

Prospecção Científica e Tecnológica do Gênero *Ageratum*

Technological and Scientific Prospection of Ageratum Genus

Ingrid Estefania Mancía de Gutiérrez¹

Daniel da Silva de Jesus¹

Lenaldo Muniz de Oliveira¹

Angélica Maria Lucchese¹

¹Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, BA, Brasil

Resumo

Ageratum (Asteraceae) é nativo das Américas, sendo *A. conyzoides* a espécie mais explorada para diversos fins em diferentes partes do mundo. O objetivo deste trabalho foi prospectar publicações científicas e patentes com os representantes do gênero. A consulta foi realizada em bancos de publicações científicas e de patentes, utilizando os termos *Ageratum* e mentrasto. Foi possível observar um expressivo número de publicações científicas (761) em detrimento dos depósitos de patentes (294) e em ambos os documentos se destaca a área medicinal e agrônômica, sendo a China a maior detentora dos depósitos (90%). Nenhuma patente concedida ou em avaliação foi encontrada no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), apesar de terem sido compiladas 37 dissertações/teses no Brasil na área farmacológica e agrônômica, campos de grande interesse comercial. Isso demonstra a falta de incentivo à propriedade intelectual na Academia do País e a necessidade das pesquisas estarem alinhadas para solucionar alguma carência da sociedade.

Palavras-chave: Patentes. Planta medicinal. Mentrasto.

Abstract

Ageratum (Asteraceae) is native to the Americas and *A. conyzoides* is the most exploited species for a variety of purposes in different parts of the world. The aim of this study was to investigate scientific publications and patents with representatives of the genus. The survey used the terms *Ageratum* and goat weed. A significant number of scientific publications (761) compared to patent deposits (294) were observed, with China holding the largest number of deposits (90%). No patent was awarded or under consideration at INPI (National Institute of Industrial Property), despite the fact that 37 dissertations/theses have been submitted in Brazil, in the area of pharmacology and agronomy, fields of considerable commercial interest. This demonstrates the lack of support for intellectual property in academic settings and the need for research to bridge societal gaps.

Keywords: Patents. Medicinal plant. Goat weed.

Área tecnológica: Prospecção científica e tecnológica.



1 Introdução

O gênero *Ageratum* (Asteraceae) possui cerca de 40 espécies de plantas herbáceas (ENCICLOPEDIA BRITANICA, 2018), tendo quatro representantes identificadas no Brasil (*A. candidum* G.M.Barroso; *A. conyzoides* L.; *A. fastigiatum* (Gardner) R.M.King & H.Rob. e *A. myriadenium* (Sch.Bip. ex Baker) R.M.King & H.Rob.), segundo dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil (NAKAJIMA, 2016). Dos representantes do gênero, apenas *A. iltisii* consta na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza (*IUCN Red List*), classificada como espécie vulnerável, e nenhuma espécie do gênero foi encontrada na Lista Vermelha da Flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013).

Dentre as espécies do gênero, *A. conyzoides* é a mais estudada devido ao seu potencial medicinal (DEL-VECHIO-VIEIRA *et al.*, 2008) e no Brasil é popularmente conhecida como mentrasto ou erva-de-são-joão (BOSI *et al.*, 2013). *A. conyzoides* fez parte do elenco de 74 espécies vegetais selecionadas pelo Programa de Pesquisas de Plantas Medicinais da extinta Central do Medicamento (CEME), sendo confirmados seus benefícios para o tratamento da artrose, sem atribuição de toxicidade, por meio de estudos de farmacologia e toxicologia pré-clínica e clínica (BRASIL, 2006). Há o registro de fitoterápicos manipulados de *A. conyzoides* nas Farmácias Vivas (FV) do País, a exemplo das FV de Fortaleza (SILVA *et al.*, 2006) e do Distrito Federal (COSTA *et al.*, 1992), sendo indicados para tratar reumatismo. As doenças inflamatórias, incluindo diferentes tipos de reumatismo, são a maior causa de morbidade decorrente das atividades laborais em todo o mundo, e os fitoterápicos vêm ganhando destaque no tratamento dessas doenças por conta dos efeitos colaterais provocados pelas drogas sintéticas (JAWAID; SHUKLA; VERMA, 2011; GRIFFIN, 2013).

Uma prospecção sistematizada da literatura especializada sobre plantas medicinais aumenta o conhecimento sobre esses vegetais por parte das instituições de pesquisa, empresas e órgãos reguladores, como também guia a realização de novos estudos dirigidos, de modo a complementar informações existentes para espécies medicinais de interesse da população brasileira (CARVALHO, 2011). A busca do estado da técnica apenas em artigos científicos mostra dados defasados ante a real situação do desenvolvimento científico e tecnológico de qualquer área de conhecimento, uma vez que nos países desenvolvidos o depósito de patente antecede a publicação de artigos científicos (BUENO, 2014). O conteúdo dos documentos de patente é fonte formal de informação, por meio da qual se pode ter acesso a dados de invenções que, muitas vezes, não estão disponíveis em livros nem em artigos científicos (SERAFINI *et al.*, 2012). Assim, a partir da prospecção tecnológica é possível definir as áreas de pesquisa em que os estudos são escassos e traçar estratégias para solucionar determinado problema no mercado (BARROS, 2014), em especial o farmacêutico, influenciando assim de forma significativa a sociedade como um todo.

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento de patentes, além de artigos, teses e dissertações relacionadas ao gênero *Ageratum*, averiguando quais as espécies e em quais áreas do conhecimento estão sendo mais investigadas, e assim nortear a realização de novos estudos, e também verificar a correlação existente entre o quantitativo de depósitos de patentes e a produção científica.

2 Metodologia

A estratégia de busca realizada foi definida utilizando-se o termo *Ageratum* nas bases de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO), Science Direct, Lilacs, Medline (via PubMed), Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME), Scopus e SciFinder, para o período anterior a fevereiro de 2015. As referências e os resumos dos trabalhos obtidos a partir da consulta a essas bases de dados foram exportados para o programa EndNote Web versão 3.5, utilizando-se a ferramenta disponibilizada pelo programa para a remoção dos trabalhos repetidos. Os artigos científicos foram analisados quanto às categorias do assunto. O banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) também foi utilizado na busca, que foi realizada em período anterior a agosto de 2013, analisando-se o assunto e o estado brasileiro a qual pertence o programa de pós-graduação.

Com relação às patentes, a busca foi realizada para o período anterior a janeiro de 2015 com os termos “*Ageratum*” e “*mentrasto*” no campo de título ou resumo, nos bancos de patentes públicos do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), no banco europeu, European Patent Office, (EPO) e no banco da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI). Os parâmetros de análise foram o ano de depósito, titularidade dos depositantes, países depositantes e Classificação Internacional de Patentes (CIP).

Os documentos encontrados tiveram suas informações transferidas para o *software* Microsoft Office Excel 2013, no qual foi possível analisar os dados tabelados e expressá-los por meio da frequência encontrada.

3 Resultados e Discussão

A prospecção científica permitiu confirmar que, entre os representantes do gênero, *A. conyzoides* é a mais estudada com 580 (76,2%) publicações, seguida de 88 (11,6%) para *A. houstonianum* (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de publicações científicas para o gênero *Ageratum* para o período anterior a fevereiro de 2015

ESPÉCIE	N.	%
<i>A. conyzoides</i>	580	76,22
<i>A. houstonianum</i>	88	11,56
<i>Ageratum</i> sp.	72	9,46
<i>A. fastigiatum</i>	9	1,18
<i>A. corymbosum</i>	4	0,53
<i>A. gaumeri</i>	2	0,26
<i>A. myriadenia</i>	2	0,26
<i>A. mexicanum</i>	1	0,13
<i>A. strictum</i>	1	0,13
<i>A. riparium</i>	1	0,13
<i>A. tomentosum</i>	1	0,13
Total	761	100

Fonte: Scientific Electronic Library Online ScienceDirect, Lilacs, Medline, Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde, Scopus e SciFinder (2018)

O maior número de estudos para o gênero concentra-se na área da fitopatologia, 16,4% (125) (Tabela 2), e refere-se à doença da nervura amarela causada por um complexo de DNA viral de um begomovirus (Geminiviridae) que ocorre em *Ageratum*.

Os trabalhos de ecologia reunidos (Tabela 2) incluem estudos com agroecologia, banco de germoplasma, fungos endofíticos, flora apícola e biomonitoramento da poluição ambiental. Os estudos de botânica para o gênero abrangem os ramos da palinologia, filogenética, anatomia, fitossociologia e taxonomia. Dos trabalhos classificados como Revisão, 5,8% (44) (Tabela 2), apenas 9,1% (4) especificam um representante do gênero, sendo todos de *A. conyzoides* (OKUNADE, 2002; KONG *et al.*, 2004; KAMBOJ; SALUJA, 2008; KAUR *et al.*, 2012). Das publicações tratadas como Outras, 1,4% (11) foram reunidas nos temas de ação algicida, ação repelente para uso em humanos, aplicação na indústria têxtil, alérgenos em humanos, FV, biogás e cultivares.

Para *A. houstonianum* prevalecem os estudos na área de fisiologia vegetal, seguidos dos estudos relacionados ao controle de pragas e para *A. conyzoides* as publicações dominam a área de farmacologia pré-clínica, seguidos da área de etnofarmacologia (Tabela 2). Os ensaios farmacológicos *in vivo* confirmam a ação analgésica, anti-inflamatória, espasmolítica, gastroprotetora, hepatoprotetora, cicatrizante, hipoglicemiante, antiurólítica, antimalárica, hematopoiética e radioprotetora dos derivados de *A. conyzoides* (dados não apresentados).

A atividade biológica para fins agrônômicos também tem sido investigada em *A. conyzoides*. Estudos de alelopatia abrangem 6,6% (38) dos trabalhos, a ação inseticida no controle de pragas tem sido verificada em 7,1% (41) dos estudos, enquanto a ação fungicida, bactericida, nematicida contra fitopatógenos são reportadas em 3,1% (18) das publicações (Tabela 2). No entanto, percebe-se que vários campos de investigação continuam com lacunas abertas para a descoberta de novas propriedades biológicas para as espécies de *Ageratum*.

Tabela 2 – Distribuição das publicações científicas segundo área de estudo para o gênero *Ageratum*, para o período anterior a fevereiro de 2015

CLASSIFICAÇÃO	A. CONYZOIDES	A. HOUSTONIANUM	AGERATUM SP.	A. FASTIGIATUM	A. CORYMBOSUM	A. GAUMERI	A. MYRIADENIA	A. MEXICANUM	A. STRICTUM	A. RIPARIUM	A. TOMENTOSUM	TOTAL
ABRANGENDO APENAS UMA ÁREA DE ESTUDO												
Ação contra fitopatógenos	13	3	1	-	-	2	-	-	-	-	-	19
Alelopatia	35	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36
Ecologia	61	13	1	-	-	-	-	-	-	-	-	75
Fisiologia vegetal	13	16	3	1	1	-	-	-	-	-	-	34
Fitopatologia	64	6	55	-	-	-	-	-	-	-	-	125
Fitorremediação	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Controle de pragas	33	14	-	2	-	-	-	-	-	-	-	49
Manejo de plantas daninhas	45	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	49
Veterinária	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Etnofarmacologia/ Etnobotânica (E/E)	57	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	62

Botânica	12	2	3	2	-	-	-	-	-	-	-	19
Controle de qualidade (CQ)	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Química/Fitoquímica (Q/F)	44	12	1	3	2	-	-	1	1	-	1	65
Farmacologia pré-clínica (FPC)	75	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	77
Farmacologia clínica	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Toxicologia pré-clínica (TPC)	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
Outros	8	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	11
Revisão	36	3	4	-	-	-	-	-	-	1	-	44
ABRANGENDO MAIS DE UMA ÁREA DE ESTUDO												
Botânica – Ecologia	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Botânica – Manejo de plantas daninhas	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Ecologia – Manejo de plantas daninhas	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Ecologia – Controle de pragas	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Ecologia – Fisiologia vegetal	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
E/E – Botânica	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
E/E – Ecologia	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
E/E – Ação contra fitopatógenos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
E/E – FPC	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
E/E – Q/F - FPC	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
E/E – CQ	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Q/F – Ecologia	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Q/F – Fisiologia vegetal	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Q/F – FPC	12	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	16
Q/F – FPC - Antiaflatoxina	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Q/F – Antiaflatoxina	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Q/F – Alelopatia	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Q/F – Controle de pragas	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Q/F – Ação contra fitopatógenos	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Q/F – Manejo de plantas daninhas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Q/F – CQ	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Q/F – Ensaio <i>in silico</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
FPC – Ação contra fitopatógenos	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
FPC – TPC - CQ	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
FPC – TPC	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Total	580	88	72	9	4	2	2	1	1	1	1	761

Fonte: ScienceDirect, Lilacs, Medline, Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME), Scopus e SciFinder (2018)

No Banco de Teses da Capes, em 2013, constavam 37 dissertações e seis teses defendidas nas instituições de ensino do País, todas com *A. conyzoides* nas diferentes áreas do conhecimento (Quadro 1). Com a atualização da plataforma da Capes, posterior a data da busca, as dissertações/teses anterior a 2011 saíram do endereço eletrônico, no entanto, os títulos dos trabalhos encontram-se aqui compilados (Quadro 1).

Quadro 2 – Dissertações e teses referentes à *A. conyzoides* (busca em ago. 2013)

ANO	TÍTULO DA DISSERTAÇÃO/TESE	INSTITUIÇÃO DE ENSINO
1991	Possível inibidor de fosfodiesterase para AMP cíclico em folhas de <i>Ageratum conyzoides</i> .	UFC
1995	Influência de alguns derivados de vegetais da família Compositae sobre o comportamento de oviposição, eclosão larvaria e atratividade para <i>Aedes (ochlerotatus) fluviatilis</i> (LUTZ, 1904).	UFMG
1996	Produção de biomassa e teor do óleo essencial em função das fases de desenvolvimento, calagem e adubação mineral e orgânica em <i>Ageratum conyzoides</i> L.	UNESP*
1997	Efeitos de capinas e adubação nitrogenada em cobertura em diferentes estádios de desenvolvimento do feijoeiro, em distintas épocas de plantio.	UFV
1997	Avaliação do efeito antagonista de quatro espécie de plantas medicinais sobre a população de <i>Meloidogyne incognita</i> [(KOFOID & WHITE, 1919) CHITWOOD, 1949] no solo, em estufa plástica.	UEM
1998	Avaliações de desempenho germinativo de sementes de mentrasto (" <i>Ageratum conyzoides</i> " L.)	UEM
1998	Efeito de " <i>Cymbopogon citratus</i> ", " <i>Eucalyptus citriodora</i> ", " <i>Ageratum conyzoides</i> " e " <i>Achillea millefolium</i> " no crescimento vegetativo de " <i>Didymella bryoniae</i> " (Auersw.) Rehm.	UEM
1998	Purificação, caracterização e estudo toxicológico das substâncias hidrossolúveis de <i>Ageratum conyzoides</i> com atividades analgésica e antiinflamatória	UFC
1999	Avaliação do consórcio milho, leguminosas para adubação verde e plantas espontâneas	UFV
2000	Alcalóides Pirrolizidínicos em Plantas Brasileiras de Interesse Alimentar e Medicinal: Identificação e Toxicologia	UNICAMP
2000	Alternativas terapêuticas na prevenção da cistite hemorrágica induzida por ciclofosfamida e ifosfamida com drogas antiinflamatórias: Um estudo experimental comparativo com o mesma	UFC
2001	Mapeamento da variabilidade espacial das plantas daninhas com a utilização de ferramentas da agricultura de precisão	USP
2001	Isolamento, Identificação e Atividade Inseticida de Constituintes Químicos de <i>Ageratum conyzoides</i>	UFV
2002	Aspectos etnobotânicos do trabalho com plantas medicinais realizados por curandeiros no município de Iporanga/SP	UNESP**
2002	Germinação, fenologia, propagação vegetativa e diferentes idades de corte do mentrasto	UFC
2002	Transmissibilidade da leprose nas cercas-vivas, quebra-ventos e plantas daninhas para citros através de <i>brevipalpus phoenicis</i> (GEIJSKES, 1939) (Acari: Tenuipalpidae)	UNESP*
2003	Soluções homeopáticas, crescimento e produção de compostos bioativos em <i>Ageratum conyzoides</i> L. (Asteraceae)	UFV

ANO	TÍTULO DA DISSERTAÇÃO/TESE	INSTITUIÇÃO DE ENSINO
2003	Influência da cultura do algodoeiro e plantas daninhas associadas na biologia do percevejo predador <i>Podisus nigrispinus</i> (DALLAS, 1851) (Heteroptera:Pentatomidae)	UFRPE
2004	Efeito de substratos alternativos no controle biológico de ácaros-praga da seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>)	UNESP*
2004	Constatação da transmissibilidade do vírus da leprose dos citros por <i>Brevipalpus phoenicis</i> (GEIJSKES, 1939) em cercas vivas, quebra-ventos e plantas daninhas através da microscopia eletrônica de transmissão	UNESP*
2005	Levantamento de vírus em tomateiros na região produtora da Ibiapaba-CE e identificação de fontes alternativas de begomovirus	UFC
2005	Girassol (<i>Helianthus annuus</i> L.) resistente às imidazolinonas: obtenção de genótipo e manejo de plantas daninhas	UEL
2005	Ensaio in vitro para testar a ação antifúngica de extratos vegetais em espécies de <i>Aspergillus</i>	UFRRJ
2005	Efeito de diferentes períodos de convivência com as plantas daninhas sobre a produtividade da cultura da cenoura (<i>Daucus carota</i> L.)	UNESP*
2005	Avaliação da atividade antifúngica de extratos de plantas sobre espécies toxígenas de <i>Aspergillus</i>	UFRRJ
2006	Diversidade de ácaros em cultivo orgânico de citros e na vegetação natural circundante, e perspectivas para a criação massal de <i>Iphiseiodes zuluagai</i> (Acari: Phytoseiidae)	UNESP*
2007	Avaliação psicofarmacológica de <i>Ageratum conyzoides</i> L. Asteraceae	UNESC
2007	Morfo-anatomia, fitoquímica e atividade antimicrobiana de <i>Ageratum conyzoides</i> L. Asteraceae	UFG
2008	Avaliação da reação de espécies de plantas daninhas ao nematoide <i>Meloidogyne paranaenses</i>	UEL
2008	Atividade inseticida de pós vegetais e do gesso em relação ao caruncho-do-feijão, <i>Zabrotes subfasciatus</i> (BOHEMAN, 1833) (Coleoptera: Chrysomelidae)	UFAL
2008	Interferência de palhadas de sorgo, capim braquiária e milheto sobre a cultura do milho e plantas daninhas	UFLA
2008	Repelência de extratos de plantas e do deet (n, n-diethyl-m-toluamide) em <i>Amblyomma cajennense</i> (Acari: Ixodidae)	UFG
2009	Quimioprevenção pelo óleo essencial de mentrasto (<i>Ageratum conyzoides</i>) no crescimento de <i>Aspergillus flavus</i> e da produção de aflatoxina	Instituto Biológico-SP
2010	Seleção de progênies e estimativas de parâmetros genéticos em <i>Ageratum conyzoides</i> L. (Asteraceae) para caracteres morfo-agronômicos	UEFS
2010	Avaliação da atividade antimicrobiana e triagem fitoquímica dos extratos de espécies da família Asteraceae encontradas no semi-árido baiano	UEFS
2010	Produtos naturais e fungos entomopatogênicos para o manejo de <i>Coptotermes gestroi</i> (Isoptera: Rhinotermitidae) em árvores de área urbana	Instituto Biológico-SP
2011	Óleos essenciais de mentrasto e orégano no controle de <i>Aspergillus flavus</i> em milho e soja	Instituto Biológico-SP
2012	Diversidade e bioprospecção de fungos endofíticos associados a plantas bioativas de diferentes ecossistemas brasileiros	UFMG
2012	Presença de alcaloides pirrolizidínicos em <i>Ageratum conyzoides</i> L., Asteraceae	UFSC

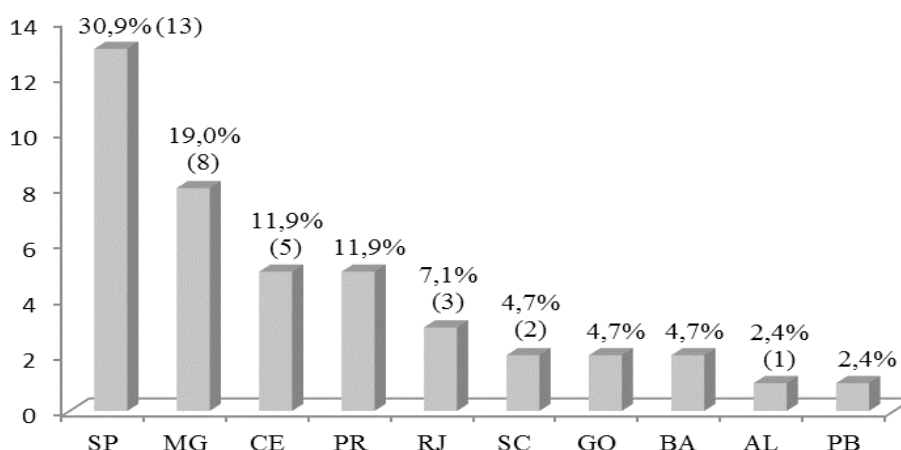
ANO	TÍTULO DA DISSERTAÇÃO/TESE	INSTITUIÇÃO DE ENSINO
2012	Constituição química e avaliação das atividades antibacteriana e esquistossomocida in vitro dos óleos essenciais de <i>Ageratum conyzoides</i> L. (Asteraceae) e de <i>Tetradenia riparia</i> (Hochst.) Codd. (Lamiaceae)	UNIFRAN
2012	Estudo farmacobotânico de seis espécies de uso medicinal no nordeste brasileiro	UFPB
2012	Extratos botânicos e seus efeitos em <i>Atta sexdens rubropiloso</i> (Hymenoptera: Formicidae)	UFV

Nota: UFC – Universidade Federal do Ceará; UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais; UNESP – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/*Jaboticabal/**Botucatu; UFV – Universidade Federal de Viçosa; UEM – Universidade Estadual de Maringá; UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas; USP – Universidade de São Paulo; UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco; UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; UEL – Universidade Estadual de Londrina; UNESC – Universidade do Extremo Sul Catarinense; UFLA – Universidade Federal de Lavras; UFG – Universidade Federal de Goiás; UEFS – Universidade Estadual de Feira de Santana; UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina; UFPB – Universidade Federal da Paraíba; UNIFRAN – Universidade de Franca.

Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (2018)

A maior parte dos projetos de pós-graduação envolvendo a espécie concentra-se na Região Sudeste do País (57,0%) (Figura 1) e como pode ser visto no Quadro 1, a maior parte deles refere-se à trabalhos na área agrônômica.

Figura 1 – Distribuição das dissertações/teses de *Ageratum* segundo o estado da instituição de ensino superior no País, para o período anterior a agosto de 2013



Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (2018)

Com relação à prospecção tecnológica, no INPI, apenas um registro foi encontrado (Tabela 3), o qual tratava do uso terapêutico de preparação medicinal, sendo depositada por pessoa física em 2005, no entanto, o pedido encontra-se inviabilizado de proteção patentária por ter sido arquivado definitivamente. A ausência de patentes nacionais não reflete o número de programas de pós-graduação que possuem *A. conyzoides* como objeto de estudo e nem a grande utilização da espécie como recurso terapêutico no País (Quadro 1).

Todas as patentes que constavam na base de dados da OMPI são reportadas na base do EPO, por esse motivo as patentes da OMPI não estão aqui discutidas. A única patente do EPO em que se encontrou a palavra-chave mentrasto, também tinha a palavra *Ageratum* no resumo, por esse motivo o total de patentes nessa base de patentes são 294.

Tabela 3 – Termos de busca utilizados nos bancos de patentes e resultados encontrados para o período anterior a janeiro de 2015

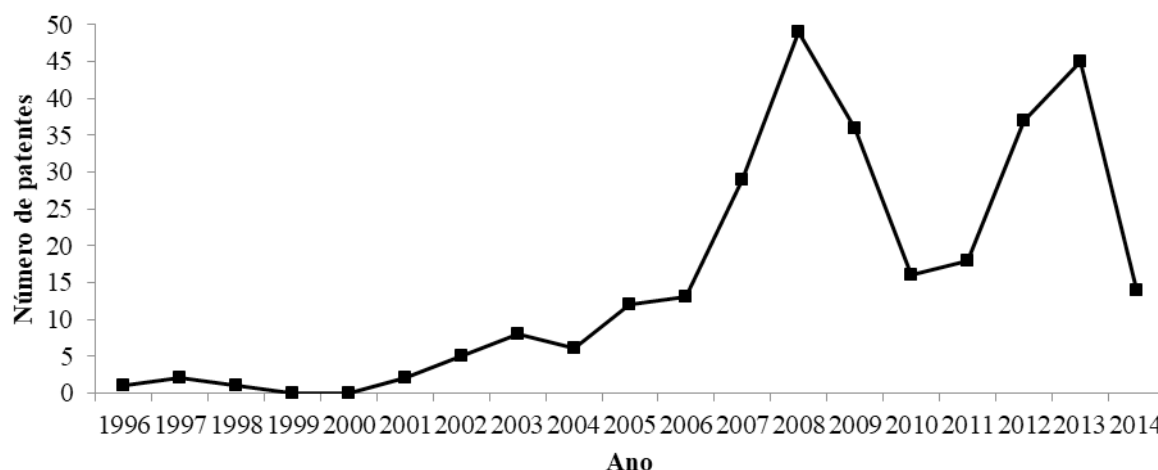
PALAVRA-CHAVE	INPI	WIPO	EPO
Ageratum	0	235	294*
mentrasto	1	0	1

Nota: *Na busca apareceram 296, no entanto dois não tinham nem título e nem resumo.

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir de Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Organização Mundial de Propriedade Intelectual e European Patent Office (2018)

Analisando a distribuição das patentes por ano de depósito é possível verificar que o maior número ocorreu no ano de 2008 e 2013, com 49 e 45 solicitações na EPO, respectivamente (Figura 2), sendo a China o país detentor de 90% (265) das patentes (Tabela 4).

Figura 2 – Evolução anual de patentes referentes à *Ageratum* depositadas na EPO



Fonte: European Patent Office (2018)

Com relação à titularidade das patentes, as pessoas jurídicas, empresas ou instituições de pesquisa são detentoras de 180 (61,22%) dos depósitos de patentes, enquanto pessoas físicas detêm 111 (37,76%) dos depósitos e apenas 3 (1,02%) depósitos pertencem à pessoa física e jurídica em parceria.

Tabela 4 – Países depositantes das patentes referentes à *Ageratum* no banco de dados da EPO

PAÍS DEPOSITANTE	N.	%
China	265	90,14
Países Baixos	12	4,08
Japão	9	3,06
Estados Unidos	3	1,02
Suíça	3	1,02
Coreia	1	0,34
India	1	0,34
Total	294	100

Fonte: European Patent Office (2018)

Das 294 patentes da EPO, apenas 25 especificavam o representante do gênero no título e/ou resumo do documento (Tabela 5).

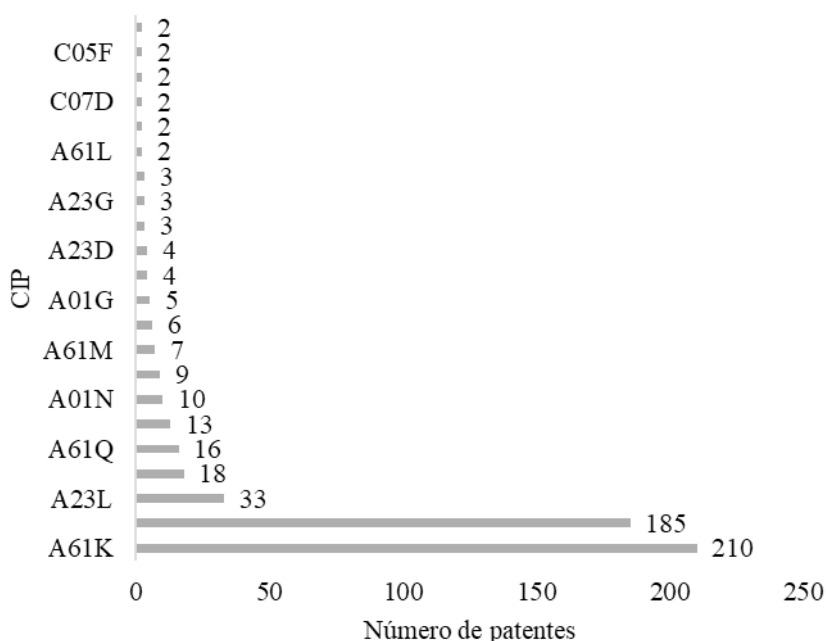
Tabela 5 – Número de patentes para o termo de busca *Ageratum* no banco de dados da EPO

ESPÉCIE	N.	%
<i>Ageratum</i> sp.	269	91,50
<i>A. conyzoides</i>	22	7,48
<i>A. houstonianum</i>	1	0,34
<i>A. conyzoides</i> e <i>A. houstonianum</i>	2	0,68
Total	294	100

Fonte: European Patent Office (2018)

Os 294 depósitos de patentes para *Ageratum* encontram-se alocados em 45 subclasses da CIP e a maioria dos depósitos são pertencentes à subclasse A61K, seguidos da subclasse A61P e A23L (Figura 2), sendo que as subclasses que só tiveram uma indicação de patente (A61F, A61J, A21D, A24F, A43B, A01M, A23C, A24D, A41B, A23B, B09C, C11B, C12Q, C12J, C12M, C12P, C12N, C07C, C07H, C07K, C04B, D21H e D06M) não estão representadas na figura. Os depósitos de patentes para o gênero prevalecem nas classes referentes às ciências médicas (A61), alimentos (A23) e agricultura (A01) (Figura 3).

Figura 3 – Distribuição por subclasse da CIP dos depósitos de patentes para *Ageratum* encontrados na EPO



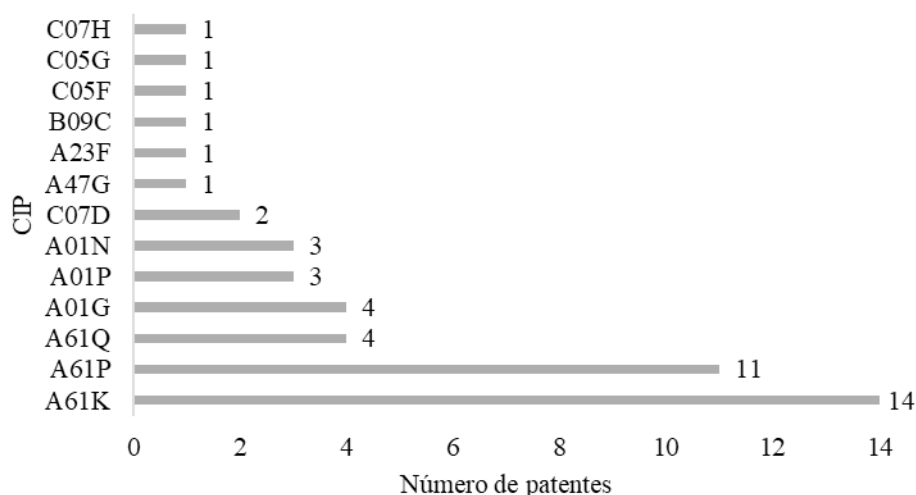
Fonte: European Patent Office (2018)

Os 25 depósitos de patentes para *A. conyzoides* e/ou *A. houstonianum* encontram-se alocados em 13 subclasses da CIP, nas áreas de necessidades humanas (A), operações de processamento (B) e química e metalurgia (C) (Quadro 2), sendo a maioria dos depósitos indicados

na subclasse A61K, seguidos da subclasse A61P e A61Q (Figura 4). A CIP serve de base para investigar e avaliar o estado da técnica em determinado campo da tecnologia (INPI, 2017), no caso de *A. conyzoides* e/ou *A. houstonianum*, todas as patentes na classe A61 têm interface com a área farmacêutica (Quadro 2).

Com relação ao depositante das 25 patentes que constam para as espécies *A. conyzoides* e/ou *A. houstonianum*, 60% pertencem a pessoas jurídicas e o restante a pessoas físicas. A maior parte dos detentores, como pessoa jurídica, são instituições de pesquisa (66,7%), seguida de empresas (20%) e em menor número de titularidade, empresas em parceria com instituições de pesquisa (13,3%). Com relação ao *status* legal das patentes de *A. conyzoides*, 41,7% delas estão em avaliação, 25,0% foram concedidas, 20,8% indeferidas e 12,5% já estão em domínio público, ou seja, já se atingiram dez anos de uso da patente (Quadro 3).

Figura 4 – Distribuição por subclasse da CIP dos depósitos de patentes para *A. conyzoides* e/ou *A. houstonianum* encontrados na EPO



Fonte: European Patent Office (2018)

Quadro 2 – Subclasses das patentes encontradas para *A. conyzoides* e/ou *A. houstonianum* no banco de dados da EPO, segundo a CIP

CIP	PATENTES
A61K	Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas
A61P	Atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais
A61Q	Uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal
A01G	Horticultura; cultivo de vegetais, flores, arroz, frutas, vinhas, lúpulos ou algas; silvicultura; irrigação
A01N	Conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas ou partes dos mesmos; Biocidas, p. ex., como desinfetantes, pesticidas ou herbicidas; repelentes ou atrativos de pestes; reguladores do crescimento de plantas
A01P	Atividade de compostos químicos ou preparações biocidas, repelentes ou atrativos de pestes ou reguladores do crescimento de plantas
A47G	Equipamento para casa ou mesa
A23F	Café, chás, seus substitutos; manufatura, preparo ou infusão dos mesmos

CIP	PATENTES
B09C	Recuperação de solo contaminado
C05G	Misturas de fertilizantes pertencendo individualmente a diversas subclasses da classe C05; misturas de um ou mais fertilizantes com substâncias que não possuem atividade especificamente fertilizante, p. ex., pesticidas, condicionadores do solo, agentes umectantes; fertilizantes caracterizados por sua forma.
C05F	Fertilizantes orgânicos não abrangidos pelas subclasses C05B, C05C, p. ex. fertilizantes resultantes do tratamento de lixo ou refugos
C07D	Compostos heterocíclicos
C07H	Açúcares seus derivados; nucleosídeos; nucleotídeos; ácidos nucleicos

Fonte: European Patent Office (2018)

As patentes referentes às preparações à base de *A. conyzoides* reivindicam o uso para tratamento de hemorroidas (CN1720944(A)), doença inflamatória crônica pélvica (CN1733078(A)), clareamento da pele (JP2005008610(A)), tônico capilar (JPH09295919(A); JP2000044439(A)) e inibição da tirosinase melhorando a pigmentação da pele (JPH10265366(A)). Enquanto no levantamento por artigos científicos, somente um ensaio clínico foi localizado, as patentes relatam outros estudos clínicos comprovando o uso eficaz e seguro do preparado medicinal de *A. conyzoides* na Medicina Tradicional Chinesa para o tratamento da pneumonia (CN103393920(A)), dermatite seborreica (CN103536763(A)) e artrite reumatoide (CN103656216(A)). Esta última indicação terapêutica é a que vem sendo explorada nas FV do País, e ainda assim nenhum depósito de patente foi encontrado.

Quadro 3 – Patentes depositadas no EPO referentes à *A. conyzoides* e/ou *A. hostonianum*

ANO	TÍTULO	CIP	STATUS	TITULAR	PAÍS DEPOSITANTE
1975	Anti-juvenile hormones	C07D	-	PJ	Estados Unidos
1996	Hair restoring agent	A61K; A61Q	I	PJ	Japão
1997	Tyrosinase inhibitor	A61K; A61Q	I	PJ	Japão
1998	Composition for scalp and hair treatment	A61K; A61P; A61Q	I	PJ	Japão
2003	Skin external preparation	A61K; A61Q	I	PF	Japão
2005	Medicine for treating piles and its preparing process	A61K; A61P	A	PF	China
2005	Heat clearing tablet of tropic ageratum and preparation process thereof	A61K; A61P	A	PF	China
2006	Shenghong heat-clearing granule and its preparation method	A61K; A61P	C	PJ*	China
2007	Health pillow with Chinese medicine	A47G; A61K; A61P	A	PF	China
2009	Bacteriostatic component extracted from <i>Ageratum conyzoides</i> and extraction method thereof	A61K; A61P; C07H	A	PJ	China
2010	Peach garden using landscape plants to control peach tree pests	A01G	C	PJ	China

ANO	TÍTULO	CIP	STATUS	TITULAR	PAÍS DEPOSITANTE
2010	Method for remedying organochlorine pesticide-induced soil pollution by using <i>Ageratum conyzoides</i> L.	B09C	I	PJ	China
2011	Method for controlling exotic <i>Ageratum conyzoides</i>	A01G; C05G	C	PJ	China
2011	Method of using native plants to control growth of exotic <i>Ageratum conyzoides</i>	A01G; C05F	C	PJ	China
2012	Application of alien invasive plant <i>Ageratum conyzoides</i> L. in control of golden apple snail	A01N; A01P	A	PJ	China
2012	Vulnerary hemostatic and preparation technology thereof	A61K; A61P	C	PF	China
2012	Weedicide composition containing glyphosate, fluroxypyr-meptyl and carfentrazone-ethyl	A01N; A01P	A	PJ	China
2013	Spleen-tonifying heart-nourishing health-care tea cream and preparation method thereof	A23F	C	PJ	China
2013	Traditional Chinese medicine for treating rheumatoid arthritis	A61K; A61P	A	PF	China
2013	Traditional Chinese medicine powder for treating pneumonia	A61K; A61P	P	PF	China
2013	Traditional Chinese medicine for treating seborrheic dermatitis	A61K; A61P	P	PF	China
2013	Method for extracting purified corymb <i>Ageratum conyzoides</i> element C	C07D	P	PJ	China
2013	Herbicide composition containing glufosinate ammonium, glyphosate and carfentrazone-ethyl	A01N; A01P	A	PJ	China
2014	Qi-tonifying and sedative granules for acute heart failure and preparation method	A61K; A61P	A	PF	China
2014	Method for blending and interplanting plants in organic orchard	A01G	A	PJ	China

Nota: CIP – Classificação Internacional de Patentes; PF – pessoa física; PJ – pessoa jurídica; * O depositante da patente consta como PF, porém em 2012 ocorreu transferência de titularidade para pessoa jurídica; C – concedida; A – em avaliação; P – em domínio público; I – indeferido.

Fonte: European Patent Office (2018)

Segundo Barros (2014), das patentes referentes às subclasses A61K e A61P em todo o mundo, apenas 2% foram depositadas no Brasil, sendo que a maioria desses depositantes são estrangeiros. O que evidencia a discrepância entre o que é produzido pelas instituições de ensino e pesquisa no País e o que é protegido. Esse paradoxo torna-se mais expressivo ao saber que o Brasil é detentor de 20% da biodiversidade no mundo (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2018), assim tal condição deveria propiciar o lançamento de produtos inovadores a partir da flora nacional, mas o faturamento do setor de fitoterápicos no País em 2014 foi de apenas 2% do faturamento total da indústria farmacêutica. Entretanto, o mercado é promissor, pois há

uma tendência mundial na sociedade moderna pela busca de terapêuticas menos agressivas, propiciando um aumento gradual do mercado de fitoterápicos o qual, no Brasil, cresceu 6% em 2014 e 8% em 2015 (VALÉCIO, 2016).

A exploração de bioativos não se restringe à indústria farmacêutica, pois a busca por tecnologias agrícolas mais verdes é crescente. Estima-se que o mercado de biopesticidas atingirá o valor de US\$ 4,5 bilhões em 2023, correspondendo a aproximadamente 7% do mercado de pesticidas (AGROLINK, 2014). O expressivo crescimento do mercado de biopesticidas é explicado pela preocupação com as mudanças climáticas e os impactos ambientais da agricultura, além do fato do defensivo biológico, quando utilizado em alternância com os produtos químicos, permitir um prolongamento da vida útil desses últimos. No Brasil, as indústrias de defensivos agrícolas biológicos registraram 20 novos produtos em 2015, um crescimento de mais de 135% sobre a média dos últimos seis anos (ORGANICSNET, 2015). No entanto, nenhuma patente nacional pertencente à classe A01 (agricultura), envolvendo *Ageratum*, foi encontrada na busca realizada, apesar dos diversos estudos nos programas de pós-graduação do País com as espécies do gênero (Quadro 1).

Dessa forma, diante das publicações científicas e grupos de pesquisa no País investigando os representantes do gênero, fica evidente o potencial de crescimento do mercado brasileiro em fitoterápicos e defensivos agrícolas a partir dessas espécies, não se refletindo no número de patentes nacionais, visto a ausência de registro. Para auxiliar a alavancar esse setor deve-se destacar a importância das políticas públicas na promoção do patenteamento das invenções a partir da biodiversidade brasileira. Além disso, deve ser incentivada a utilização da patente em domínio público como fonte de informação tecnológica e vantagem competitiva para a produção de produtos.

4 Considerações Finais

Neste estudo, foi possível obter o mapeamento de patentes e publicações científicas relacionadas ao gênero *Ageratum*, notando-se um maior número de artigos científicos publicados (761) do que depósitos de patentes (294), ambos com maior representatividade para a espécie *A. conyzoides*. De acordo com o estudo prospectivo, pôde-se verificar que a maioria das patentes depositadas foi no ano de 2008 e 2013, sendo a China o país que se destaca com maior número de patentes. Da prospecção tecnológica realizada, a maior parte corresponde a patentes classificadas como A61K (preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas) e A61P (atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais). Apesar das 37 teses/dissertações desenvolvidas nos programas de pós-graduação do País envolvendo a espécie *A. conyzoides*, nenhum registro de patente nacional, em avaliação ou concedido, foi encontrado nos bancos de patentes pesquisados. Com isto, vê-se a necessidade de um maior incentivo para que as pesquisas realizadas no País gerem propriedade intelectual e assim intensifiquem as investigações em busca de um melhor aproveitamento comercial da biodiversidade brasileira, principalmente no que tange ao potencial medicinal, agrônômico e

alimentar para os representantes do gênero, uma vez que *A. conyzoides* tem sido utilizada para esses fins em diversas culturas no mundo, especialmente no Brasil.

Referências

- AGROLINK. **Mercado dos biopesticidas deve crescer US\$ 4,5 bilhões até 2023**. 2014. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/mercado-dos-biopesticidas-deve-crescer-us--4-5-bilhoes-ate-2023_191603.html>. Acesso em: 13 jun. 2017.
- BARROS, W. B. G. Patente como fonte de informação tecnológica: utilização de documentos de patente em domínio público. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS E II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, III., São Paulo, nov. 2014. **Anais...** São Paulo, 2014. p. 1–10. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/1557320-Patente-como-fonte-de-informacao-tecnologica-utilizacao-de-documentos-de-patente-em-dominio-publico.html>>. Acesso em: 31 maio 2016.
- CENTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE (BIREME). **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<https://bvsalud.org/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- BOSI, C. F. *et al.* Pyrrolizidine alkaloids in medicinal tea of *Ageratum conyzoides*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 23, n. 3, p. 425–432, 2013.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Assistência Farmacêutica. **Tecnologia e insumos estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. A fitoterapia no SUS e o Programa de Pesquisa de Plantas Mediciniais da Central de Medicamentos**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/fitoterapia_no_sus.pdf>. Acesso em: 14 out. 2018.
- BUENO, D. Caminhos para proteção intelectual. **Revista FAPESP**, São Paulo, ed. 217, p. 95–96, mar. 2014.
- CARVALHO, A. C. B. **Plantas medicinais e fitoterápicos**: regulamentação sanitária e proposta de modelo de monografia para espécies vegetais oficializadas no Brasil. 2011. 318 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2011.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (Capes). **Base de dados on-line**. [2018]. <<http://www.periodicos.capes.gov.br/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- COSTA, M. A. *et al.* **Plantas & Saúde**: guia introdutório à fitoterapia. Brasília, DF: Governo do Distrito Federal, 1992.
- DEL-VECHIO-VIEIRA, G. *et al.* Caracterização morfoanatômica de *Ageratum fastigiatum* (Asteraceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 18, Supl., p. 769–776, dez. 2008.
- GRIFFIN, M. R. High-dose non-steroidal anti-inflammatories: painful choices. **The Lancet**, [S.l.], v. 382, n. 9.894, p. 746–748, ago. 2013.
- CENTRO DE DISSEMINAÇÃO DA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA (CEDIN). **Introdução à Classificação Internacional de Patentes**. 2017. Disponível em: <<file:///C:/Users/User/Downloads/TUTORIALDECLASSIFICACAOIPCAtualizacao311122017Anexo1.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2018.

EUROPEAN PATENT OFFICE (EPO). **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com/advancedSearch?locale=en_EP>. Acesso em: 10 jan. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/patentes/PatenteSearchAvancado.jsp>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

JAWAID, T.; SHUKLA, D.; VERMA, J. Anti-inflammatory activity of the plants used in traditional medicines. **International Journal of Biomedical Research**, [S.l.], v. 2, n. 4, p. 252–263, 2011.

KAMBOJ, A.; SALUJA, A. K. *Ageratum conyzoides* L.: a review on its phytochemical and pharmacological profile. **International Journal of Green Pharmacy**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 59–68, 2008.

KAUR, S. *et al.* *Ageratum conyzoides*: An alien invasive weed in India. In: BHATT, J.R. *et al.* **Invasive alien plants**: an ecological appraisal for the indian subcontinent. p. 57–76, 2012. Disponível em: <https://books.google.com.br/books/about/Invasive_Alien_Plants_An_Ecological_Appr.html?id=1YDiD0JIUGoC&redir_esc=y>. Acesso em: 14 out. 2018.

KONG, C. *et al.* Allelopathic plants. XV. *Ageratum conyzoides* L. **Allelopathy Journal**, [S.l.], v. 14, n. 1, p. 1–12, 2004.

LILACS. **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (Org.). **Livro vermelho da flora do Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson/Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.

MEDLINE. **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Biodiversidade brasileira**. 2018. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>>. Acesso em: 14 out. 2018

NAKAJIMA, J. N. ***Ageratum* in lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2016. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB15932>>. Acesso em: 18 jan. 2016.

OKUNADE, A. L. *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae). **Fitoterapia**, v. 73, n. 1, p. 1–16, fev. 2002.

ORGANICSNET. **Mercado de defensivo biológico pode crescer até 20% ao ano no Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://www.organicsnet.com.br/2015/12/mercado-de-defensivo-biologico-pode-crescer-ate-20-ao-ano-no-brasil-2/>>. Acesso em: 13 jun. 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE PROPRIEDADE INTELECTUAL (WIPO). **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<https://patentscope.wipo.int/search/pt/advancedSearch.jsf>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

SCIENCE DIRECT. **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE (SciELO). **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<http://www.scielo.org>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

SCIFINDER. **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<https://scifinder.cas.org>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

SCOPUS. **Base de dados on-line**. [2018]. Disponível em: <<https://www.scopus.com/home.uri>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

SERAFINI, M. R. *et al.* Mapeamento de tecnologias patenteáveis com o uso da hecogenina. **Revista Geintec**, [S.l.], v. 2, n. 5, p. 427–435, out./nov./dez. 2012.

SILVA, M. I. G. *et al.* Utilização de fitoterápicos nas unidades básicas de atenção à saúde da família no município de Maracanaú (CE). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba, v. 16, n. 4, p. 455–462, out./dez. 2006.

VALÉCIO, M. Fitoterápicos ganham espaço. **Guia da Farmácia**, [S.l.], Suplemento Especial Fito, v. 23, n. 281, p. 14–17, abr. 2016. Disponível em: <<http://www.guiadafarmacia.com.br/suplementos-especiais/fito/fito-2016/10792-fitoterapicos-ganham-credibilidade>>. Acesso em: 14 jun. 2017.

Sobre os Autores

Ingrid Estefania Mancia de Gutiérrez

E-mail: far_gutierrez@yahoo.com.br

Formação: Doutora em Biotecnologia.

Endereço profissional: Av. Transnordestina, s/n., Campus Universitário, Bairro Novo Horizonte – Feira de Santana, BA. CEP: 44036-900.

Daniel da Silva de Jesus

E-mail: dasilva_jesus@yahoo.com.br

Formação: Doutor em Recursos Genéticos Vegetais.

Endereço profissional: Av. Transnordestina, s/n., Campus Universitário, Bairro Novo Horizonte – Feira de Santana, BA. CEP: 44036-900.

Lenaldo Muniz de Oliveira

E-mail: lenaldo@uefs.br

Formação: Doutor em Fisiologia Vegetal.

Endereço profissional: Av. Transnordestina, s/n., Campus Universitário, Bairro Novo Horizonte – Feira de Santana, BA. CEP: 44036-900.

Angélica Maria Lucchese

E-mail: angelica.lucchese@gmail.com

Formação: Doutora em Química Orgânica.

Endereço profissional: Av. Transnordestina, s/n., Campus Universitário, Bairro Novo Horizonte – Feira de Santana, BA. CEP: 44036-900.