que demonstra a valorização da etnobotânica no ensino no C.J.

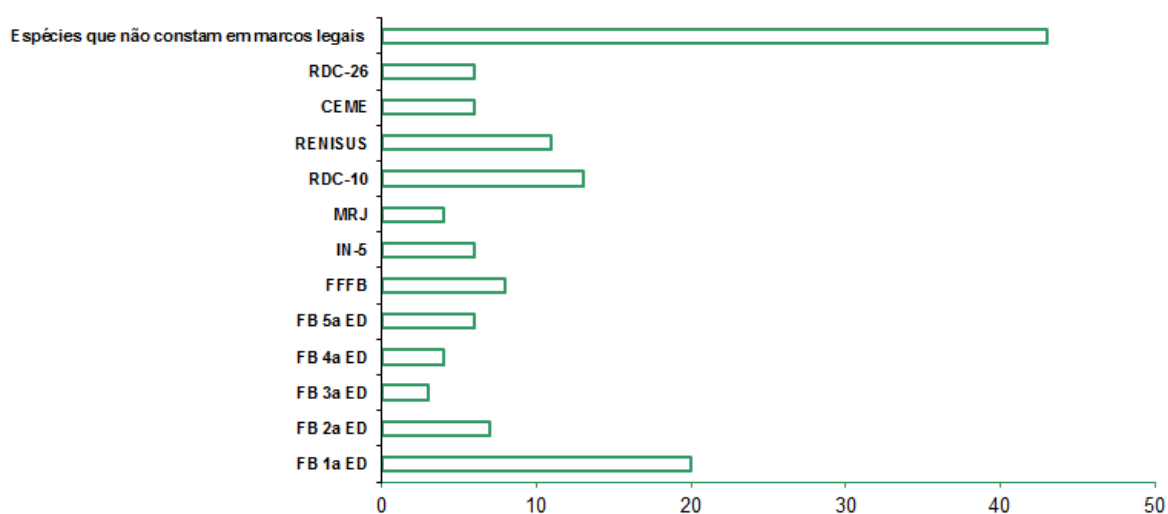


FIGURA 3. Números de espécies que se encontram ou não em marcos legais envolvendo a utilização da biodiversidade vegetal para seres humanos. FB 1ª ED - 2ª ED - 3ª ED - 4ª ED - 5ªED - Farmacopeia Brasileira 1ª Edição (1929) (Silva, 1929) - 2ª Edição (1959) - 3ª Edição (1977) - 4ª Edição (1988-1996) - 5ª Edição (2010); FFFB - Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira; MRJ - Memento Terapêutico do Rio de Janeiro; IN - Lista de medicamentos fitoterápicos de registro simplificado (Brasil, 2008.); RDC-10/2010; RDC - 26/2014; RENISUS - Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS; CEME – Lista de Plantas do Arquivo da Central de Medicamento.

TABELA 1. Espécies citadas por 76 egressos do Curso de Jardinagem do JBRJ, listado por ordem alfabética de família botânica, seguidos pelos nomes científicos, populares, uso e por documentos e legislação oficiais brasileiras. ON - Ornamental; AN – Aromáticas; MD – Medicinais; PT - Plantas Tóxicas classificadas pelo Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas; RDC - 26/2014; FB 1ª ED - 2ª ED - 3ª ED - 4ª ED - 5ª ED - Farmacopeia Brasileira 1ª Edição (1929) (Silva, 1929) - 2ª Edição (1959) - 3ª Edição (1977) - 4ª Edição (1988-1996) - 5ª Edição (2010); FFFB - Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira; MRJ - Memento Terapêutico do Rio de Janeiro; IN - Lista de medicamentos fitoterápicos de registro simplificado (Brasil, 2008;); RDC-10/2010; RDC – 26/2014; RENISUS - Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS; CEME – Lista de Plantas do Arquivo da Central de Medicamento.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	USO			LEGISLAÇÕES E DOCUMENTOS REFERENTES ÀS PLANTAS TÓXICAS, MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS BRASILEIROS												
			OR	AR	MD	PT	RDC 26	FB 1ª ED	FB 2ª ED	FB 3ª ED	FB 4ª ED	FB 5ª ED	FFFB	MRJ	IN	RDC 10	RENISUS	CEME
Acanthaceae	<i>Crossandra infundibuliformis</i> (L.) Nees	Crossandra	X															
	<i>Sanchezia nobilis</i> Ruiz & Pav	Sanquesia	X															
	<i>Thunbergia grandiflora</i> (Roxb. ex Rottler) Roxb	Tumbergia	X															
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Aroeira			X		X				X	X			X	X	X	
Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Erva doce			X		X			X		X	X			X	X	
	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nym = <i>Petroselinum sativum</i>	Salsinha		X			X									X		
Apocynaceae	<i>Allamanda cathartica</i> L.	Alamanda	X			X	X											
	<i>Catharanthus roseus</i> L.	Vinca	X			X												
	<i>Nerium oleander</i> L.	Espirradeira			X	X	X											
Araceae	<i>Anthurium andraeanum</i> Linden	Antúrio	X			X												
	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott.	Comigo ninguém pode	X			X	X											
	<i>Syngonium angustatum</i> Schott	Singônio	X			X												
Araliaceae	<i>Polyscias guilfoylei</i> L.H.Bailey	Arvore da felicidade	X															
	<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Kanehira	Cheflera	X															
Arecaceae	<i>Bismarckia nobilis</i> Hildebr. & H.Wendl.	Bismarque	X															
	<i>Dyopsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & J.	Areca bambu	X															
	<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	Fênix	X															
	<i>Rhapis excelsa</i> (Thunb.) A.Henry	Ráfia	X															

TABELA 1. Continuação.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	USO														LEGISLAÇÕES E DOCUMENTOS REFERENTES ÀS PLANTAS TÓXICAS, MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS BRASILEIROS									
			OR	AR	MD	PT	RDC 26	FB 1ª ED	FB 2ª ED	FB 3ª ED	FB 4ª ED	FB 5ª ED	FFF	MRJ	IN	RDC 10	RENISUS	CEME								
Asparagaceae	<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques[1]	Clorofito	X																							
	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A.Chev.	Dracena	X																							
	<i>Dracaena reflexa</i> Lam.	Pleomélia	X																							
	<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	Espada de São Jorge	X																							
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.	Mil folhas			X											X	X									
	<i>Arnica montana</i> L.	Arnica			X		X**	X	X	X			X	X	X											
	<i>Bellis perennis</i> L.	Margarida	X																							
	<i>Senecio douglasii</i> DC.	Cinerária	X				X																			
	<i>Vernonia polysphaera</i> L.	Assa Peixe			X													X								
Bromeliaceae	<i>Aechmea blanchetiana</i> (Baker) L.B.Sm.	Bromélia	X																							
Cactaceae	<i>Echinopsis brasiliensis</i> A. V. Friç	Cacto	X																							
Commelinaceae	<i>Tradescantia pallida</i> Rose	Setecrésia	X																							
Crassulaceae	<i>Kalanchoe brasiliensis</i> Cambess	Saião			X																					
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Melão de São Caetano			X							X	X		X	X	X									
Cycadaceae	<i>Cycas circinalis</i> L.	Sagu	X																							
Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Samambaia	X																							
Equisetaceae	<i>Equisetum giganteum</i> L.	Cavalinha			X																					
Ericaceae	<i>Rhododendron simsii</i> Planch.	Azaléia	X			X																				
Euphobiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) A.Juss.	Cróton	X			X																				
Fabaceae	<i>Arachis repens</i> Handro	Grama Amendoim	X																							
Heliconiaceae	<i>Heliconia rostrata</i> Ruiz & Pavon	Helicônia	X																							
Hippocastanaceae	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	Castanha da Índia	X					X	X					X												

TABELA 1. Continuação.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	USO		LEGISLAÇÕES E DOCUMENTOS REFERENTES ÀS PLANTAS TÓXICAS, MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS BRASILEIROS													
			OR	AR	MD	PT	RDC 26	FB 1ª ED	FB 2ª ED	FB 3ª ED	FB 4ª ED	FB 5ª ED	FFFB	MRJ	IN	RDC 10	RENISUS	CEME
Lamiaceae	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill	Lavanda			X			X	X									
	<i>Melissa officinalis</i> L.	Erva Cidreira			X			X						X	X			X
	<i>Mentha x piperita</i> L.	Hortelã		X				X						X	X	X	X	X
	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Manjeriço		X				X										
	<i>Origanum vulgare</i> L.	Orégano																
	<i>Plectranthus ornatus</i> Codd.	Boldo			X													
	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Alecrim		X				X	X						X			
	<i>Salvia officinalis</i> L.	Salvia			X			X							X			
	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Tomilho		X														
Lauraceae	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> J.Presl	Canela		X				X	X	X	X	X	X		X			
	<i>Laurus nobilis</i> L.	Loro			X			X										
Liliaceae	<i>Ophiopogon japonicus</i> (L.F.) Ker Gawl.	Pelo de urso	X															
Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.	Romã			X			X				X	X		X	X		
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco	X															
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga			X					X	X				X	X		
Oleaceae	<i>Jasminum grandiflorum</i> L.	Jasmim	X															
Orchidaceae	<i>Phalaenopsis x hybridus</i>	Falaenópolis	X															
	<i>Cattleya labiata</i> Lindl.	Orquídea	X															
Poaceae	<i>Bambusa gracilis</i> L.	Bambu de jardim	X															
	<i>Cymbopogon citratus</i> (DC) Stapf.	Capim limão			X			X	X		X	X	X		X			X
Pteridaceae	<i>Adiantum capillus</i> L.	Avenca	X					X										
Rosaceae	<i>Fragaria chiloensis</i> Mill.	Morango	X															
	<i>Rosa gallica</i> Hort	Rosa - vermelhas	X					X	X									

TABELA 1. Continuação.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	USO														LEGISLAÇÕES E DOCUMENTOS REFERENTES ÀS PLANTAS TÓXICAS, MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS BRASILEIROS									
			OR	AR	MD	PT	RDC 26	FB 1ª ED	FB 2ª ED	FB 3ª ED	FB 4ª ED	FB 5ª ED	FFFB	MRJ	IN	RDC 10	RENISUS	CEME								
Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i> L.	Ixora	X																							
	<i>Mussaenda alicia</i> L.	Mussaenda	X																							
Ruscaceae	<i>Ophiopogon jaburan</i> Ker Gawl.	Rabo de Serpente	X																							
Salicaceae	<i>Casearia silvestris</i> Sw.	São Gonçalves	X					X										X								
Solanaceae	<i>Brugmansia suaveolens</i> (Humboldt & Bonpland ex Willdenow)	Trombeta			X	X	X																			
	<i>Brunfelsia hopeana</i> (Pohl.) D. Don.	Manacá	X					X																		
	<i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>frutescens</i> (L.) Kuntze	Pimenta	X																							
	<i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>annuum</i> L.																									
	<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Dama da Noite	X																							
Strelitziaceae	<i>Strelitzia reginae</i> Banks	Estrelícia	X			X																				
Verbenaceae	<i>Duranta repens</i> L.	Pingo de ouro	X																							
Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	Babosa			X	X*				X	X	X	X		X			X								
Zingiberaceae	<i>Alpinia purpurata</i> K.Schum.	Alpinia	X																							
	<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	Lírio branco	X																							
	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Gengibre			X			X					X	X	X	X	X									

Observando os perfis encontrados na FIGURA 3 é notável a semelhança com o encontrado em Almeida e colaboradores (2014) com delineamento de pesquisa em perspectivas etnobotânica diferentes. A necessidade de entender a realidade local, é observar a existência de marcos voltadas para utilização de plantas medicinais na cidade dos informantes, para traçar um perfil de identidade dos moradores e da funcionalidade da produção do documento no município, constata-se que 4 plantas citadas como medicinais estão no memento

terapêutico da cidade do Rio de Janeiro, representando então uma constatação de fatores extrínsecos da seleção dessas plantas. Das 43 espécies que não se encontram em marcos legais brasileiros, 38 possuem a indicação de uso para ornamentais, as quais 11 são consideradas tóxicas.

Foram encontrados 5172 patentes, sendo que 23,66% são referentes às invenções da espécie *Aloe vera* (L.) Burm. f., que têm suas patentes em grandes maiorias em países desenvolvidos, isso pode ter

influência direta com sua utilização secular, que pode ser comprovada por registros de uso na Bíblia, chamada de "árvore perfumada" e "resina perfumada", e também por antigas tribos do México

e na América do Sul para o tratamento do cabelo, mencionado também, como uma das principais aplicações das invenções (Costa e Cardoso, 2015).

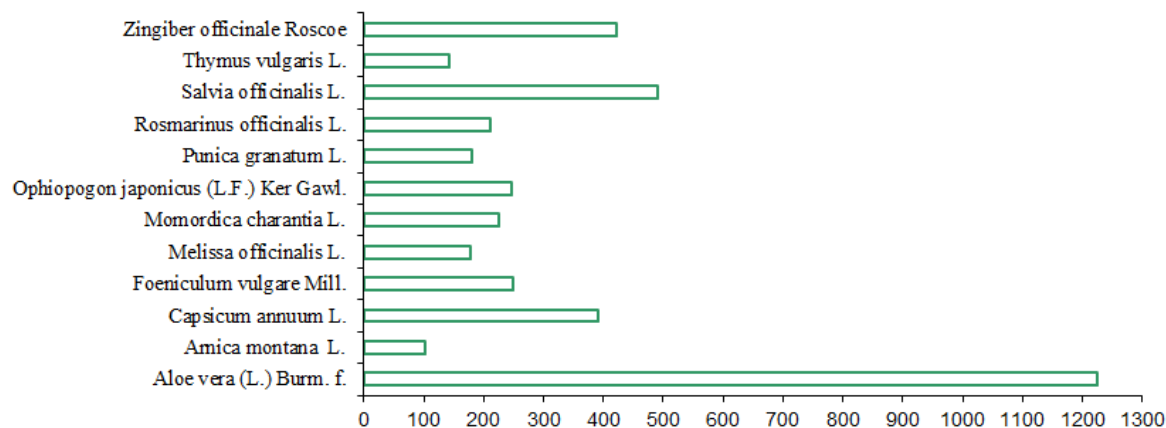


FIGURA 4. Espécies com maior representação de patentes encontrados na prospecção tecnológica.

Dentro dos perfis (**FIGURA 4**) ainda não foi possível observar uma relação linear entre as produções tecnológicas e a citações no levantamento etnobotânico, necessitando de um maior número amostral para se tiver tal conclusão. Mas é notório que 98% das plantas que apresentaram indicação para usos medicinais, tinham um número acentuado de patentes, de 30 a 300 vezes da sua indicação, o que sugere que existe uma difusão do conhecimento tácito para o desenvolvimento técnico-científico bem amplificado e que, também, sofrem influências de diversos fatores. No Brasil e na América Latina, são poucas as políticas de proteção do patrimônio cultural e do saber popular contra o patenteamento individual (Locatelli e Gastmann, 2011), necessitando de maior legislação de monitoramento desses recursos, para que não haja um processo de empoderamento de recurso "não próprios".

Das buscas realizadas, 20,73% das espécies citadas não possuem nenhum tipo de registro de inovação, dentre essas, as plantas ornamentais se mostram

como as principais. Isto pode ser justificado pela não atratividade quando pensamos no acúmulo de conhecimentos técnico-científico associado às espécies, e também dos meios produtivos, por não apresentar uma proposta rentável para geração de inovação e/ou até mesmo a falta de incentivo governamental.

Dentre as Classificações de Internacional de Patente principais foram observadas a A61K, A61P e A61L, respectivamente, sendo que todas para proteção de invenção para necessidades humanas, sequenciadas por 61 que diz respeito a toda invenção voltada às ciências médicas e veterinárias. Sendo o A61K de preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas, A61P de atividade terapêutica de compostos químicos ou de preparações medicinais e A61L de desinfecção, esterilização ou desodorização do ar, aspectos químicos de ataduras, curativos, almofadas absorventes ou artigos cirúrgicos, materiais para ataduras, curativos, almofadas absorventes ou

artigos cirúrgicos. Dos países com maior número de invenções registradas estão os Estados Unidos da América, República da Coréia e Japão. A América Latina se encontra muito vulnerável para proteção da sua propriedade intelectual. Mesmo existindo muito incentivo à cultura da proteção intelectual, ainda, não se permite que os pesquisadores se apropriem dessas ideias, por cobranças governamentais de indicadores do crescimento, que influenciam muito na escolha de patentear suas inovações ou publicar os seus trabalhos científicos em revistas indexadas.

Conclusão

A valorização da etnobotânica urbana deve ser fonte de rastreamento do entendimento do fator necessário – planta - ambiente (**FIGURA 1**), para que se possa diminuir agravos e danos para saúde da população no âmbito ambiental, social e econômico, facilitando a difusão do conhecimento “próprio” e suas implicações no cotidiano das cidades.

Os Jardins Botânicos, fundamentados com a PNPMF, têm o papel de alinhar os conhecimentos sobre plantas medicinais e ornamentais, atender as necessidades de educação continuada da população local, fortalecendo a relação ser humano-planta-ambiente, principalmente em regiões urbanas e entre os jovens, de forma a confrontar a necessidade dos usos das plantas em um processo de empoderamento na estruturação de um programa de responsabilidade socioambiental.

A proteção da propriedade intelectual dos conhecimentos populares deve ser fortalecida na América Latina, pois muitos desses conhecimentos são transformados em inovação sem um processo de uma avaliação do uso popular, da comunidade local detentora do conhecimento e dos recursos naturais utilizados para este processo.

Referências

ALBUQUERQUE, U. P. 2002. *Introdução à etnobotânica*. Ed.1 Bagaço. Recife, Brasil, p. 87.

ALBUQUERQUE, U.P.; HANAZAKI N. 2006 - As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v. 16, n.12, p. 678-689.

ALMEIDA, M.Z.; LEDA, P.H.O.; SILVA, M.Q.O.R.; PINTO, A.; LISBOA, M.; GUEDES, M.L.M.L.; PEIXOTO, A.L. 2014 - Species with medicinal and mystical-religious uses in São Francisco do Conde, Bahia, Brazil: a contribution to the selection of species for introduction into the local Unified Health System. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.24, p.171-184.

ALMEIDA, M.Z. 2011. *Plantas Mediciniais*. Ed. 3 EDUFBA. Salvador, Brasil, p. 201.

APG III. 2009 - An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 161, p. 105-1121.

BAMPIDIS, V.A.; CHRISTODOULOU, V.; FLOROU-PANERI, P.; CHRISTAKI, E.; SPAIS, A.B.; CHATZOPOULOU, P.S. 2005 - Effect of dietary dried oregano leaves supplementation on performance and carcass characteristics of growing lambs. *Animal Feed Science and Technology*, v. 121, p. 285-295.

BARBOZA DA SILVA, N.C.; DELFINO REGIS, A.C.; ESQUIBEL, M.A.; ESPÍRITO SANTO SANTOS, J.; ALMEIDA, M.Z. 2012 - Uso de plantas medicinais na comunidade quilombola da Barra II – Bahia, Brasil. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*. v.11, n.5, p. 435 – 453.

- BRASIL. 2014 - RDC N° 26 de 13 de maio de 2014. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Diário Oficial, Brasília, Maio 13, 2014.
- BRASIL. 2011 - Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, 1ª Edição, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- BRASIL. 2010 - RDC nº 10 de 9 de março de 2010. Dispõe sobre Notificação de drogas vegetais junto à ANVISA. Ministério da Saúde. Diário Oficial, Brasília, Março 10, 2010.
- BRASIL. 2010 - Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS. Ministério da Saúde. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/RENI_SUS_2010.pdf>, Acesso em: dez/2014.
- BRASIL. 2010 - Farmacopeia Brasileira, 5th. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde. RDC 49 de 23 de novembro de 2010.
- BRASIL. 2008 - Instrução normativa nº 5 de 11 de dezembro de 2008. Lista de Medicamentos Fitoterápicos de Registro Simplificado. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showact.php>> Acesso em: Jan. de 2015.
- BRASIL. 2006 - Decreto nº 5.813 de 22 de junho de 2006, Ministério da Saúde. Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinal e Fitoterápico e dá outras providências. Diário Oficial, Brasília, Jun, 23, 2006.
- BRASIL. 1991 - Lei 8.315 de 23 de dezembro de 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L8315.htm> Acesso em: ago.2015.
- BRASIL. 1996 - Farmacopeia Brasileira - Monografias, 1988-1996. 4th. São Paulo: Atheneu Editora, Ministério da Saúde. Decreto 96.607 de 30 de agosto de 1988.
- BRASIL. 1959 - Farmacopeia Brasileira, 2nd. São Paulo: Indústria Gráfica Siqueira S.A., Presidência da República dos Estados Unidos do Brasil. Decreto 37.843 de 1º. Setembro de 1955.
- BRASIL. 1977 - Farmacopeia Brasileira. 3rd. São Paulo: Organização Andrei, Ministério da Saúde. Decreto 78.840 de 25 de novembro de 1976.
- BREWER, C.A. 2002 - Evaluation of methods for classifying epidemiological data on choropleth maps in series. *Annals of the Association of American Geographers*, v.92, n.4, p.662–681.
- COSTA, J.M.; CARDOSO, A. 2015 - *Humanidade e ciências: antiguidade e renascimento*. UA Editora Aveio, Aveio, Portugal.
- DI SAPIO, O.; BUENO, M.; BUSILACCHI, H.; QUIROGA, M.; SEVERIN, C. 2012 - Caracterización morfoanatômica de hoja, tallo, fruto y semilla de *Salvia hispanica* L. (Lamiaceae). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, v. 11, n. 3, p. 249 – 268.
- DOLLE, J.M. 1975. *Para compreender Jean Piaget*. 1975. Ed. Zahar, Rio de Janeiro, Brasil.
- FONSECA-KRUEL, V.E.; SILVA, L.M. 2009 - O ensino acadêmico da etnobotânica nas universidades do Brasil. *Rodriguésia*, v. 56, n. 87, p. 97-106.
- FREIRE, P. 1996 - *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Ed. Paz e Terra, São Paulo, Brasil.
- GANDOLFO, E.S.; HANAZAKI, N. 2011 - Etnobotânica e urbanização: conhecimento e utilização de plantas de restinga pela comunidade

- nativa do distrito do Campeche (Florianópolis, SC). *Acta Botanica Brasílica*, v. 25, n. 1, p. 168-177.
- GOTTLIEB, O.R.; BORIN, M.R.M.B. 2002 - Shamanism or science?. *Anais Academia Brasileira de Ciências*, v. 74, n. 1, p. 135-144.
- JUNG, C. G. 1984. *A Natureza da Psique*. 2 ed. Vozes. Petrópolis, Brasil.
- JUNG, C. G. 1986. *Aion. Estudos sobre o simbolismo do si – mesmo*. 2 ed. Vozes. Petrópolis, Brasil.
- KELLER, F.S. 1970 - *Teoria do reforço*. Ed. 6, Editora Pedagógica e Universitária, São Paulo, Brasil.
- LAVÔR, J.C.N. 1983 - Historiografia do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. *Rodriguésia*, v. 35, n.57, p. 51-99.
- LOCATELLI, L.; GASTMANN, G.S. 2011 - Intellectual property: legal protection to economic development. *Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI*, v.7 n.12, p.122-135.
- OLIVEIRA, F.C.; ALBUQUERQUE, U.P.; FONSECA-KRUEL, V.S.; HANASAKI, N. 2009 - Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, v.23, n.2, p. 590-605.
- PEREIRA, T.S.; COSTA, M.L.N. 2004 - *Plano de Ação para os Jardins Botânicos Brasileiros*, JBRJ-BGCI, Rio de Janeiro, Brasil.
- REIS, R.C.C. 2006 - Palmeiras (Arecaceae) das restingas do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, v. 20 n. 3 p. 501-512.
- SANTOS, A.P.B. 2011 - A beleza, a popularidade, a toxicidade e a importância econômica de espécies de Aráceas. *Revista Virtual de Química*, v.3, n.3, p. 181-195.
- SANTOS, A.C.B.; SILVA, M.A.P.; SANTOS, M.A.F.; LEITE, T.R. 2013 - Levantamento etnobotânico, químico e farmacológico de espécies de Apocynaceae Juss. ocorrentes no Brasil. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.15 n.3 p. 442-458.
- SILVA, R.A.D., 1929. Código farmacêutico brasileiro, Farmacopéia dos Estados Unidos do Brasil, 1929. 1st São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1929, Presidência da República dos Estados Unidos do Brasil, Decreto 17.509 de 4 novembro de 1926.
- IPJBRJ – Instituto de Pesquisa do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2008 - Jardim Botânico do Rio de Janeiro: 1808-2008. JBRJ-BGCI, Rio de Janeiro, Brasil.
- VIU, A.F.M.; VIU, M.A.O.; CAMPOS, L.Z.O. 2010 - Etnobotânica: uma questão de gênero? *Revista Brasileira de Agroecologia*. v.5, n.1, p. 138-147.

Plantas Medicinais da RENISUS Com Potencial Anti-inflamatório: Revisão Sistemática Em Três Bases de Dados Científicas.

Medicinal Plants RENISUS With Potential Anti-inflammatory: Systematic Review In Three Scientific Databases.

¹Diorge J. Marmitt; ¹Claudete Rempel; ¹Márcia I. Goettert; ¹Amanda C. Silva.

¹UNIVATES, Lajeado-RS

Correspondência: diorgemarmitt@yahoo.com.br

Resumo

A inflamação é uma resposta aguda à lesão do tecido responsável por produzir sintomas característicos que levam a alterações na homeostase do tecido e no fluxo sanguíneo, sendo um mecanismo de defesa do sistema imune. No entanto, a inflamação crônica é a causa de inúmeras doenças como câncer, arteriosclerose, diabetes e doenças neurodegenerativas. Grande parte dos fármacos anti-inflamatórios exercem inúmeros efeitos colaterais que podem restringir seu uso. Uma alternativa a tais medicamentos são as plantas medicinais, que oferecem uma importante perspectiva na identificação de compostos bioativos. Esta revisão sistemática objetivou quantificar os estudos clínicos que referem potencial terapêutico sobre doenças inflamatórias a partir do estudo de plantas da RENISUS, publicados entre 2010 e fevereiro de 2013 em três bases de dados científicas (*SciELO*, *Science Direct* e *Springer*). Dos 21.357 artigos encontrados nas bases de dados, a análise dos artigos foi realizada inicialmente a partir da leitura do título do periódico, os artigos escolhidos foram posteriormente avaliados quanto ao *Abstract*. Por fim, com os artigos escolhidos nesta etapa, foi analisado o texto completo. Tal análise resultou na seleção de 44 estudos de interesse, que tratavam de 20 plantas diferentes da RENISUS.

Palavras-chave: Fitoterápicos; Inflamação; Uso Terapêutico.

Abstract

The inflammation is a response to acute tissue injury responsible for producing characteristic symptoms that lead to changes in tissue homeostasis and blood flow, as a defense mechanism of the immune system. However, chronic inflammation is a cause of many diseases like cancer, arteriosclerosis, diabetes and neurodegenerative diseases. Most anti-inflammatory drugs exert significant side effects that may limit their use. An alternative to such drugs are the medicinal plants, which provide an important approach for the identification of bioactive compounds. This systematic review aimed to quantify the clinical studies that relate therapeutic potential for

inflammatory diseases from the study of plants RENISUS, published between 2010 and February 2013 in three scientific databases (SciELO, *Science Direct* and *Springer*). Of the 21 357 articles found in databases, analysis of articles was originally made from the title of journal reading, the chosen articles were subsequently assessed for Abstract. Finally, Articles chosen at this stage, the full text was analyzed. This analysis resulted in the selection of 44 studies of interest, which dealt with 20 different plants RENISUS.

Key-words: herbal medicines; inflammation; therapeutic use.

Introdução

A inflamação é um processo fisiológico complexo, que é regulado por várias vias de sinalização e requer a interação de diferentes tipos de células, modulando uma vasta gama de respostas celulares, incluindo maturação e função das células imunes, bem como a homeostase dos tecidos (Medzhitov, 2008).

A inflamação encontra-se no centro de muitas doenças comuns, incluindo artrite reumatoide, osteoartrite, aterosclerose, diabetes mellitus, neurodegeneração, infecção, alergia e câncer. Várias vias de sinalização formam uma rede pró-inflamatória e imunomoduladora, que assim definem a interação, os aspectos fisiológicos e fisiopatológicos da inflamação (Medzhitov, 2008).

Os processos inflamatórios são necessários para a vigilância imunológica, reparação e regeneração após a lesão (Vodovotz et al., 2008). São controlados por mediadores químicos, cada um com seu papel específico, os quais podem desencadear, conduzir, controlar e extinguir a inflamação, atuando em estágios definidos da reação inflamatória (Teixeira et al., 2003). Muitas destas moléculas são produzidas localmente e possuem participação comprovada na inflamação dos tecidos, e são, portanto, alvos fundamentais para a intervenção terapêutica em uma variedade de doenças (Medzhitov, 2008).

A artrite reumatoide e osteoartrite são as principais doenças inflamatórias que afetam as pessoas (Woolf e Pfleger, 2003; Smith, 2005). Muitas destas doenças de cunho inflamatório estão se tornando comuns no envelhecimento da sociedade (Gautam e Jack, 2009). Estudos clínicos tem reforçado a hipótese de que a inflamação crônica está associada ao desenvolvimento do câncer. Pesquisas epidemiológicas têm identificado infecções crônicas e inflamações como os principais fatores de risco para o desenvolvimento de vários tipos de câncer. Estima-se que as infecções subjacentes nas reações inflamatórias estão ligadas a 15-20% de todas as formas de cânceres (Mantovani e Pierotti, 2008).

De acordo com o relatório divulgado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 2014, baseado em dados de 2012, doenças inflamatórias são a terceira maior causa de mortes, responsáveis por cerca de 3,46 milhões de óbitos, algo que representou 10,8% do total de mortes (World Health Organization, 2012).

Para doenças complexas como a inflamação, está cada vez mais evidente que medicamentos que combatam múltiplos alvos tornam-se mais eficazes do que os que atuam sobre um único fator-chave, diminuindo efeitos colaterais e mecanismos compensatórios adversos (Morphy e Rankovic, 2005).

O desenvolvimento de novos medicamentos durante as últimas décadas focou em um número limitado de

alvos terapêuticos. Foram direcionados esforços a fim de se obter drogas potentes e específicas, as quais necessitam combinar alta eficácia terapêutica com baixos efeitos colaterais. Tal abordagem conduziu ao desenvolvimento de vários medicamentos valiosos como os inibidores de ciclo-oxigenases (COXs), isoenzimas utilizadas para a terapia da inflamação, febre e dor (Stables e Gilroy, 2011). Por outro lado, esta abordagem está restringida a um número limitado de alvos devido ao fato de que sua inibição deve ser suficiente para aliviar ou curar a doença. Para melhorar a eficácia clínica, a terapia combinatória está evoluindo (Koeberle e Werz, 2014).

Medicamentos anti-inflamatórios devem ser capazes de conter e reverter à inflamação, seja ela de origem sistêmica ou local. Eles devem apresentar ação eficaz, potência analgésica e segurança de uso (Mendes, 2001). Várias classes de drogas, tais como anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) e corticosteroides são utilizados para tratar doenças inflamatórias, estes apresentam propriedades analgésicas, anti-inflamatórias e antipiréticas através da sua ação sobre as vias do ácido araquidônico por inibição das COXs envolvidas nos mecanismos patogênicos da dor, inflamação e febre (Gené et al., 2009). No entanto, o uso clínico prolongado de grande parte dos medicamentos anti-inflamatórios prescritos sofrem desvantagens pelo fato de apresentarem sérios efeitos colaterais como, hipertensão, hiperglicemia, aumento da susceptibilidade à infecção, osteoporose, glaucoma, problemas cardiovasculares, além do alto custo com o tratamento (Gautam e Jack, 2009).

Portanto, é fundamental identificar novos e seguros fármacos para a prevenção e tratamento de doenças, incluindo doenças inflamatórias. As plantas medicinais têm sido uma fonte de grande variedade de compostos biologicamente ativos por muitos séculos e pesquisas têm revelado que compostos

extraídos de plantas apresentam diversas atividades biológicas (Megraj et al., 2011).

Desde 2007, o sistema público de saúde do Brasil oferece fitoterápicos derivados de plantas. Atualmente, o Ministério da Saúde (MS) disponibiliza a utilização de 12 medicamentos fitoterápicos na rede pública de saúde (Brasil, 2013).

Em fevereiro de 2009, o MS divulgou a Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS). Nessa lista constam as plantas medicinais que apresentam potencial para gerar produtos de interesse ao SUS (Sistema Único de Saúde). Dentre as espécies listadas, constam plantas usadas pela sabedoria popular e confirmadas cientificamente. A criação dessa lista é uma iniciativa importante, pois direciona a pesquisa clínica e o ensino para este conjunto de plantas (Brasil, 2009a).

A utilização de plantas medicinais é uma prática importante na área da saúde. A disponibilização de plantas medicinais e de fitoterápicos pelo SUS tem alavancado a utilização da fitoterapia de base científica extraída do conjunto de plantas utilizadas por gerações sucessivas de uma população que tinha como única opção para o tratamento de seus males, o uso empírico das plantas medicinais de fácil acesso em cada região do país (Lorenzi e Matos, 2002).

Diante destas considerações, constitui-se o objetivo da realização desta pesquisa, o qual foi elaborar uma revisão sistemática a fim de apontar a quantidade de artigos científicos publicados sobre as plantas medicinais constantes na lista da RENISUS com potencial terapêutico anti-inflamatório, publicados em três bases de dados científicas: *Science Direct*, *Springer* e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO).

O estudo, direcionado a área da saúde coletiva, especificamente na atenção primária à saúde, torna-

se importante pelo fato de não terem sido encontrados na literatura estudos semelhantes que forneçam dados recentes sobre a produção científica de plantas medicinais com atividade anti-inflamatória. A relevância do estudo é reforçada por suprir a falta de dados clínicos sobre a eficácia e o uso terapêutico das plantas medicinais em questão.

Metodologia

Esta pesquisa bibliográfica foi desenvolvida através de uma revisão sistemática acerca da produção científica das espécies vegetais constantes na lista da RENISUS. Para tanto, foram analisados artigos científicos publicados a partir da criação da RENISUS, no período de janeiro de 2010 a fevereiro de 2013, nas bases de dados consultadas. Na pesquisa, foram considerados todos os artigos científicos disponibilizados como texto completo e gratuito nas bases de pesquisa, independente do idioma.

Os descritores utilizados na consulta nas bases de dados foram os nomes científicos das plantas medicinais conforme descritos na RENISUS. Na **TABELA 1** são listadas unicamente as plantas que apresentaram estudos de interesse. Os demais descritores não são mencionados neste trabalho por não terem sido encontrados publicações que demonstrem potencial anti-inflamatório durante o período de análise.

Os dados compilados foram armazenados em disco rígido (*Hard Disk*), separados em três pastas, nomeadas: Science Direct, Springer e SciELO. Dentro dessas pastas, os artigos encontrados na busca foram distribuídos em subpastas, nomeadas com o nome de cada planta da RENISUS. A análise dos dados foi realizada por um dos autores, sendo outros dois autores responsáveis pela revisão dos artigos selecionados e exclusão dos repetidos.

A análise dos artigos coletados foi realizada em três etapas. Primeiramente, os textos foram avaliados quanto ao título, em que foram selecionados apenas aqueles artigos com termos relacionados com alguma forma de inflamação. Em seguida, partiu-se para a segunda etapa, na qual foi lido o *Abstract* dos artigos selecionados na primeira fase da avaliação, dentre os quais foram selecionados os que mencionavam algum tipo de tratamento terapêutico a partir do emprego das plantas de interesse. Por fim, na terceira e última etapa do estudo, foi avaliado o texto integral dos artigos selecionados na segunda etapa, a fim de selecionar os que comprovaram algum tipo de atividade terapêutica para doenças inflamatórias.

Para o acesso ao texto completo, foi acessado o link disponível diretamente na própria base de dados selecionada. A busca pelas produções resultou inicialmente nos seguintes números nas referidas bases de dados: 15.762 artigos/produções científicas na *Science Direct*, 5.105 na *Springer* e 490 na *SciELO*, totalizando 21.357 produções.

A análise dos artigos coletados foi realizada em três etapas. Primeiramente foram lidos todos os títulos dos artigos encontrados nas bases de dados com os descritores utilizados, sendo selecionadas publicações que apresentaram termos relacionados com potencial anti-inflamatório. Concluída tal etapa, partiu-se para a segunda parte da revisão, a qual se constituiu na leitura dos *Abstracts*. Foram selecionados para a terceira etapa os artigos que mencionavam alguma forma de ação ou atividade anti-inflamatória a partir do estudo das plantas de interesse. Por fim, no terceiro e último estágio do estudo, foram lidos e avaliados os textos integrais dos artigos selecionados na segunda etapa, a fim de verificar a comprovação do potencial anti-inflamatório das plantas de interesse, sendo essa análise qualitativa.

O critério de inclusão dos artigos para análise foi a comprovação, em fase pré-clínica ou clínica, do potencial anti-inflamatório, a partir do estudo de

alguma das plantas da lista da RENISUS. Foram excluídos artigos de revisão e estudos que abordavam os constituintes químicos das plantas, sem o intuito de demonstrar potencial terapêutico. Excluiu-se, também, artigos que mencionavam somente o uso empírico das plantas, além de trabalhos realizados a partir de entrevistas semiestruturadas. Destaca-se que foram contabilizados apenas uma vez os artigos repetidos nas bases de dados.

Resultados

A busca dos artigos de interesse partiu da leitura dos títulos das 21.357 publicações distribuídas nas três bases de dados pesquisadas, que resultou na seleção de 1.026 publicações que possuíam relação com alguma doença inflamatória.

Destes 1.026 artigos, leu-se o *Abstract*. A partir da leitura dos *Abstracts*, foram excluídos 574 artigos que não apresentaram resultados que demonstraram atividade anti-inflamatória. Os 452 trabalhos restantes foram lidos na íntegra, sendo que houve uma atenção maior na abordagem dos resultados a fim de evidenciar quais trabalhos de fato comprovaram potencial terapêutico a partir do estudo de plantas da RENISUS.

A terceira e última fase da avaliação, concentrou-se na abordagem completa do texto dos 452 artigos selecionados após a leitura do *Abstract*. Após a avaliação, o estudo selecionou e concentrou-se em 44 artigos de interesse (0,21% do total de artigos publicados nas três bases de dados). A **TABELA 1** informa a quantidade de artigos analisados e a quantidade de artigos selecionados em cada base de dados, por planta medicinal de interesse. Esclarecemos que o total de artigos de interesse selecionados foi de 44, porém constam 46 no total de artigos selecionados nas **TABELAS 1 e 2**. Isto se deve ao fato de haverem dois artigos, um realizado

por Zaidi e colaboradores (2012), que avaliou três plantas constantes na lista da RENISUS, *Achillea millefolium* (Mil-folhas), *Foeniculum vulgare* (Funcho) e *Matricaria chamomilla* (Camomila), e outro estudo publicado por Ramadan, Al-Kahtani e El-Sayed (2010), o qual avaliou as plantas *Curcuma longa* (Açafrão) e *Zingiber officinale* (Gengibre).

Do total de artigos de interesse selecionados nas três bases de dados pesquisadas, três trabalhos foram publicados no ano de 2010, 16 em 2011, 23 em 2012 e dois estudos foram publicados nos dois primeiros meses de 2013. Dos 44 estudos de interesse, dez pesquisas foram desenvolvidas por pesquisadores brasileiros (Nogueira et al., 2011; Pereira et al., 2012; dos Reis et al., 2011; Curra et al., 2013; Pimentel et al., 2012; Collaço et al., 2012; de Barros et al., 2011; Sitônio et al., 2013; Ramos et al., 2011; Aro et al., 2013). Tais dados sugerem que houve incremento em pesquisa científica no Brasil após a criação da RENISUS.

As plantas citadas na **TABELA 1** foram as que tiveram estudos relacionados com alguma forma de terapia voltada as doenças inflamatórias, publicados nas bases de dados consultadas, sendo que nove espécies são nativas do Brasil, *Arrabidaea Chica* (Craijirú), *Baccharis trimera* (Carqueja), *Caesalpinia ferrea* (Pau-ferro), *Cordia verbenacea* (Erva-baleeira), *Mikania laevigata* (Guaco), *Phyllanthus niruri* (Quebra-pedra), *Schinus terebinthifolius* (Aroeira-vermelha), *Tabebuia avellanedae* (Ipê-roxo) e *Uncaria tomentosa* (Unha-de-gato).

Das 20 plantas com potencial terapêutico anti-inflamatório, três são disponibilizadas no SUS como fitoterápico: *Aloe vera* (Babosa), *Schinus terebinthifolius* e *Uncaria tomentosa*.

Avaliamos ainda, quais as doenças vinculadas com distúrbios inflamatórios com mais estudos publicados durante o período de análise (**TABELA 2**).

TABELA 1: Total de artigos analisados e selecionados somente com as plantas que apresentaram potencial terapêutico.

Lista de Espécies citadas na RENISUS (atualização APG III)	Science Direct		Springer		Scielo		TOTAL	
	Analisados	Selecionados	Analisados	Selecionados	Analisados	Selecionados	Analisados	Selecionados
<i>Achillea millefolium</i> L.	207	2	140	0	4	0	351	2
<i>Aloe</i> L.	171	0	41	0	1	0	1132	1
- <i>Aloe barbadensis</i> Mill.	160	0	16	0	3	0		
- <i>Aloe vera</i> (L.) Burm. f.	644	1	90	0	6	0		
<i>Apuleia ferrea</i> (Mart.) Baill.	24	1	3	0	0	0	27	1
<i>Arrabidaea chica</i> (Bonpl.) B. Verl.	9	1	2	0	2	0	13	1
<i>Baccharis trimera</i> (Less) DC	44	1	12	0	5	0	61	1
<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert	411	1	137	1	12	1	560	3
<i>Cordia</i> L.	64	0	44	0	1	0	161	1
- <i>C. curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	10	0	4	0	3	0		
- <i>C. verbenacea</i> DC.	26	0	6	1	3	0		
<i>Curcuma longa</i> L.	847	9	282	9	10	0	1139	18
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	292	1	15	0	12	0	319	1
<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	55	1	13	0	3	0	71	1
<i>Mikania</i> Willd.	42	0	17	0	1	0	103	1
- <i>Mikania glomerata</i> Spreng.	12	0	6	0	4	0		
- <i>Mikania laevigata</i> Sch.Bip. ex Baker	13	1	5	0	3	0		
<i>Phyllanthus</i> L.	108	0	38	0	0	0	582	2
- <i>Phyllanthus amarus</i> Schumach.	181	1	43	0	0	0		
- <i>Phyllanthus niruri</i> L.	126	1	24	0	0	0		
- <i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	8	0	3	0	0	0		
- <i>Phyllanthus urinaria</i> L.	40	0	11	0	0	0		
<i>Psidium guajava</i> L.	353	1	160	0	26	0	539	1
<i>Punica granatum</i> L.	527	1	120	0	6	1	653	2
<i>Schinus areira</i> L.	5	0	2	0	4	0	122	1
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	59	0	37	0	15	1		
<i>Tabebuia avellanedae</i> Lorentz ex Griseb.	31	1	6	0	0	1	37	2
<i>Trifolium pratense</i> L.	445	0	251	0	10	1	706	1
<i>Uncaria tomentosa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) DC.	77	1	16	1	4	0	97	2
<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	559	2	188	2	10	0	757	4
TOTAL	5551	28	1731	13	148	5	7430	46

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 2: Estudos de interesse divididos por doença e planta utilizada.

Doenças inflamatórias e associadas	Planta com potencial terapêutico	Total de estudos
Inflamação	<i>Caesalpinia ferrea</i> ; <i>Curcuma longa</i> (2); <i>Kalanchoe pinnata</i> ; <i>Schinus terebinthifolius</i> ; <i>Tabebuia avellanedae</i> ; <i>Trifolium pratense</i> ; <i>Uncaria tomentosa</i> ; <i>Zingiber officinale</i> (2)	10
Artrite reumatoide	<i>Curcuma longa</i> ; <i>Phyllanthus amarus</i> ; <i>Tabebuia avellanedae</i> ; <i>Zingiber officinale</i>	4
Inflamação vascular	<i>Achillea millefolium</i> ; <i>Aloe vera</i> ; <i>Curcuma longa</i> ; <i>Matricaria chamomilla</i>	4
Diabetes mellitus	<i>Curcuma longa</i> (2); <i>Psidium guajava</i>	3
Inflamação Gastrointestinal	<i>Achillea millefolium</i> ; <i>Foeniculum vulgare</i> ; <i>Matricaria chamomilla</i>	3
Inflamação renal	<i>Bacharis trimera</i> ; <i>Curcuma longa</i> (2)	3
Inflamação pulmonar	<i>Curcuma longa</i> (2)	2
Neuroinflamação	<i>Curcuma longa</i> ; <i>Zingiber officinale</i>	2
Osteoartrite	<i>Curcuma longa</i> ; <i>Uncaria tomentosa</i>	2
Queimaduras	<i>Curcuma longa</i> ; <i>Punica granatum</i>	2
Ação miotóxica	<i>Mikania laevigata</i>	1
Asma crônica	<i>Curcuma longa</i>	1
Doença intestinal inflamatória	<i>Punica granatum</i>	1
Fibrose cística	<i>Phyllanthus urinaria</i>	1
Inflamação muscular	<i>Arrabidaea chica</i>	1
Inflamação pâncreas	<i>Curcuma longa</i>	1
Inflamação no cólon	<i>Curcuma longa</i>	1
Inflamação no fígado	<i>Curcuma longa</i>	1
Inflamação nos ovários	<i>Curcuma longa</i>	1
Mucosite oral	<i>Matricaria chamomilla</i>	1
Periodontite	<i>Cordia verbenacea</i>	1

Fonte: Dados da pesquisa.

Constatou-se que *Curcuma longa*, com 18 artigos científicos encontrados, foi a planta medicinal com a maior quantidade de estudos publicados com potencial terapêutico anti-inflamatório, conforme as seguintes pesquisas publicadas (Ramadan, Al-Kahtani e El-Sayed, 2011; Zhong et al., 2013; Karaman et al., 2012; Pan et al., 2013; Tiwari e Chopra, 2012; Ueki et al., 2013; Tu et al., 2013; Alekseyeva et al., 2011; Olivera et al., 2012; El-Azab, Attia e El-Mowafy, 2011; Rana et al., 2012; El-

Moselhy et al., 2011; Gunaydin et al., 2012; Madhu, Chanda e Saji, 2013; Bandgar et al., 2012; Kulac et al., 2013; Liu et al., 2012; Kim, Lee e Bae, 2011).

Averiguou-se, também, que *Zingiber officinale* aparece em seguida com quatro artigos científicos referindo algum nível de atividade terapêutica contra a inflamação a partir da sua utilização (Ramadan, Al-Kahtani e El-Sayed, 2011; Ha et al., 2012; Plengsuriyakarn et al., 2012; Van Breemen, Tao e Li, 2011).

Para *Matricaria chamomilla* foram publicados três estudos sobre o potencial anti-inflamatório (Zaidi et al., 2012; dos Reis et al., 2011; Curra et al., 2013).

Evidenciou-se, ainda, que, as seguintes plantas tiveram dois estudos cada, publicados no período de análise, *Achillea millefolium* (Zaidi et al., 2012; Dall'Acqua et al., 2011), *Punica granatum* (Rosillo et al., 2012; Pirbalouti, Azizill e Koochpayeh, 2011), *Tabebuia avellanedae* (Sitônio et al., 2013; Suo et al., 2012) e *Uncaria tomentosa* (Rojas-Duran et al., 2012; Akhtar, Miller e Haqqi, 2011).

Já para as treze demais plantas medicinais, *Aloe vera* (Dana et al., 2012), *Arrabidaea chica* (Aro et al., 2013), *Baccharis trimera* (Nogueira et al., 2011), *Caesalpinia ferrea* (Pereira et al., 2012), *Cordia verbenaceae* (Pimentel et al., 2012), *Foeniculum vulgare* (Zaidi et al., 2012), *Kalanchoe pinnata* (Folhada-fortuna) (Afzal et al., 2012), *Mikania glomerata* (Collaço et al., 2012), *Phyllanthus amarus* (Quebra-pedra) (Sinnathambia et al., 2011), *Phyllanthus niruri* (Quebra-pedra) (Gambari et al., 2012), *Psidium guajava* (Goiaba) (Lin e Yin, 2012), *Schinus terebinthifolius* (de Barros et al., 2011) e *Trifolium pratense* (Trevo-vermelho) (Ramos et al., 2011), foi encontrado um estudo cada.

Importante mencionar que essa triagem avaliou tão somente um período da produção científica após a criação da RENISUS, porém anteriormente e posteriormente a esse período, várias espécies vegetais já foram comprovadas cientificamente em relação ao potencial anti-inflamatório, entre as quais destacamos, por exemplo: *Bouchea fluminensis* (Vell.) Moldenke (Gervão-falso) (Costa et al., 2003), *Hyptis pectinata* L. (Sambacaita) (Bispo et al., 2001), *Cordia verbenacea* (Erva-baleeira) (Sertié et al., 2005), *Rosmarinus Officinalis* L. (Alecrim) (Takaki et al., 2008), *Anacardium occidentale* L. (Cajueiro) (Mota, Thomas e Barbosa Filho, 1985.), *Calendula officinalis* L. (Calêndula) (Preethi, Kuttan e Kuttan,

2009), *Hypericum perforatum* L. (Erva-de-São-João) (Huang et al., 2011), *Hamamelis virginiana* L. (Hamamelis) (Dowiejua et al., 1994), *Malva sylvestris* L. (Malva) (Prudente et al., 2013) e *Bidens pilosa* L. (Picão-preto) (Bartolome, Villaseñor e Yang, 2013).

Para mais detalhes sobre os bioensaios realizados, as referências originais devem ser consultadas.

Discussão

Dos 51 medicamentos anti-inflamatórios lançados entre 1981 e 2010, 13 são derivados de produtos naturais (Newman e Cragg, 2012).

Apesar do vasto potencial terapêutico das plantas contra várias doenças, muitos de seus inúmeros compostos ativos ainda não tiveram completamente elucidado seu mecanismo de ação, o que configura um grande desafio para o desenvolvimento de novos fármacos (Schmidt et al., 2009). Contudo, a atividade anti-inflamatória de plantas medicinais está relacionada a presença de compostos tais como polifenóis, flavonoides, terpenoides, alcaloides, antraquinonas, ligninas, polissacarídeos, saponinas e peptídeos (Sparg, Light e Van Staden, 2004; Wan et al., 2004).

Estudos apontam que os flavonoides são os principais agentes anti-inflamatórios. Investigações bioquímicas também demonstraram que os flavonoides podem bloquear a cascata do ácido araquidônico através da inibição das vias de COXs e de lipoxigenase (Chi et al., 2001; Jang et al., 2002).

Um dos compostos ativos mais estudados é a curcumina, que é um polifenol antioxidante, extraída dos rizomas da planta *Curcuma longa* (Srivastava e Srimal, 1985). Estudos demonstram que tal molécula inibe a atividade das enzimas pró-inflamatórias 5-lipoxigenase e COX. Possui ainda comprovada atividades

quimiopreventiva, antiproliferativa, pró-apoptótica e anti-angiogênica (Esatbeyoglu et al., 2012).

Pesquisas científicas como a realizada por Satoskar, Shah e Shenoy (1986) avaliou a atividade anti-inflamatória da curcumina, em comparação com o medicamento anti-inflamatório fenilbutazona, além de placebo. Curcumina produziu efeito anti-inflamatório similar ao de fenilbutazona.

A OMS tem incentivado o desenvolvimento de políticas públicas no sistema de saúde dos seus 191 Estados-membro (World Health Organization, 2008). Por considerar a importância da utilização de plantas no cuidado à saúde pela população, o MS regulamentou a Portaria nº 971 em 2006, que aprovou a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no SUS, a qual indica vários tipos de terapias, dentre as quais a fitoterapia (Brasil, 2006).

Já em 2009, o MS lançou o Programa Nacional de Plantas Mediciniais e Fitoterápicos (PNPMF), o qual preconiza ações voltadas à garantia do acesso seguro e uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos pela população, além do desenvolvimento de tecnologias, assim como ao uso sustentável da biodiversidade brasileira (Brasil, 2009b).

Em outubro de 2014, o MS aprovou 19 projetos na área de plantas medicinais e fitoterápicos através do edital SCTIE/MS 1/2014, aos quais foram destinados uma verba total no valor de mais de 7 milhões, que poderão ser investidos na aquisição de equipamentos, insumos, contratação de serviços e capacitações. Os projetos serão desenvolvidos no âmbito do SUS de todas as regiões brasileiras (Brasil, 2014).

A produção científica nacional vem crescendo desde 1985, quando foram publicados mais de 2 mil artigos, o que representou 33% da produção latino-americana e 0,47% da produção mundial. Em 2009,

pesquisadores brasileiros publicaram em revistas científicas mais de 32 mil artigos, o que equivale a 54% da produção latino-americana e 2,7% da mundial. Mas esse salto, no entanto, deveu-se em grande parte ao cadastramento pelo Institute for Scientific Information (ISI) a partir de 2008, de periódicos editados no Brasil, e não a um efetivo aumento da produção científica. Por exemplo, em 2007 foram cerca de 20 mil publicações de brasileiros em revistas estrangeiras. A situação do Brasil em relação a produção científica está em franca evolução, o que permite vislumbrar que existe uma base no país para, deslanchar um período de inovação tecnológica (Brasil, 2012). Este incremento em pesquisa está em concordância com os resultados encontrados na presente revisão, sendo que dos 44 estudos de interesse, dez pesquisas com importantes resultados científicos foram desenvolvidas por pesquisadores brasileiros, durante o período de análise desta revisão. Além disso, das 20 plantas com potencial terapêutico anti-inflamatório, oito espécies são nativas do Brasil e ainda, três espécies são disponibilizadas no SUS como fitoterápico.

Conclusão

Através dos resultados apresentados, conclui-se que foram poucos os trabalhos com atividade terapêutica anti-inflamatória publicados nas bases de dados consultadas no período de análise. Porém, do total de artigos de interesse, observa-se que grande parte dos estudos, 10 de 44, foram realizados por pesquisadores brasileiros.

Ainda, das 20 plantas com potencial anti-inflamatório, três são disponibilizadas no SUS como fitoterápico, *Aloe vera*, *Schinus terebenthifolius* e *Uncaria tomentosa*. Destas 20 plantas de interesse, oito são nativas do país.

Curcuma longa com 18 estudos e *Zingiber officinale* com quatro estudos realizados, são as plantas com maior número de publicações com potencial anti-inflamatório. Doenças de cunho inflamatório inespecíficas tiveram 10 trabalhos relacionados a alguma das plantas da RENISUS. Outras doenças inflamatórias com maior concentração de estudos foram artrite reumatoide e inflamação vascular, com quatro publicações cada.

Vários são os trabalhos realizados na tentativa de encontrar compostos ativos com baixos efeitos colaterais e significativa atividade farmacológica.

Os resultados deste estudo apresentam subsídios teóricos para discussões na Saúde Pública sobre tratamentos alternativos à base de plantas medicinais, como um coadjuvante no tratamento de doenças inflamatórias. Dessa forma, a correta utilização das plantas medicinais comprovadas cientificamente, somado a terapia convencional, pode contribuir para a melhora da saúde dos portadores de doenças inflamatórias.

Referências

AFZAL, M.; GUPTA, G.; KAZMI, I.; RAHMAN, M.; AFZAL, O.; ALAM, J. 2012. Anti-inflammatory and analgesic potential of a novel steroidal derivative from *Bryophyllum pinnatum*. *Fitoterapia*, v.83, p.853-858.

AKHTAR, N.; MILLER, M.J.S.; HAQQI, T.M. 2011. Effect of an Herbal-Leucine mix on the IL-1 β -induced cartilage degradation and inflammatory gene expression in human chondrocytes. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, v.11, p.66.

ALEKSEYEVA, I.N.; MAKOGON, N.V.; BRYZGINA, T.M.; VOZNESENSKAYA, T.Y.; SUKHINA, V.S. 2011. Effects of NF- κ B blocker curcumin on oogenesis and immunocompetent organ cells in immune ovarian

injury in mice. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*, v.151, p.432-435.

ARO, A.A.; SIMÕES, G.F.; ESQUISATTO, M.A.; FOGLIO, M.A.; CARVALHO, J.E.; OLIVEIRA, A.L.; GOMES, L.; PIMENTEL, E.R. 2013. *Arrabidaea chica* extract improves gait recovery and changes collagen content during healing of the Achilles tendon. *Injury*, v.44, p.884-892.

BANDGAR, B.P.; HOTE, B.S.; JALDE, S.S.; GACCHE, R.N. 2012. Synthesis and biological evaluation of novel curcumin analogues as anti-inflammatory, anti-cancer and anti-oxidant agents. *Medicinal Chemistry Research*, v.21, p.3006-3014.

BARTOLOME, A.P.; VILLASEÑOR, I.M.; YANG, W.C. 2013. *Bidens pilosa* L. (Asteraceae): Botanical Properties, Traditional Uses, Phytochemistry, and Pharmacology. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v.2013, 51 pages.

BISPO, M.D.; MOURÃO, R.H.V.; FRANZOTTI, E.M.; BOMFIM, K.B.R.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; MORENO, M.P.N.; MARCHIORO, M.; ANTONIOLLI, A.R. 2001. Antinociceptive and antiedematogenic effects of the aqueous extract of *Hyptis pectinata* leaves in experimental animals. *Journal of Ethnopharmacology*, v.76, p.81-86.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 971, de 3 de maio de 2006. Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. 2006. 9p. Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2006/GM/GM-971.htm>>. Acesso em: jan. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portal da Saúde: Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. 2009a. Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2015/janeiro/05/programa-nacional-plantas-medicinais-fitoter--picos-pnpmf.pdf>> Acesso em: fev. 2015.

- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos. 2009b. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/programa_nacional_plantas_medicinais_fitoterapicos.pdf> Acessado em: mar. 2015.
- BRASIL. SENADO FEDERAL. Revista de Audiência Públicas do Senado Federal. 2012. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/inovacao/investimento-inovacao-tecnologica-finep-pesquisadores-brasil/producao-cientifica-no-brasil-um-salto-no-numero-de-publicacoes.aspx>> Acessado em: mar. 2015.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portal da Saúde: Relação Nacional de Medicamentos Essenciais (RENAME). 2013. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0533_28_03_2012.html> Acesso em: fev. 2015.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Edital nº 1/SCTIE/MS. 2014. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=48&data=24/10/2014>> Acessado em: mar. 2015.
- CHI, Y.; JONG, H.; SON, K.; CHANG, H.; KANG, S.; KIM, H. 2001. Effects of naturally occurring prenylated flavonoids on enzymes metabolizing arachidonic acid: cyclooxygenases and lipooxygenases. *Biochemical Pharmacology*, v.62, p.1185-1191.
- COLLAÇO, R. de C.; COGO, J.C.; RODRIGUES-SIMIONI, L.; ROCHA, T.; OSHIMA-FRANCO, Y.; RANDAZZO-MOURA, P. 2012. Protection by *Mikania laevigata* (guaco) extract against the toxicity of *Philodryas olfersii* snake venom. *Toxicon*, v.60, p.614-622.
- COSTA, V.B.; COUBE, C.S.; MARINHO, B.G.; MATHEUS, M.E.; LEITÃO, S.G.; FERNANDES, P.D. 2003. Anti-inflammatory and analgesic activity of *Bouchea fluminensis*. *Fitoterapia*, v.74, p.364-371.
- CURRA, M.; MARTINS, M.A.; LAUXEN, I.S.; PELLICOLI, A.C.; SANT'ANA FILHO, M.; Pavesi, V.C. 2013. Effect of topical chamomile on immunohistochemical levels of IL-1 β and TNF- α in 5-fluorouracil-induced oral mucositis in hamsters. *Cancer Chemotherapy and Pharmacology*, v.71, p.293-299.
- DALL'ACQUA, S.; BOLEGO, C.; CIGNARELLA, A.; GAION, R.M.; INNOCENTI, G. 2011. Vasoprotective activity of standardized *Achillea millefolium* extract. *Phytomedicine*, v.18, p.1031-1036.
- DANA, N.; JAVANMARD, S.H.; ASGARY, S.; ASNAASHARI, H.; ABDIAN, N. 2012. The effect of *Aloe vera* leaf gel on fatty streak formation in hypercholesterolemic rabbits. *Journal of Research in Medical Sciences*, v.17, p.439-442.
- DE BARROS, B.S.; DA SILVA, J.P.; DE SOUZA FERRO, J.N.; AGRA, I.K.; DE ALMEIDA BRITO, F.; ALBUQUERQUE, E.D. 2011. Methanol extract from mycelium of endophytic fungus *Rhizoctonia sp.* induces antinociceptive and anti-inflammatory activities in mice. *Journal of Natural Medicines*, v.65, p.526-531.
- DOS REIS, P.E.D.; DE CARVALHO, E.C.; BUENO, P.C.P.; BASTOS, J.K. 2011. Clinical application of *Chamomilla recutita* in phlebitis: dose response curve study. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, v.19, p.03-10.
- DUWIEJUA, M.; ZEITLIN, I.J.; WATERMAN, P.G. GRAY, A.I. 1994. Anti-inflammatory activity of *Polygonum bistorta*, *Guaiaecum officinale* and *Hamamelis virginiana* in rats. *Journal of*

Pharmacology and Pharmacotherapeutics, v.46, p.286-290.

EL-AZAB, M.F.; ATTIA, F.M.; EL-MOWAFY, A.M. 2011. Novel role of curcumin combined with bone marrow transplantation in reversing experimental diabetes: Effects on pancreatic islet regeneration, oxidative stress, and inflammatory cytokines. *European Journal of Pharmacology*, v.658, p.41-48.

EL-MOSELHY, M.A.; TAYE, A.; SHARKAWI, S.S.; EL-SISI, S.F.; AHMED, A.F. 2011. The antihyperglycemic effect of curcumin in high fat diet fed rats. Role of TNF- α and free fatty acids. *Food and Chemical Toxicology*, v.49, p.1129-1140.

ESATBEYOGLU, T.; HUEBBE, P.; ERNST, I.M.; CHIN, D.; WAGNER, A.E.; RIMBACH, G. 2012. Curcumin – from molecule to biological function. *Angewandte Chemie International Edition in English*, v.51, p.5308–5332.

JANG, D.; CUENDET, M.; HAWTHORNE, M.; KARDONO, L.; KAWANISHI, K.; FONG, H. 2002. Prenylated flavonoids of the leaves of *Macaranga conifer* with inhibitory activity against cyclooxygenase-2. *Phytomedicine*, v.61, p.867-872.

GAMBARI, R.; BORGATTI, M.; LAMPONTI, I.; FABBRI, E.; BROGNARA, E.; BIANCHI, N. 2012. Corilagin is a potent inhibitor of NF-kappaB activity and downregulates TNF-alpha induced expression of IL-8 gene in cystic fibrosis IB3-1 cells. *International Immunopharmacology*, v.13, p.308-315.

GAUTAM, R.; JACK, S.M. 2009. Recent developments in anti-inflammatory natural products. *Medicinal Research Reviews*, v.29, p.767-820.

GENÉ, E.; CALVET, X.; MORÓN, A.; IGLESIAS, M.L. 2009. Recommendations for the use of anti-inflammatory drugs and indications for

gastrointestinal protection in emergency departments. *Emergências*, v.21, p.295-300.

GUNAYDIN, M.; GUZEL, A.; ALACAM, H.; SALIS, O.; MURAT, N. 2012. The effect of curcumin on lung injuries in a rat model induced by aspirating gastrointestinal decontamination agents. *Journal of Pediatric Surgery*, v.47, p.1669-1676.

HA, S.K.; MOON, E.; JU, M.S.; KIM, D.H.; RYU, J.H.; OH, M.S. 2012. 6-Shogaol, a ginger product, modulates neuroinflammation: a new approach to neuroprotection. *Neuropharmacology*, v.63, p.211-223.

HUANG, N.; RIZSHSKY, L.; HAUCK, C.; NIKOLAU, B.J.; MURPHY, P.A.; BIRT, D.F. 2011. Identification of anti-inflammatory constituents in *Hypericum perforatum* and *Hypericum gentianoides* extracts using RAW 264.7 mouse macrophages. *Phytochemistry*, v.72, p.2015-2023.

KARAMAN, M.; FIRINCI, F.; CILAKER, S.; UYSAL, P.; TUGYAN, K.; YILMAZ, O. 2012. Anti-inflammatory effects of curcumin in a murine model of chronic asthma. *Allergologia et Immunopathologia*, v.40, p.210-214.

KIM, D.C.; LEE, W.; BAE, J.S. 2011. Vascular anti-inflammatory effects of curcumin on HMGB1-mediated responses *in vitro*. *Inflammation Research*, v.60, p.1161-1168.

KOEBERLE, A.; WERZ, O. 2014. Multi-target approach for natural products in inflammation. *Drug Discovery Today*, v.19, p.1871–1882.

KULAC, M.; AKTAS, C.; TULUBAS, F.; UYGUR, R.; KANTER, M.; ERBOGA, M. 2013. The effects of topical treatment with curcumin on burn wound healing in rats. *Journal of Molecular Histology*, v.44, p.83-90.

- Lin, C.Y.; e Yin, M.C. 2012. Renal protective effects of extracts from guava fruit (*Psidium guajava* L.) in diabetic mice. *Plant Foods for Human Nutrition*, v.67, p.303-308.
- LIU, K.; SHEN, L.; WANG, J.; DONG, G.; WU, H.; SHAO, H. 2012. The preventative role of curcumin on the lung inflammatory response induced by cardiopulmonary bypass in rats. *Journal of Surgical Research*, v.174, p.73-82.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. (org.) 2002. *Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas*. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 544 p.
- MADHU, K.; CHANDA, K.; SAJI, M.J. 2013. Safety and efficacy of *Curcuma longa* extract in the treatment of painful knee osteoarthritis: a randomized placebo-controlled trial. *Inflammopharmacology*, v.21, p.129-136.
- MANTOVANI, A.; PIEROTTI, M.A. 2008. Cancer and inflammation: A complex relationship. *Cancer Letters*, v.267, p.180–181.
- MEDZHITOV, R. 2008. Origin and physiological roles of inflammation. *Nature*, v.454, p.428–435.
- MEGRAJ, K.V.K.; RAJU, K.; BALARAMAN, R.; MEENAKSHISUNDARAM, K. 2011. Biological activities of some Indian medicinal plants. *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*, v.1, p.12-44.
- MENDES, A. 2001. Avaliação em larga escala do diclofenaco colestiramina em lesões traumáticas agudas. *Revista Brasileira de Botânica*, v.58, p.249-256.
- MORPHY, R.; RANKOVIC, Z. 2005. Designed multiple ligands. An emerging drug discovery paradigm. *Journal of Medicinal Chemistry*, v.48, p.6523–6543.
- MOTA, M.L.; THOMAS, G.; BARBOSA FILHO, J.M. 1985. Anti-inflammatory actions of tannins isolated from the bark of *Anacardium occidentale* L. *Journal of Ethnopharmacology*, v.13, p.289-300.
- NEWMAN, D.J.; CRAGG, G.M. 2012. Natural Products as Sources of New Drugs over the 30 Years from 1981 to 2010. *Journal of Natural Products*, v.75, p.311-335.
- NOGUEIRA, N.P.; REIS, P.A.; LARANJA, G.A.; PINTO, A.C.; AIUB, C.A.; FELZENSZWALB, I. 2011. *In vitro* and *in vivo* toxicological evaluation of extract and fractions from *Baccharis trimera* with anti-inflammatory activity. *Journal of Ethnopharmacology*, v.138, p.513-522.
- OLIVERA, A.; MOORE, T.W.; HU, F.; BROWN, A.P.; SUN, A.; LIOTTA, D.C. 2012. Inhibition of the NF-κB signaling pathway by the curcumin analog, 3,5-Bis(2-pyridinylmethylidene)-4-piperidone (EF31): anti-inflammatory and anti-cancer properties. *International Immunopharmacology*, v.12, p.368-377.
- PAN, Y.; ZHU, G.; WANG, Y.; CAI, L.; CAI, Y.; HU, J. 2013. Attenuation of high-glucose-induced inflammatory response by a novel curcumin derivative B06 contributes to its protection from diabetic pathogenic changes in rat kidney and heart. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, v.24, p.146-155.
- PEREIRA, L. DE P.; DA SILVA, R.O.; BRINGEL, P.H.; DA SILVA, K.E.; ASSREUY, A.M.; PEREIRA, M.G. 2012. Polysaccharide fractions of *Caesalpinia ferrea* pods: potential anti-inflammatory usage. *Journal of Ethnopharmacology*, v.139, p.642-648.
- PIRBALOUTI, A.G.; AZIZIII, S.; KOOHPAYEH, A. 2011. Healing potential of Iranian traditional medicinal plants on burn wounds in alloxan-induced diabetic rats. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.22, p.397-403.

- PIMENTEL, S.P.; BARRELLA, G.E.; CASARIN, R.C.V.; CIRANO, F.R.; CASATI, M.Z.; FOGGIO, M.A. 2012. Protective effect of topical *Cordia verbenacea* in a rat periodontitis model: immune-inflammatory, antibacterial and morphometric assays. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, v.12, p.224.
- PLENGSURIYAKARN, T.; VIYANANT, V.; EURSITTHICHAI, V.; PICHA, P.; KUPRADINUN, P.; ITHARAT, A. 2012. Anticancer activities against cholangiocarcinoma, toxicity and pharmacological activities of Thai medicinal plants in animal models. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, v.12, p.23.
- PREETHI, K.C.; KUTTAN, G.; KUTTAN, R. 2009. Anti-inflammatory activity of flower extract of *Calendula officinalis* Linn. and its possible mechanism of action. *Indian Journal of Experimental Biology*, v.47, p.113-120.
- PRUDENTE, A.S.; LODDI, A.M.; DUARTE, M.R.; SANTOS, A.R.; POCHAPSKI, M.T.; PIZZOLATTI, M.G. 2013. Pre-clinical anti-inflammatory aspects of a cuisine and medicinal millennial herb: *Malva sylvestris* L. *Food Chemistry of Toxicology*, v.58, p.324-331.
- RAMADAN, G.; AL-KAHTANI, M.A.; EL-SAYED, W.M. 2011. Anti-inflammatory and anti-oxidant properties of *Curcuma longa* (turmeric) versus *Zingiber officinale* (ginger) rhizomes in rat adjuvant-induced arthritis. *Inflammation*, v.34, p.291-301.
- RAMOS, G.P.; APEL, M.A.; DE MORAIS, C.B.; CEOLATO, P.C.; SCHAPOVAL, E.E.S.; DALL'AGNOL, M. 2011. *In vivo* and *in vitro* anti-inflammatory activity of red clover *Trifolium pratense* dry extract. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.22, p.176-180.
- RANA, C.; VAISH, V.; PIPLANI, H.; NEHRU, B.; SANYAL, S.N. 2012. Nuclear factor-kb is expressed in early colon cancer and its down-regulation by curcumin and diclofenac is associated with the suppression of proliferation and the induction of apoptosis. *Biomedicine & Preventive Nutrition*, v.2, p.228-238.
- ROJAS-DURAN, R.; GONZÁLEZ-ASPAJO, G.; RUIZ-MARTEL, C.; BOURDY, G.; DOROTEO-ORTEGA, V.H.; ALBAN-CASTILLO, J. 2012. Anti-inflammatory activity of Mitraphylline isolated from *Uncaria tomentosa* bark. *Journal of Ethnopharmacology*, v.143, p.801-804.
- ROSILLO, M.A.; SÁNCHEZ-HIDALGO, M.; CÁRDENO, A.; APARICIO-SOTO, M.; SÁNCHEZ-FIDALGO, S.; VILLEGAS, I. 2012. Dietary supplementation of an ellagic acid-enriched pomegranate extract attenuates chronic colonic inflammation in rats. *Pharmacological Research*, v.66, p.235-242.
- SATOSKAR, R.R.; SHAH, S.J.; SHENOY, S.G. 1986. Evaluation of anti-inflammatory property of curcumin (diferuloyl methane) in patients with postoperative inflammation. *International Journal of Clinical Pharmacology, Therapy and Toxicology*, v.24, p.651-654.
- SCHMIDT, C.; GOETTERT, M.; FRONZA, M.; GELLER, F.; LUIK, S.; FLORES, E. 2009. Biological studies on Brazilian plants used in wound healing. *Journal of Ethnopharmacology*, v.122, p.523-532.
- SERTIÉ, J.A.; WOISKY, R.G.; WIEZEL, G.; RODRIGUES, M. 2005. Pharmacological assay of *Cordia verbenacea* V: oral and topical anti-inflammatory activity, analgesic effect and fetus toxicity of a crude leaf extract. *Phytomedicine*, v.12, p.338-344.

- SINNATHAMBIA, A.; MALIA, S.M.; KAPASEA, C.U.; BODHANKARA, S.L.; MAHADIKB, K.R. 2011. Anti-arthritic activity of standardized extract of *Phyllanthus amarus* in Freund's complete adjuvant induced arthritis. *Biomedicine & Aging Pathology*, v.1, p.185–190.
- SITÔNIO, M.M.; CARVALHO JÚNIOR, C.H.; CAMPOS, I.DE A.; SILVA, J.B.; LIMA, M.DO C.; GÓES, A.J. 2013. Anti-inflammatory and anti-arthritic activities of 3,4-dihydro-2,2-dimethyl-2H-naphthol[1,2-b]pyran-5,6-dione (β -lapachone). *Inflammation Research*, v.62, p.107-113.
- SMITH, R.J. 2005. Therapies for rheumatoid arthritis: Hope springs eternal. *Drug Discovery Today*, v.10, p.1598–1606.
- SPARG, S.; LIGHT, M.; VAN STADEN, J. 2004. Biological activities and distribution of plant saponins. *Journal of Ethnopharmacology*, v.94, p.219-243.
- SRIVASTAVA, R.; SRIMAL, R.C. 1985. Modification of certain inflammation induced biochemical changes by curcumin. *Indian Journal of Medical Research*, v.81, p.215-223.
- STABLES, M.L.; GILROY, D.W. 2011. Old and new generation lipid mediators in acute inflammation and resolution. *Progress in Lipid Research*, v.50, p.35–51.
- SUO, M.; ISAO, H.; KATO, H.; TAKANO, F.; OHTA, T. 2012. Anti-inflammatory constituents from *Tabebuia avellanedae*. *Fitoterapia*, v.83, p.1484–1488.
- TAKAKI, I.; BERSANI-AMADO, L.E.; VENDRUSCOLO, A.; SARTORETTO, S.M.; DINIZ, S.P.; BERSANI-AMADO, C.A.; CUMAN, R.K. 2008. Anti-inflammatory and antinociceptive effects of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil in experimental animal models. *Journal of Medicinal Food*, v.11, p.741-746.
- TEIXEIRA, C.F.P.; LANDUCCI, E.C.T.; ANTUNES, E.; CHACUR, M.; CURY, Y. 2003. Inflammatory effects of snake venom myotoxic phospholipases A2. *Toxicon*, v.42, p.947–962.
- TIWARI, V.; CHOPRA, K. 2012. Attenuation of oxidative stress, neuroinflammation, and apoptosis by curcumin prevents cognitive deficits in rats postnatally exposed to ethanol. *Psychopharmacology*, v.224, p.519-535.
- TU, C.T.; YAO, Q.Y.; XU, B.L.; ZHANG, S.C. 2013. Curcumin protects against concanavalin A-induced hepatitis in mice through inhibiting the cytoplasmic translocation and expression of high mobility group box 1. *Inflammation*, v.36, p.206-215.
- UEKI, M.; UENO, M.; MORISHITA, J.; MAEKAWA, N. 2013. Curcumin ameliorates cisplatin-induced nephrotoxicity by inhibiting renal inflammation in mice. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, v.115, p.547-551.
- VAN BREEMEN, R.B.; TAO, Y.; LI, W. 2011. Cyclooxygenase-2 inhibitors in ginger (*Zingiber officinale*). *Fitoterapia*, v.82, p.38-43.
- VODOVOTZ, Y.; CSETE, M.; BARTELS, J.; CHANG, S.; AN, G. 2008. Translational systems biology of inflammation. *PLoS Computational Biology*, v.4, p.1–6.
- WAN, D.; LIU, Y.; LI, W.; LIU, H. 2004. Separation methods for antibacterial and antirheumatismal agents in plant medicines. *Journal of Chromatography B*, v.812, p.101-117.
- WOOLF, A.D.; PFLEGER, B. 2003. Burden of major musculoskeletal conditions. *Bulletin of the World Health Organization*, v.81, p.646–656.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Cuidados de Saúde Primários: Agora mais do que nunca. Geneva, 2008. 156p. Disponível em: <http://www.who.int/whr/2008/whr08_pr.pdf> Acesso em: fev. 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. The top 10 causes of death. The 10 leading causes of death in the world 2012. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/>> Acesso em: mar. 2015.

ZAIDI, S.F.; MUHAMMAD, J.S.; SHAHRYAR, S.; USMANGHANI, K.; GILANI, A.H.; JAFRI, W. 2012. Anti-inflammatory and cytoprotective effects of selected Pakistani medicinal plants in *Helicobacter pylori*-infected gastric epithelial cells. *Journal of Ethnopharmacology*, v.141, p.403-410.

ZHONG, F.; CHEN, H.; JIN, Y.; GUO, S.; WANG, W.; CHEN, N. 2013. Analysis of the gene expression profile of curcumin-treated kidney on endotoxin-induced renal inflammation. *Inflammation*, v.36, p.80-93.

Uso de Plantas Medicinais e Satisfação de Consumidores de Lojas de Produtos Naturais do Mercado Municipal de Curitiba, PR.

Use of Medicinal Plants and Satisfaction of Consumers of Health Food Stores Municipal Market Curitiba, PR.

¹Anabel Ghizi; ¹Thaís R. Mezzomo.

¹Centro Universitário Campos de Andrade (UNIANDRADE, PR)

Correspondência: thaismezzomo@yahoo.com.br

Resumo

Este trabalho teve como objetivo conhecer a prevalência de consumo e as indicações de plantas medicinais de consumidores de lojas de produtos naturais. Estudo observacional transversal, com coleta de dados realizada no Mercado Municipal de Curitiba, PR, por meio de um questionário abordando o uso de plantas medicinais, modo, frequência, tempo e finalidade de uso, identificação do prescritor dessa planta, efeito(s) colateral(is), satisfação com o uso de plantas medicinais e avaliação de consumo de medicamentos concomitantemente. Entre os consumidores abordados, 82,69% utilizam plantas medicinais frequentemente, principalmente a erva cidreira (*Melissa officinalis* L.). O principal objetivo de uso é com função digestiva e a forma de preparo mais utilizada é a infusão com 73,08%. Observou-se 63,46% dos entrevistados afirmam fazer uso das plantas desde a infância, 75% as utilizam por influência dos pais e familiares e ainda, 46,15% fazem uso das plantas medicinais concomitantemente com medicamentos. Dos entrevistados, 98,07% demonstraram estar satisfeitos com os resultados obtidos. Concluiu-se que o uso de plantas medicinais por parte dos consumidores é bastante difuso e frequente, principalmente pelo conhecimento acumulado ao longo de gerações. Portanto, se faz necessária maior atenção a esse aspecto de utilização, visando evitar possíveis interações medicamentosas.

Palavras-chave: Plantas medicinais; fitoterapia; terapia complementar.

Abstract

This study aimed to assess the prevalence of consumption and indications of medicinal plants of consumers of natural products shops. Cross-sectional observational study, data collection was performed at the Municipal Market Curitiba, PR, through a questionnaire addressing the use of medicinal plants, addressing which plants used, method of use, frequency and duration of use, purpose, prescriber identification of this plant, effect ID (s) side (s), satisfaction with the use of herbal and dietary intake assessment concomitant medications. Among the

topics consumers, 82.69% use medicinal plants often including lemon balm (*Melissa officinalis* L.). The main purpose of use is with digestive function and how to most commonly used preparation is infused with 73.08%. There was 63.46% of respondents claim to make use of plants from childhood, 75% use them for influence of parents and family and also 46.15% make use of medicinal plants with medicines. Of the respondents, 98.07% reported being satisfied with the results. It was found that the use of medicinal plants by consumers is very diffuse and often, therefore, is needed more attention to this aspect of use, in order to avoid possible drug interactions, since a large part of the population makes use of concomitant medications.

Key-words: Medicinal plants; herbal medicine; complementary therapy.

Introdução

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define saúde como o completo estado de bem-estar físico, mental e social, e não simplesmente a ausência de enfermidade. A saúde, nesse sentido, é resultado de um processo de produção social e sofre influência de condições de vida adequadas de bens e serviços (Brasil, 2009).

A fitoterapia, método de tratamento caracterizado pela utilização de plantas medicinais em suas diversas preparações (Brasil, 2013), foi um dos primeiros recursos terapêuticos utilizados pelos povos, além de ser por muito tempo a única terapia disponível ao ser humano. Em algumas ocasiões as plantas curavam, em outras, matavam ou produziam graves efeitos colaterais (Melo et al., 2009).

Hoje, a fitoterapia constitui uma modalidade de terapia complementar ou alternativa diante das necessidades de saúde e seu uso tem sido crescente na população de diversos países (Marlière et al., 2008). A fitoterapia permite que o ser humano se reconecte com o ambiente, acessando o poder da natureza, para ajudar o organismo a normalizar funções fisiológicas prejudicadas, restaurar a imunidade enfraquecida, promover a desintoxicação e o rejuvenescimento (França et al., 2008).

Embora a medicina moderna esteja bem desenvolvida na maior parte do mundo, a OMS reconhece que grande parte da população dos países em desenvolvimento depende da medicina tradicional para sua atenção primária, tendo em vista que 80% desta população utilizam práticas tradicionais nos seus cuidados básicos de saúde e 85% destes utilizam plantas ou preparações destas (Brasil, 2006). Este tipo de terapia alternativa vem sendo procurado para o combate a doenças, principalmente devido à eficácia, baixo custo, fácil acesso, assim como reprodutibilidade e constância de sua qualidade (Werkman et al., 2008; Nicoletti et al., 2010).

O aumento no consumo de plantas medicinais e de medicamentos derivados delas resultou na expansão da inclusão dos produtos fitoterápicos como terapia alternativa, o que torna este um mercado bastante promissor. No Brasil, existe um mercado crescente de produtos à base de plantas medicinais (Nascimento et al., 2005), possivelmente pelas políticas de incentivo à fitoterapia, destacando-se as Práticas Integrativas e complementares: Plantas medicinais e Fitoterapia na Atenção Básica (Brasil, 2012). Segundo o Ministério da Saúde, entre as Práticas Integrativas e Complementares no Sistema Único de Saúde (SUS), as plantas medicinais e a fitoterapia são as mais utilizadas no Sistema, principalmente na Atenção Primária à Saúde (Brasil, 2012).

Os mercados tradicionais são importantes por reunir, concentrar, manter e difundir o saber empírico sobre a diversidade de recursos tanto da fauna como da flora, sendo fontes imprescindíveis para a resiliência e manutenção do conhecimento acerca das espécies medicinais (Monteiro et al., 2010).

Ao contrário do que tem ocorrido nos países europeus, asiáticos e nos Estados Unidos, o Brasil praticamente não dispõe de estatísticas que expliquem o mercado, o consumo e os costumes de uso de plantas medicinais, apesar de existir grande tradição de seu uso em vários biomas, como a Amazônia, o Cerrado e a Mata Atlântica (Veiga Júnior, 2008).

Uma preocupação com as plantas medicinais advém do fato de que seu uso é, muitas vezes, associado ao conceito de inocuidade, de forma que se não fazem bem, não farão mal (Fonseca, 2008), entretanto, como qualquer medicamento, o mau uso de fitoterápicos pode ocasionar interações medicamentosas, desencadeando problemas à saúde, como alterações na pressão arterial, no sistema nervoso central, no fígado e nos rins, que podem levar a internações hospitalares e até mesmo à morte, dependendo da forma de uso (Fukumasu et al., 2008). Dessa forma, é essencial o uso responsável, racional, seguro e não abusivo das mesmas (Czelusniak et al., 2012). Nesta perspectiva, este trabalho teve como objetivo conhecer a prevalência de consumo, as indicações e possíveis efeitos colaterais de plantas medicinais utilizadas por consumidores de lojas de produtos naturais do Mercado Municipal de Curitiba, PR.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo observacional transversal. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário Campos de

Andrade sob nº. 824.736. A coleta de dados foi realizada no Mercado Municipal de Curitiba, PR, no mês de agosto de 2014. Foram abordados os consumidores de lojas de produtos naturais deste local, e os mesmos, após consentirem e assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram entrevistados sobre o uso de plantas medicinais.

A amostra foi selecionada por conveniência e os critérios de inclusão para o estudo foram indivíduos consumidores de lojas de produtos naturais do Mercado Municipal de Curitiba, PR, com idade superior a 18 anos, de ambos os sexos, que consentiram e assinaram o TCLE.

O instrumento de coleta de dados aplicado foi um questionário contendo questões abertas e fechadas. Este instrumento foi dividido em três segmentos. O primeiro envolveu dados sobre a identificação (idade e sexo) do entrevistado; o segundo segmento se referiu a questões socioeconômicas, contemplando a profissão, renda e número de habitantes no domicílio. O terceiro e último segmento consistiu em um roteiro sobre o uso de plantas medicinais, detalhamento de quais as plantas utilizadas, modo de uso, frequência e tempo de uso, objetivo, identificação do prescritor dessa planta, identificação de incidência de efeito(s) colateral(is), satisfação com o uso de plantas medicinais e avaliação de consumo de medicamentos concomitantemente. Os nomes científicos das plantas referidas foram definidos de acordo com Panizza, Veiga e Almeida (2012).

Os medicamentos citados pelos consumidores foram classificados de acordo com Martins (2011).

Quanto aos resultados, os dados obtidos foram contabilizados em média e desvio padrão no Microsoft Excel®.

Resultados

Foram entrevistados 52 indivíduos, dos quais 63,46% (n=33) eram do sexo feminino e 36,53% (n=19) do sexo masculino. A média de idade dos entrevistados foi de 49,50 ± 15,15 anos. A **FIGURA 1** ilustra as profissões encontradas dos entrevistados, sendo as principais do lar e vendedor com 15,38%, n=8, seguidas por aposentados (13,46%, n=7). A média

de renda per capita foi de R\$ 522,22 ± 283,35, informada por 50 indivíduos.

Conforme observado no **QUADRO 1**, 82,69% (n=43) dos entrevistados fazem uso de plantas medicinais frequentemente, sendo as principais a erva cidreira (*Melissa officinalis* L.) (38,46%, n=20), a camomila (*Matricaria chamomilla* L.) (26,92%, n=14), o boldo (*Peumus boldus* Molina) (23,08%, n=12).

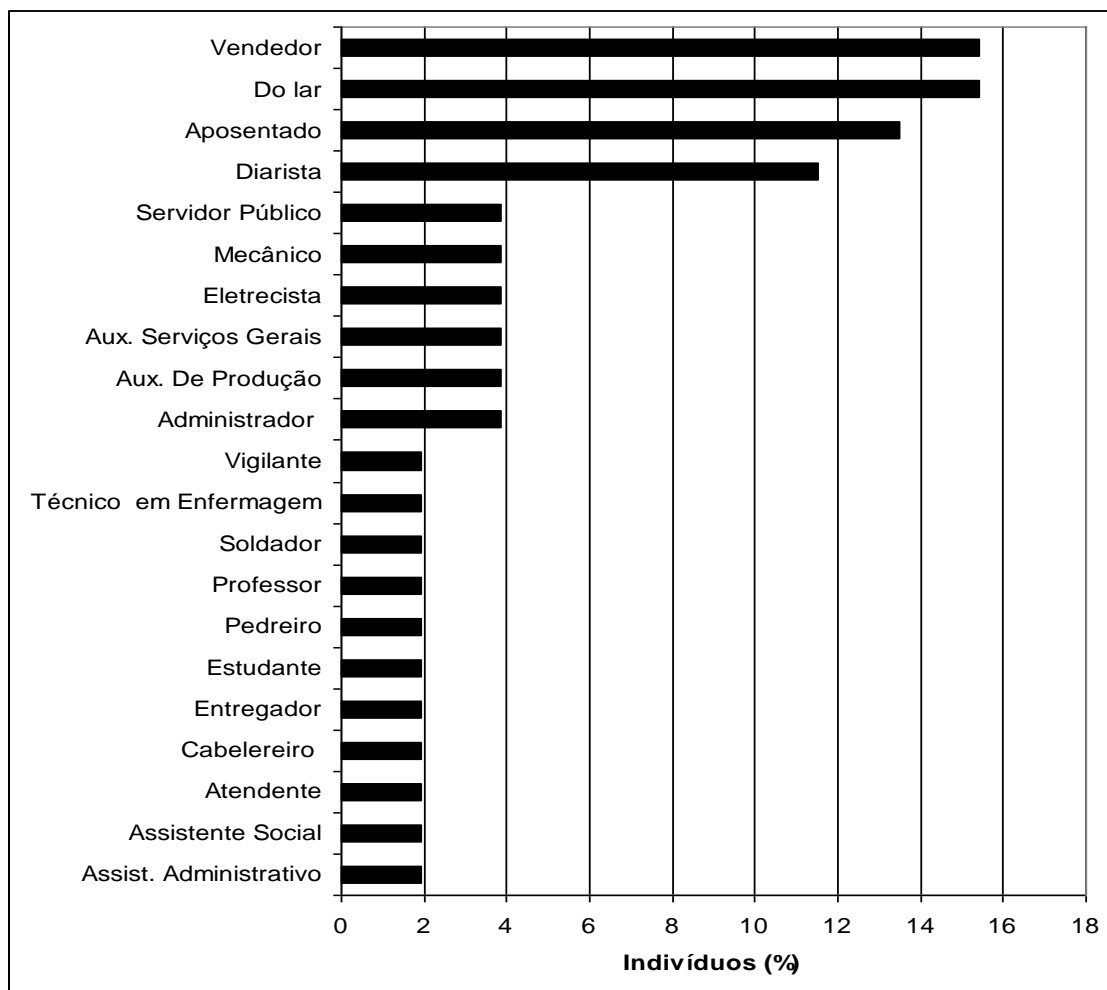


FIGURA 1 – Profissão dos entrevistados consumidores de lojas de produtos naturais do Mercado Municipal de Curitiba, PR.

QUADRO 1 - Plantas comumente usadas pelos entrevistados consumidores de lojas de produtos naturais do Mercado Municipal de Curitiba, PR.

Nome popular das plantas consumidas pelos entrevistados	Indivíduos (%)
Erva Cidreira (<i>Melissa officinalis</i> L.)	48,07 (n=25)
Camomila (<i>Matricaria chamomilla</i> L.)	26,92 (n=14)
Boldo (<i>Peumus boldus</i> Molina)	23,08 (n=12)
Hortelã (<i>Mentha spicata</i> L.)	17,31 (n=9)
Pronto Alivio (<i>Achillea millefolium</i> L.)	11,54 (n=6)
Folhas de Laranjeira (<i>Citrus sinensis</i> L.), Marcela (<i>Achyrocline satureioides</i> Lam.) DC., Poejo (<i>Mentha pulegium</i> L.), Cãfora (<i>Cinnamomun comphora</i> L.) e Erva-doce (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.)	9,62 (n=5)
Alecrim (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.), Espinheira Santa (<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart.ex Reissek), Guaco (<i>Mikania glomerata</i> Spreng.), Losna (<i>Artemisia absinthium</i> L.) e Malva (<i>Malva sylvestris</i> L.)	7,69 (n=4)
Erva Santa Maria (<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.)	5,77 (n=3)
Cavalinha (<i>Equisetum hyemale</i> L.), Chá Branco (<i>Cammellia sinensis</i> (L.) Kuntze), Dente de Leão (<i>Taraxacum officinale</i> F. H. Wigg), Eucalipto (<i>Eucalyptus globulus</i> Labill), Gengibre (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe), Hibisco (<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.), Salsa (<i>Petroselinum sativum</i> Hoffm.)	3,85 (n=2)
Outras	23,04 (n=12)

A forma de preparo das plantas medicinais pode ser visualizada na **FIGURA 2**, destacando o método de infusão como o mais utilizado (73,08%, n=38). Destes, 48,1% (n=25) fazem uso dessas plantas diariamente, 7,69% (n=4) usam quinzenalmente e a grande maioria, 65,4% (n=34) utiliza apenas quando necessário.

Ao questionar os indivíduos sobre o tempo de uso das plantas medicinais como tratamento alternativo, 1,92% (n=1) fazem uso há um mês ou

menos, 9,61% (n=5) há 2 anos, 25% há 5 a 10 anos (n=13), 63,46% (n=33) desde a infância.

A **FIGURA 3** ilustra o objetivo de uso dessas plantas medicinais pelos entrevistados. As principais finalidades foram para o sistema digestório (51,92%, n=27), para efeito calmante (48,08%, n=25) e como antigripal (26,91%, n=14).

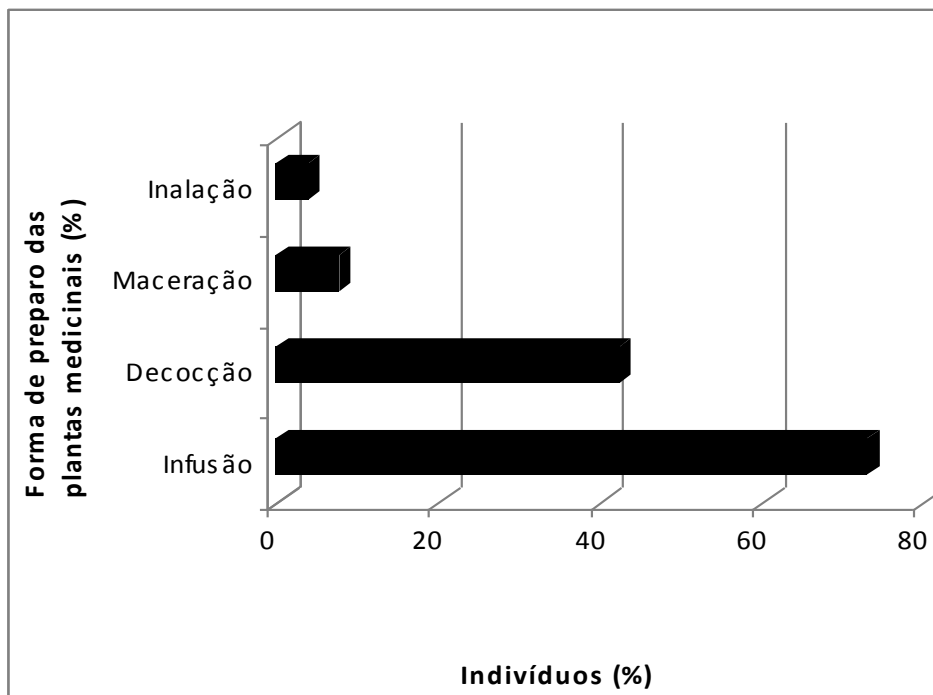


FIGURA 2 - Forma de preparo das plantas medicinais referidos pelos entrevistados consumidores de lojas de produtos naturais do mercado municipal de Curitiba, PR.

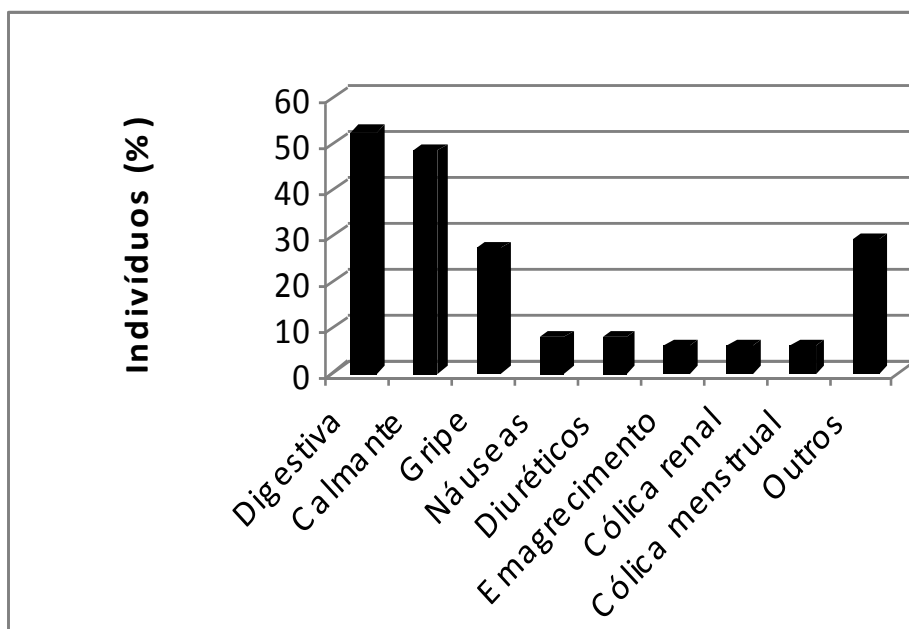


FIGURA 3 – Objetivo do uso das plantas medicinais referidos pelos consumidores de lojas de produtos naturais do Mercado Municipal de Curitiba, PR.

A maioria dos indivíduos (75%, n=39), utiliza as plantas medicinais conforme orientação de familiares, 12% (n=6) conforme orientações de colegas, 3,84% (n=2) utilizam conforme recomendação médica e 9,6% (n=5) utilizam as plantas sem recomendação, apenas baseados em informações da televisão ou da internet. Destes, 98,07% (n=51) referem estarem satisfeitos com os resultados e apenas 1,92% (n=1) apresentou efeitos indesejados ao utilizar plantas medicinais.

Quando questionados sobre o tempo para perceber eficácia do uso, 61,54% (n=32) referiram apresentar eficácia no mesmo dia, 19,23% (n=10) em uma semana, 9,61% (n=5) em 15 dias e 11,54% (n=6) em um mês ou mais, como mostra a **FIGURA 4**.

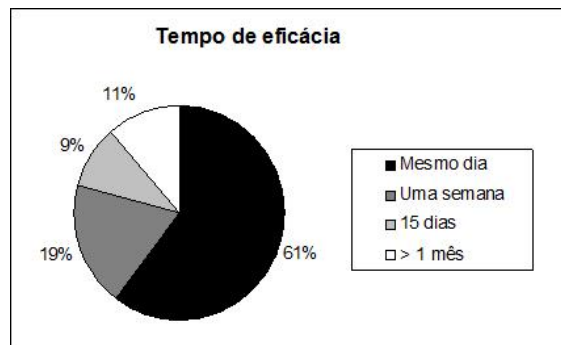


FIGURA 4 – Tempo para percepção de eficácia do uso de plantas medicinais pelos consumidores de lojas de produtos naturais do Mercado Municipal de Curitiba, PR.

Dos indivíduos entrevistados, 46,15% (n=24) fazem uso das plantas medicinais concomitantemente com medicamentos. Os fármacos mais consumidos pelos entrevistados são os anti-hipertensivos (38,46%, n=20), como demonstra a **FIGURA 5**.

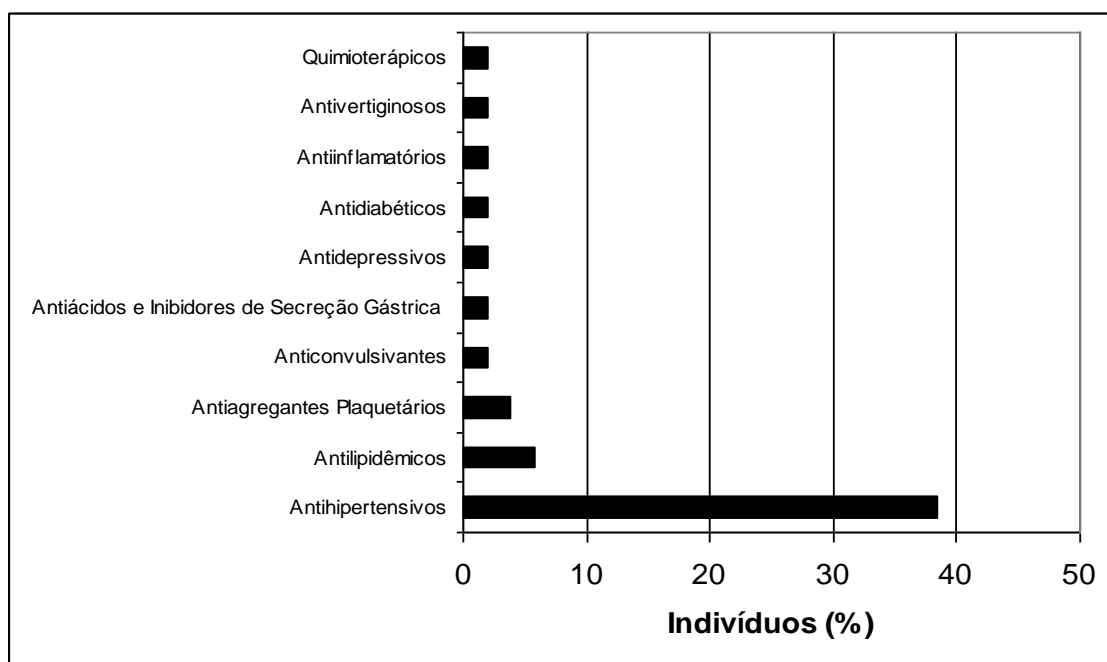


FIGURA 5 - Medicamentos utilizados pelos consumidores de lojas de produtos naturais do Mercado Municipal de Curitiba, PR.

Discussão

Pode-se observar que há vasta utilização de plantas medicinais pelos consumidores do Mercado Municipal de Curitiba, PR, já que resultados mostram que a grande parte da população estudada faz uso diário das plantas. Resultados semelhantes foram encontrados em estudo realizado em Campina Grande, PB, no qual 88,6% dos entrevistados utilizam plantas medicinais como alternativa terapêutica para diferentes problemas de saúde (Souza et al., 2013) e também no Município de Marmeleiro, PR, onde 94,3% dos entrevistados utilizavam plantas medicinais para tratar suas enfermidades (Balbinot, Velasquez e Düsman, 2013).

A utilização de plantas como opção de tratamento e cura tem aumentado em todas as classes sociais das mais diversas regiões do mundo (Souza et al., 2013). No presente estudo, a renda média per capita informada pelos entrevistados é de R\$522,22. Souza e colaboradores (2013) relatam que a renda de 61,4% de seus pesquisados situou-se entre 1 e 2 salários mínimos, retratando o baixo poder aquisitivo da população. Arnous, Santos e Beininger (2005), em estudo sobre uso caseiro de plantas medicinais, relataram que 72,0% dos 500 entrevistados apresentavam baixa renda.

As plantas mais citadas nesse estudo foram a erva-cidreira (*Melissa officinalis* L.), a camomila (*Matricaria chamomilla* L.) e o boldo (*Peumus boldus* Molina), assim como em estudo realizado por Brasileiro e colaboradores (2008), em Governador Valadares, MG, sobre plantas medicinais utilizadas pela população atendida no “Programa de Saúde da Família”.

A principal finalidade de uso das plantas medicinais nesse estudo foi para digestiva (51,9%) seguida de efeito calmante (48,1%) e antigripal (26,9%). Esses dados corroboram com o estudo de Tomazzoni,

Negrelle e Centa (2006), onde as propriedades terapêuticas mais frequentemente citadas foram digestiva (76%), calmante (43%) e antigripal (37%). Silva e Hahn (2011), em seu estudo, também apontaram os problemas digestivos como os mais tratados com essa prática.

A erva cidreira (*Melissa officinalis* L.) é recomendada em quadros leves de ansiedade e insônia e como calmante e sedativo leve, além de atuar contra cólicas abdominais, distúrbios estomacais, flatulência, como digestivo e expectorante. A recomendação da camomila (*Matricaria chamomilla* L.) é para quadros leves de ansiedade, como calmante suave e em cólicas intestinais. Já o boldo (*Peumus boldus* Molina) é recomendado em casos de dispepsia, além de atuar como colagogo e colerético e auxiliar em casos de hipotensão (Brasil, 2011a; Brasil, 2011b).

A maioria dos entrevistados faz uso de plantas medicinais como tratamento alternativo desde a infância, diferente do observado por Bezerra e colaboradores (2012) onde houve uma predominância de 1 a 5 anos de uso por 92,85% da população investigada.

Segundo os dados levantados nesta pesquisa, o uso de plantas medicinais tem maior prevalência a partir de indicações de familiares, fator comumente observado em estudos de Balbinot, Velasquez e Düsman (2013), Brasileiro e colaboradores (2008), Ethur e colaboradores (2011) e Souza e colaboradores (2013). De acordo com Arnous, Santos e Beininger (2005), apenas um indivíduo relatou ter aprendido com um profissional de saúde. Este fato demonstra que grande parte dos entrevistados utiliza esses produtos de forma indiscriminada e sem considerar o risco de possíveis reações adversas, como ocorreu em estudo de Souza e colaboradores (2013), onde 5,0% dos

entrevistados relataram já ter apresentado algum efeito indesejado após utilização de plantas.

O modo de preparo das plantas medicinais para utilização no tratamento de doenças é um ponto de grande importância, visto que daí depende, muitas vezes, a ação terapêutica da planta utilizada (Brasileiro et. al., 2008). A utilização das plantas medicinais sob forma de chá foi frequente, sendo que a preparação pelo método de infusão foi a mais utilizada. Estudos realizados no Rio Grande do Sul por Silva e Hahn (2011) e Feijó e colaboradores (2012) apresentaram dados semelhantes quanto ao modo de preparo, sendo o método de decoção inferior à infusão, diferente do encontrado em uma pesquisa realizada no Piauí (Aguiar e Barros, 2012) onde a decoção foi a forma de preparo mais citada para a utilização dos chás.

O baixo índice de efeitos colaterais relatados pelos entrevistados do presente estudo pode ser associado ao fato dos consumidores utilizarem as plantas medicinais predominantemente em forma de chá, método de preparo onde existe menor concentração do produto consumido.

De acordo com Nicoletti e colaboradores (2010), inúmeras interações medicamentosas podem ocorrer em caso de uso de produtos de origem vegetal concomitantemente com outros medicamentos, o que pode levar a sérios danos ao usuário com o comprometimento da recuperação da saúde. O uso das plantas medicinais concomitantemente com medicamentos foi presente em 46,15% dos entrevistados, semelhante a estudo de Feijó e colaboradores (2012), onde a maioria dos entrevistados faz uso diário de medicação além das plantas medicinais. Já Oliveira e Menini Neto (2012), referem que não é hábito de seus entrevistados a utilização das plantas associadas aos medicamentos industrializados, por temerem que essa associação cause algum dano ao organismo.

Conclusão

Constatou-se que o uso de plantas medicinais por parte dos consumidores de lojas de produtos naturais do Mercado Municipal de Curitiba, PR é bastante difuso e frequente. Este fato se dá principalmente pelo conhecimento acumulado ao longo de gerações, já que a maioria dos entrevistados teve o aprendizado com familiares desde a infância.

Quanto à forma de preparo o chá por infusão foi o que predominou entre os entrevistados, usado principalmente como digestivo e calmante, relacionado às principais plantas citadas, erva cidreira (*Melissa officinalis* L.), camomila (*Matricaria chamomilla* L.) e boldo (*Peumus boldus* Molina). A grande maioria dos entrevistados relatou satisfação quanto aos resultados obtidos após o uso de plantas medicinais.

Embora o emprego das plantas com fins terapêuticos esteja presente no cotidiano dos consumidores, o uso concomitante a medicamentos ocorreu em grande parte dos entrevistados. Portanto, se faz necessária maior atenção a este aspecto de utilização e ampla divulgação sobre possíveis interações medicamentosas, visando evitar danos à saúde dos indivíduos.

Referências

- AGUIAR, L.C.; BARROS, R.F.M. 2012 - Plantas medicinais cultivadas em quintais de comunidades rurais no domínio do cerrado piauiense (Município de Demerval Lobão, Piauí, Brasil). *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.14, p.419-434.
- ARNOUS, A.H.; SANTOS, A.S.; BEINNER, R.P.C. 2005 - Plantas medicinais de uso caseiro - conhecimento popular e interesse por cultivo comunitário. *Revista Espaço para a Saúde*, v.6, p.1-6.

- BALBINOT, S.; VELASQUEZ, P.G.; DÜSMAN, E. 2013 - Reconhecimento e uso de plantas medicinais pelos idosos do Município de Marmeleiro – Paraná. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.15, p.632-638.
- BEZERRA, A.M.F.; BEZERRA, K.K.S.; SOUSA, L.C.F.S.; SOUSA, J.S.; BORG, M.G.B. 2012 - Plantas medicinais utilizadas pela comunidade de mimoso no município de Paulista, Paraíba – Brasil. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.7, p.06-11.
- BRASIL 2006 - Portaria nº 971 de 3 de maio de 2006. Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde.
- BRASIL 2009 – A ANVISA e o controle dos produtos derivados do tabaco. Agência Nacional de Vigilância Sanitária: Brasília.
- BRASIL 2011 - Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira. 1 ed. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília.
- BRASIL 2011 - Plantas medicinais e fitoterápicos. Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo: São Paulo.
- BRASIL 2012 – Práticas integrativas e complementares: plantas medicinais e fitoterapia na atenção básica. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Cadernos de Atenção Básica, n. 31. Brasília.
- BRASIL 2013 - Resolução CFN nº 525/2013. Regulamenta a prática da fitoterapia pelo nutricionista, atribuindo-lhe competência para, nas modalidades que especifica, prescrever plantas medicinais, drogas vegetais e fitoterápicos como complemento da prescrição dietética e, dá outras providências.
- BRASILEIRO, B.G.; PIZZILOLO, V.R.; MATOS, D.S.; GERMANO, A.M.; JAMAL, C.M. 2008 - Plantas medicinais utilizadas pela população atendida no “Programa de Saúde da Família”, Governador Valadares, MG, Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v.44, p.629-635.
- CZELUSNIAK, K.E.; BROCCO, A.; PEREIRA, D.F.; FREITAS, G.B.L. 2012 - Farmacobotânica, fitoquímica e farmacologia do Guaco: revisão considerando *Mikania glomerata* Sprengel e *Mikania laevigata* Schulyz Bip. ex Baker. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.14, p.400-409.
- ETHUR, L.Z.; JOBIM, J.C.; RITTER, J.G.; OLIVEIRA, G.; TRINDADE, B.S. 2011 - Comércio formal e perfil de consumidores de plantas medicinais e fitoterápicos no município de Itaqui – RS. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.13, p.121-128.
- FEIJÓ, A.M.; BUENO, M.E.N.; CEOLIN, T.; LINCK, C.L.; SCHWARTZ, E.; LANGE, C.; MEINCKE, S.M.K.; HECK, R.M.; BARBIERI, R.L.; HEIDEN, G. 2012 - Plantas medicinais utilizadas por idosos com diagnóstico de Diabetes mellitus no tratamento dos sintomas da doença. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.14, p.50-56.
- FONSECA, A.L. 2008. Medicamentos fitoterápicos. Interações medicamentosas. 4.ed. EPUB. São Paulo.
- FRANÇA, I.S.X.; SOUZA, J.A.; BAPTISTA, R.S.; BRITTO, V.R.S. 2008 - Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v.61, p.201-208.
- FUKUMASU, H.; LATORRE, A.O.; BRACCI, N.; GÓRNIAC, S.L.; DAGLI, M.L.Z. 2008 - Fitoterápicos e potenciais interações medicamentosas na terapia do câncer. *Revista Brasileira de Toxicologia*, v.21, p.49-59.
- MARLIÉRE, L.D.P.; RIBEIRO, A.Q.; BRANDÃO, M.G.L.; KLEIN, C.H.; ACURCIO, F.A. 2008 - Utilização de fitoterápicos por idosos: resultados de

um inquérito domiciliar em Belo Horizonte (MG), Brasil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.18, p.754-760.

Martins, G.R.H. 2011 - Padronização de medicamentos. São Paulo.

MELO, R.R.; ARAÚJO, E.R.S.; SILVA, A.A.L.; RANDAU, K.P.; XIMENES, E.C.P.A. 2009 - Características farmacobotânicas, químicas e biológicas de *Syzygium malaccense* (L.) Merr.& I. M. Perry. *Revista Brasileira de Farmácia*, v.90, p.298-302.

MONTEIRO, J. M.; ARAÚJO, E.L.; AMORIM, E.L.C.; ALBUQUERQUE, U.P. 2010 - Local markets and medicinal plant commerce: a review with emphasis on Brazil. *Economic Botany*, v.64, p.352-356.

NASCIMENTO, J.E.; LACERDA, E.U.; NASCIMENTO, V.T.; MELO, J.G.; ALVES, B.S.; SILVA, L.M.; RAMOS, M.A.; LIMA, C.S.A.; ALBUQUERQUE, U.P.; AMORIM, E.L.C. 2005 - Produtos à base de plantas medicinais comercializados em Pernambuco - Nordeste do Brasil. *Acta Farmacêutica Bonaerense*, v.24, p.113-122.

NICOLETTI, M.A.; OLIVEIRA JUNIOR, M.A.; BERTASSO, C.C.; CAPOROSSI, P.Y.; TAVARES, A.P.L. 2010 - Uso popular de medicamentos contendo drogas de origem vegetal e/ou plantas medicinais: principais interações decorrentes. *Revista Saúde*, v.4, p.25-39.

OLIVEIRA, E.R.; MENINI NETO, L. 2012 - Levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pelos moradores do povoado de Manejo,

Lima Duarte – MG. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.14, p.311-320.

PANIZZA, S.T.; VEIGA, R.S.; ALMEIDA, M.C. 2012. *Uso tradicional de plantas medicinais e fitoterápicos*. CONBRAFITO: São Luís.

SILVA, B.Q.; HAHN, S.R. 2011 - Uso de plantas medicinais por indivíduos com hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus ou dislipidemias. *Revista Brasileira de Farmácia Hospitalar e Serviços de Saúde*, v.2, p.36-40.

SOUZA, C.M.P; BRANDÃO, D.O.; SILVA, M.S.P.; PALMEIRA, A.C.; SIMÕES, M.O.S.; MEDEIROS, A.C.D. 2013 - Utilização de plantas medicinais com atividade antimicrobiana por usuários do serviço público de saúde em Campina Grande – Paraíba. *Revista Brasileira Plantas Medicinais*, v.15, p.188-193.

TOMAZZONI, M.I.; NEGRELLE, R.R.B.; CENTA, M.L. 2006 - Fitoterapia popular: A busca instrumental enquanto prática terapêutica. *Texto Contexto Enfermagem*, v.15, p.115-121.

VEIGA JUNIOR, V.F. 2008 - Estudo do consumo de plantas medicinais na Região Centro-Norte do Estado do Rio de Janeiro: aceitação pelos profissionais de saúde e modo de uso pela população. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.18, p.208-313.

WERKMAN, C.; GRANATO, D.C.; KERBAUY, W.D.; SAMPAIO, F.C.; BRANDÃO, A.A.H.; RODE, S.M. 2008 - Aplicações terapêuticas da *Punica granatum* L. (romã). *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v.10, p.104-111.

A revista Fitos publica artigos com elevado mérito científico relativos a Plantas Medicinais, que contribuam para os campos temáticos: pesquisa, desenvolvimento e inovação de medicamentos da diversidade vegetal e para estudos e aprofundamentos de temas e disciplinas afins.

A Revista publica trabalhos nas seguintes áreas do conhecimento:

- Agroecologia
- Botânica
- Etnofarmacologia
- Farmacologia
- Inovação (gestão e CTI em saúde)
- Química

Os autores devem ler atentamente as instruções abaixo antes de submeterem seus artigos à Revista Fitos. Na submissão, os autores devem indicar em que área do conhecimento se enquadra seu artigo e **enviar título resumido**, com no máximo 100 caracteres, incluindo os espaços.

1. A REVISTA FITOS aceita trabalhos para as seguintes seções:

1.1 Revisão: revisão crítica da literatura sobre temas pertinentes ao estudo de plantas medicinais; da gestão da inovação e desenvolvimento de medicamentos da biodiversidade brasileira e de temas e disciplinas afins;

1.2 Artigos: resultado de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual;

1.3 Comunicação Breve: relatando resultados preliminares de pesquisa, ou ainda resultados de estudos originais que possam ser apresentados de forma sucinta;

1.4 Debate: artigo teórico que se faz acompanhar de cartas críticas assinadas por autores de diferentes instituições, convidados pela equipe editorial, seguidas de resposta do autor do artigo principal;

1.5 Fórum: seção destinada à publicação de 2 a 3 artigos coordenados entre si, de diferentes autores, e versando sobre tema de interesse atual. Os interessados em submeter trabalhos para essa seção devem consultar o Conselho Editorial da Revista Fitos;

1.6 Perspectivas: análises de temas conjunturais, de interesse imediato e sobre a importância das

plantas medicinais; da gestão da inovação e desenvolvimento de medicamentos da biodiversidade brasileira e de temas e disciplinas afins, em geral a convite da equipe editorial;

1.7 Questões Metodológicas: artigo completo, cujo foco é a discussão, comparação e avaliação de aspectos metodológicos importantes para o campo, seja na área de desenho de estudos, análise de dados ou métodos qualitativos;

1.8 Resenhas: resenha crítica de livro relacionado aos campos temáticos da REVISTA FITOS, publicado nos últimos dois anos;

1.9 Cartas: crítica a artigo publicado em fascículo anterior da REVISTA FITOS;

2. Diretrizes para autores

2.1 A REVISTA FITOS publica somente artigos inéditos e originais, e que não estejam em avaliação em nenhum outro periódico simultaneamente. Os autores devem declarar essas condições no processo de submissão. Caso seja identificada a publicação ou submissão simultânea em outro periódico o artigo será desconsiderado. A submissão simultânea de um artigo científico a mais de um periódico constitui grave falta de ética do autor.

2.2 Uma vez aceito, os direitos autorais de todos os artigos, incluindo a sua reprodução por qualquer meio, seja eletrônico ou impresso, pertencerá à Revista Fitos. O autor deverá preencher uma declaração de cessão de direitos autorais enviada pela Revista Fitos.

2.3 Serão aceitas contribuições de artigos escritos em Português, Inglês, Francês ou Espanhol.

2.4 Todos os trabalhos envolvendo estudos em humanos ou animais deverão estar acompanhados dos Pareceres dos Comitês de Ética de Pesquisa em Seres Humanos ou em Animais das instituições a que pertencem os autores, autorizando tais estudos.

2.5 Qualquer conceito emitido nos trabalhos publicados será de responsabilidade exclusiva dos autores.

2.6 Os autores deverão manter uma cópia dos manuscritos em seu poder, em caso de eventual extravio daquele enviado à revista.

2.7 As figuras, tabelas, quadros, estruturas químicas, fotografias, gráficos, desenhos etc. deverão ser

inseridas pelos próprios autores nos locais adequados e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos. As respectivas legendas deverão ser claras, concisas, sem abreviaturas e localizadas na parte superior das mesmas. As tabelas não podem ser fechadas por linhas laterais.

2.8 Notas de rodapé não serão aceitas.

2.9 Fontes de financiamento

2.9.1 Os autores devem declarar todas as fontes de financiamento ou suporte, institucional ou privado, para a realização do estudo.

2.9.2 Fornecedores de materiais ou equipamentos, gratuitos ou com descontos, também devem ser descritos como fontes de financiamento, incluindo a origem (cidade, estado e país).

2.9.3 No caso de estudos realizados sem recursos financeiros institucionais e/ou privados, os autores devem declarar que a pesquisa não recebeu financiamento para a sua realização.

2.10 Conflito de interesses

2.10.1 Os autores devem informar qualquer potencial conflito de interesse, incluindo interesses políticos e/ou financeiros associados a patentes ou propriedade, provisão de materiais e/ou insumos e equipamentos utilizados no estudo pelos fabricantes.

2.11 Formatação Inicial do Trabalho

2.11.1 Os originais deverão ser redigidos na ortografia oficial e digitados em papel tamanho A4, espaço duplo, fonte tipo Times New Roman, tamanho 12, com texto justificado, margem de 2 cm em cada um dos quatro lados, e perfazendo o total de, no máximo, 20 e, no mínimo, 5 páginas, incluindo figuras, tabelas e quadros.

2.11.2 Título e subtítulo: deverão estar de acordo com o conteúdo do trabalho, levando em conta o âmbito da Revista. Estes deverão estar escritos em negrito com a primeira letra da palavra em maiúscula, fonte tipo Times New Roman, tamanho 14. Deverão também estar em versão para a língua inglesa, com as mesmas características, mas em fonte tamanho 12.

2.11.3 Autores: o primeiro nome de cada autor deve vir abaixo do título, à esquerda. O nome e o último sobrenome devem ser por extenso. Os demais sobrenomes devem conter apenas a primeira letra

inicial (ex. José Carlos F. P. Oliveira.). No caso de vários autores, seus nomes deverão ser separados por ponto e vírgula.

2.11.4 Filiação dos autores: antes do nome de cada autor deverá constar um número arábico, sobrescrito, indicando seu local de trabalho, com endereço completo (inclusive CEP) e deverá aparecer logo abaixo dos nomes dos autores, também à esquerda. Deve-se assinalar o nome do autor principal com um asterisco sobrescrito, para o qual toda correspondência deverá ser enviada.

2.11.5 Resumo em português: deverá apresentar concisamente o trabalho, destacando as informações de maior importância, expondo metodologia, resultados e conclusões. Permitirá avaliar o interesse pelo artigo, prescindindo de sua leitura na íntegra. Dever-se-á dar destaque ao Resumo como tópico do trabalho, (máximo de 200 palavras).

2.11.6 Abstract: versão do resumo para a Língua Inglesa. Evitar traduções literais. Quando não houver domínio deste idioma, consultar pessoas qualificadas. Providenciar também versão do título para a língua inglesa.

2.11.7 Palavras-chave: deverão identificar/representar o conteúdo do artigo. Observar o limite máximo de 6 (seis). São importantes para levantamentos em banco de dados, com o objetivo de localizar e valorizar o artigo em questão. Deverão vir separados por ponto e vírgula.

2.12 Formatação do Trabalho

2.12.1 Introdução: deverá estabelecer com clareza o objetivo do trabalho e sua relação com outros trabalhos na mesma área. Extensas revisões da literatura deverão ser substituídas por referências às publicações mais recentes, onde estas revisões tenham sido apresentadas.

2.12.2 Materiais e Métodos: a descrição dos materiais e dos métodos usados deverá ser breve, porém suficientemente clara para possibilitar a perfeita compreensão e a reprodução do trabalho. Processos e técnicas já publicados, amenos que tenham sido extensamente modificados, deverão ser referenciados por citação.

2.12.3 Resultados: deverão ser apresentados com o mínimo possível de discussão ou interpretação pessoal e, sempre que possível, ser acompanhados de tabelas

e figuras adequadas. Os dados, quando pertinentes, deverão ser submetidos a uma análise estatística.

2.12.4 Discussão: deverá ser restrita ao significado dos dados obtidos e resultados alcançados, evitando-se inferências não baseadas nos mesmos.

Obs.: Eventualmente, Resultados e Discussão poderão ser apresentados num único item.

2.12.5 Agradecimentos: Possíveis menções em agradecimentos incluem instituições que de alguma forma possibilitaram a realização da pesquisa e/ou pessoas que colaboraram com o estudo, mas que não preencheram os critérios para serem coautores. Este item é opcional e deverá vir antes das Referências.

2.13 Referências: baseadas nas normas da ABNT

2.13.1 Referência dentro do texto:

No início da citação. Nome do(s) autor (es) em caixa baixa, seguido do ano entre parênteses. Ex. 'Pereira (1999) descreveu a atividade ansiolítica de *Lippia alba*'. Quando houver dois autores, deverá obedecer a ordem alfabética dos autores e seguido o seguinte padrão: 'Castro e Silva (1998) analisaram a toxicologia do extrato de *Psidium guajava*'. Para três autores, a regra será semelhante à anterior, separando os dois primeiros autores por meio de vírgula. Por exemplo, 'Amoroso, Costa e Soares (1997) descreveram a propriedade analgésica de toxicologia da *Lippia alba*'. No caso de mais de três autores, deverá ser mencionado apenas o nome do primeiro, seguido de e colaboradores e do ano entre parênteses. Por exemplo, Silva e colaboradores (1999) confirmaram o efeito broncodilatador de *Mikania glomerata*.

No final da citação. Autor em caixa baixa seguido do ano. Ex. (Silva, 1999). Quando houver dois autores, estes deverão ser separados pela partícula 'e' e ser obedecida a ordem alfabética. Ex. (Castro e Silva, 1998). No caso de três autores, a regra será (Albuquerque, Lima e Sousa, 2000). Quando houver mais de três autores, deverá ser mencionado apenas o nome do primeiro, seguido de et al. e do ano. Por exemplo, (Silva et al., 1999) ou (Silva et al., 1995a,b).

2.13.2 Citação textual: colocar, também, a página. Ex. (Silva, 1999, p.24)

2.13.3 As Referências no final do artigo deverão ser ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, em caixa baixa e em ordem crescente

de data de publicação, com o ano de publicação sempre após o nome do último autor. Devem-se levar em consideração as seguintes ocorrências:

2.13.3.1 Livro com um autor:

Autor, ano, título do livro em itálico, editora, cidade. COSTA, A.F. 1996. *Farmacognosia*. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa

2.13.3.2 Livro com dois ou mais autores:

Autores, ano, título do livro em itálico, editora, cidade. SANTOS, I.F.; PEREIRA, F.L. 1995. *Criando um Novo Mundo*. Atheneu, São Paulo.

2.13.3.3 Livro editado

Deverão ser citados os nomes de todos os editores ou **organizadores**. Editor(es) ou organizador(es), ano, título do livro em itálico, editora, cidade.

Simões, C.M.O.; Schenkel, E.P.; Gosman, G.; Palazzo de Melo, J.; Mentz, L.A. e Petrovick, P.R. (org.) 2003. *Farmacognosia: da Planta ao Medicamento*. Editora da UFRGS/Editora da UFSC. Porto Alegre/Florianópolis.

Yunes, R.A e Calixto, J.B (ed.) 2001 – *Plantas Medicinais sob a Ótica da Química Medicinal Moderna*. Editora Argos. Chapecó.

2.13.3.4 Capítulo de livro:

Autor(es), ano, título do capítulo, editor (ou organizador), título do livro em itálico, páginas inicial e final, editora, cidade.

Furlan, M.; Bergamo, D.C.B. e Kato, M.J. 2009 – *Biossíntese de Produtos Naturais: Atualidades e Perspectivas no Desenvolvimento de Novos Fármacos*. In: Yunes, R.A. e Cechinel Filho, V. (org.), *Química de Produtos Naturais: Novos Fármacos e a Moderna Farmacognosia*, p. 83-102. Editora da Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí.

2.13.3.5 Tese ou Dissertação:

Autor, ano, título da tese ou dissertação em itálico, nome da Faculdade ou Instituto, nome da Universidade, cidade.

Lima, N. 1991 - *Influência da ação dos raios solares na germinação do nabo selvagem*. Tese (Doutorado).

Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Campinas.

2.13.3.6 Artigo de periódico:

Deverão ser citados os nomes de todos os autores, ano, título do artigo, nome completo do periódico em itálico, volume, página inicial e final.

Carlini, E.A.; Duarte-Almeida, J.M. Rodrigues, E. e Tabach, R. 2010 - Antiulcer effect of the pepper trees *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira-da-praia) and *Myracrodruon urundeuva* Allemão, Anacardiaceae (aroeira-do-sertão). *Revista Brasileira de Farmacognosia*, v.20, p.140-146.

2.13.3.7 Citação indireta:

As duas citações devem ser mencionadas de maneira completa, com autor, ano, título do livro ou do periódico.

Carballo, S.A. 1995 - Plantas medicinales del Escambray cubano. Apuntes científicos. TRAMIL VII. Islã San Andrés, Colômbia. apud Germosén-Robineau, L. G., (ed) 1996 -Farmacopea Vegetal Caribeña, p.127-130. Editions Emile Désormeaux, Fort-de-France, Martinica.

Wax E.T. 1977. Antimicrobial activity of Brazilian medicinal plants. *J Braz Biol Res* 41: 77-82, apud *Nat Prod Abs* 23, p.588-593, 1978.

2.13.3.8 Eventos científicos (Congressos, Seminários, Simpósios e outros):

Autor(es). Título do trabalho, ano, nome do evento, nº do evento, identificação do trabalho ou resumo, cidade de realização do evento.

Oliveira, J.P.C.; Ferreira, E.L.F. e Chaves, M.H. 2009 – Fenóis totais e atividade antioxidante e citotóxica de extratos das folhas de *Lecynites pisonis*. 32ª Reunião anual da Sociedade Brasileira de Química, PN-003, Fortaleza.

2.13.3.9 Patentes: Devem ser identificadas conforme modelo abaixo.

Ichikawa, M.; Ogura, M. e Iijima, T. 1986. Antiallergic flavone glycoside from *Kalanchoe pinnatum*. *Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP* 61,118,396, apud *Chemical Abstracts* 105: 178423q.

2.13.3.10 Leis, Resoluções e demais documentos

BRASIL 2003 – Decreto nº 4.946 de 31 de dezembro de 2003. Altera, revoga e acrescenta dispositivos ao Decreto no 3.945, de 28 de setembro de 2001, que regulamenta a Medida Provisória no 2.186-16, de 23 de agosto de 2001.

2.13.3.11 Banco/Base de Dados

BIREME. Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde. Lilacs - Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxis-lind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&base=LI-LACS&lang=p>>. Acesso em: 27 ago. 2009.

2.13.3.12 Homepage/Website

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO Guidelines for Pharmacological Management of Pandemic (H1N1) 2009 Influenza and other Influenza Viruses. 20 August 2009. 91 p. Disponível em: <http://www.who.int/csr/resources/publications/swineflu/h1n1_guidelines_pharmaceutical_mngt.pdf>. Acesso 28 ago. 2009.

2.14 Nomenclatura

Devem ser observadas as regras de nomenclatura botânica e zoológica, assim como abreviaturas e convenções adotadas em disciplinas especializadas.

3. Submissão de Artigos

3.1 Os artigos deverão ser encaminhados para submissão através do site <http://revistafitos.far.fiocruz.br/>, com indicação da área do conhecimento à qual o artigo pertence (Agroecologia, Botânica, Etnofarmacologia, Farmacologia, Inovação, Química e Monografia).

3.2 Todos os manuscritos serão submetidos à apreciação de consultores ad hoc, cujos nomes permanecerão em sigilo absoluto, e que dispõem de plena autoridade para decidir sobre a pertinência de sua aceitação, podendo, inclusive, rerepresentá-los aos autores com sugestões para que sejam feitas as alterações necessárias e/ou para que os mesmos sejam adequados às normas editoriais da Revista. Os trabalhos que não forem selecionados para publicação serão devolvidos aos autores.

3.3 Os artigos aceitos para a publicação deverão ser devolvidos ao Editor Coordenador com as recomendações feitas pelos referees no prazo máximo de dois meses, caso contrário a aceitação do mesmo será cancelada.