

CIRCULAR TÉCNICA

94

Brasília, DF
Novembro, 2019

Coleta, Conservação e Cultivo experimental de macela (*Achyrocline* spp. - Asteraceae), na região do cerrado

Dijalma Barbosa da Silva¹
Roberto Fontes Vieira²
João Bernardo de A. Bringel Jr.³
Luis Alberto Martins P de Melo⁴
Rosa de Belem N. Alves⁵



Introdução

As plantas, popularmente conhecidas por “macela” são espécies medicinais, pertencentes à família Asteraceae, gênero *Achyrocline*, bastante utilizadas no Brasil e bem descritas na literatura, porém ainda com cultivo incipiente, considerando sua importância, distribuição e potencial econômico. De maneira geral, ainda são obtidas de forma extrativa, basicamente pela retirada das flores, e são submetidas a processos de secagem inadequados, sem controle de qualidade.

A planta é encontrada na América do Sul, sendo frequente na Argentina, Uruguai, Paraguai, Bolívia, Peru, Colômbia, Venezuela e em todos os biomas do Brasil, ocorrendo em altitudes de até 1.700 m. As plantas crescem espontaneamente em áreas abertas, em pastagens, beiras de estradas, bordas de matas, áreas desmatadas, além de campos e áreas de Cerrado Rupestre e Ralos (Figura 1) (Deble, 2007, Flora do Brasil..., 2019). A macela floresce e frutifica no verão-outono, adaptando-se melhor em climas amenos (Lorenzi; Matos, 2002; Dickel et al. 2011;).

As inflorescências secas de macela, em capítulos numerosos, densos e agregados, fazem parte da medicina popular brasileira e de outros países como Argentina, Uruguai e Paraguai, sendo usadas na forma de infusos ou decoctos (Vieira et al., 2015). Além disso, em muitas regiões do Brasil, são usadas para o enchimento de travesseiros e acolchoados, e em aromaterapia (Lorenzi; Matos, 2002).

¹ Agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
² Agrônomo, doutor em Horticultura, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
³ Agrônomo, doutor em Botânica, colaborador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
⁴ Analista de TI, doutor em Geografia, analista da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
⁵ Bióloga, doutora em Agronomia, analista da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia



Foto: Roberto Fontes Vieira

Figura 1. Planta de macela (*Achyrocline albicans*) em formação vegetacional de campo limpo do Cerrado.

Em 2002, a macela [*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.] foi considerada planta símbolo do Rio Grande do Sul (Nunes et al., 2013), onde tradicionalmente vem sendo coletada em grande escala por ocasião da Semana Santa. A espécie foi incluída na relação de espécies do livro “Plantas para o Futuro da Região Sul” (Dickel et. al., 2011). Inflorescências desidratadas de macela (Figura 2) têm sido comercializadas ao preço de R\$ 40,00 a 456,7/kg (Garcia, 2017). Uma cultivar de macela, uniforme e adaptado ao cultivo, foi registrada no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em 2008, pela Universidade de Campinas (UNICAMP), pelo Centro Pluridisciplinar de Pesquisas Químicas, Biológicas e Agrícolas (CPQBA). A cultivar foi nomeada *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. cv. CPQBA 2 (Brasil, 2015).



Foto: Roberto Fontes Vieira

Figura 2. Feixes de macela (*Achyrocline* sp.) usados em decoração no município de Tiradentes, MG.

A exploração extrativista e predatória em populações silvestres (Figura 3) e o aumento das áreas agrícolas têm colocado em risco a sobrevivência desta espécie e das demais do gênero, principalmente, na região do Cerrado. Apesar do registro de patente referente ao processo de obtenção de compostos ativos de *A. saturoioides* e de vários estudos fitoquímicos, sobre atividade biológica e aspectos ecológicos e agrônômicos, estas espécies ainda têm sido cultivadas de forma incipiente no país (Dickel, et al., 2011).



Foto: Dijalma Barbosa

Figura 3. Coleta extrativista de macela (*Achyrocline* sp.) em área de Cerrado.

Aspectos botânicos

As plantas usualmente comercializadas como macela são espécies do gênero *Achyrocline*, pertencente à família Asteraceae (também conhecida como Compositae), o qual apresenta maior diversidade na América do Sul (Deble, 2007). De forma geral, a literatura brasileira menciona como macela de uso medicinal as espécies *Achyrocline satureioides* e *A. alata* (Kunth) DC. (Lorenzi, 2002). No entanto, *Achyrocline* é um gênero excepcionalmente difícil quanto à distinção de espécies, que apresentam grande plasticidade morfológica (Hind, 2011). Outro fator que torna a taxonomia do gênero mais complexa é que trabalhos de revisão taxonômica, ou listagens de espécies na América do Sul, foram realizados em escala nacional, adotando-se diferentes conceitos de delimitação das espécies (Giangualani, 1976; Dillon; Sagástegui-Alva, 1991; Freire, 1998; Deble, 2007; Hind, 2011).

A revisão taxonômica feita para o Brasil (Deble, 2007) adota uma interpretação mais restrita das espécies de *Achyrocline*, em comparação a trabalhos realizados para outros países da América do Sul (Giangualani, 1976; Dillon; Sagástegui-Alva, 1991; Freire, 1998; Hind, 2011), cuja interpretação é mais ampla.

Para a região do Planalto Central de Goiás e Distrito Federal, as espécies de *Achyrocline* são basicamente identificadas em herbários como *A. satureioides*¹ ou *A. alata*, seguindo a classificação antiga da Flora Brasiliensis (Baker, 1882). No entanto, conforme o conceito de Deble (2007), *A. satureioides* não ocorre nessa região, sendo que as espécies assim identificadas, de forma equivocada, seriam na verdade *Achyrocline albicans* Griseb., *A. flaccida* (Weinm.) DC. ou *A. vargasiana* DC., que são tratadas como a mesma espécie na Flora Brasiliensis (Baker, 1882).

A delimitação entre *A. satureioides*, *A. albicans* e *A. flaccida* feita por Deble (2007) utiliza características de dimensões foliares, tamanho da planta e inflorescência que são muito variáveis e passíveis de sobreposição, tornando

1 O conceito de *A. satureioides* da Flora Brasiliensis (Baker, 1884) é extremamente amplo, englobando variedades ou sinonímias que se equivalem aos conceitos de *A. flaccida*, *A. albicans*, *A. vargasiana* DC., *A. candicans* (Kunth) DC. e *A. mathio-laefolia* DC., sensu (Deble, (2007). Provavelmente, esse conceito amplo foi adotado pela literatura brasileira de plantas medicinais do século XX.

muito difícil a distinção entre essas espécies. Apesar da delimitação desses táxons carecerem de maior esclarecimento, optou-se, nesse trabalho, por usar o conceito morfológico de Deble (2007), tendo em vista que é o mesmo conceito usado na referência mais recente e difundida a nível nacional (Flora do Brasil..., 2019).

Tendo em vista a complexidade da taxonomia em *Achyrocline*, se faz importante conhecer o conceito taxonômico adotado por cada referência bibliográfica, sendo necessário examinar vouchers de herbário citados, ou vouchers de localidades semelhantes e próximas das descritas nesses trabalhos.

No Brasil, além de macela, as espécies de *Achyrocline* utilizadas na medicina popular também são conhecidas como marcela, macela-miúda, mace-la-do-campo, macelinha, paina, alecrim-de-parede, camomila-nacional e jatei-ka-há (Lorenzi, 2002; Deble, 2007, Dickel et al., 2011). No Uruguai e na Argentina, são denominadas como virá-virá, virá-virá-guazú, alquitrán (Freire et al., 1995). No Peru, chama-se *Achyrocline* alata de ajenjo, huir-huir, yshpingo, hyatama blanca (Dillon; Sagástegui-Alva, 1991).

As espécies conhecidas como macela são plantas herbáceas, raramente subarborescentes, eretas ou prostradas, com caule cilíndrico. Suas folhas são sésseis, alternas, lineares a lanceoladas ou ovais. Suas folhas e ramos são revestidos por uma pubescência formada de tricomas tectores e glandulares. Capítulos pequenos reunidos em glomérulos que formam uma sinflorescência corimbiforme ou paniculiforme, involúcro de brácteas cilíndrico ou campanulado, de cor marfim, amarelada ou ferrugínea. Possui flores amarelas a brancas, as marginais femininas e as internas hermafroditas, geralmente em menor número. Apresenta pápus formado por cerdas finas alvas, amareladas ou ferrugíneas. Fruto é do tipo cipsela (também denominado como aquênio por alguns autores) de 0,5 a 1,5 mm de comprimento, arredondados e levemente comprimidos, superfície glabra ou papilosa. (Lorenzi; Matos, 2002; Deble, 2007; Dickel et al., 2011).

Aspectos fitoquímicos

Dentre os componentes químicos, encontrados em *A. saturoides* e *A. alata*, foram observados flavonoides, terpenoides (sesquiterpenos, monoterpenos), carotenoides, cumarinas, esteroides e polissacarídeos (Dickel et al., 2011;

Vieira et al., 2015). Garcia (2017) identificou 30 substâncias químicas no óleo essencial de macela, tanto das inflorescências como dos ramos. A principal substância química detectada foi α -Pineno, tanto nas inflorescências (58,96%) como nos ramos (46,53%), seguida de β -cariofileno e α -humuleno. O rendimento médio de óleo essencial foi de 0,26% para as inflorescências e de 0,09% para os ramos.

Estudos farmacológicos comprovaram as propriedades digestiva, analgésica, antiulcerogênica gástrica, antiespasmódica, antiviral, anti-inflamatória e carminativa, dentre outras (Vieira et al., 2015). Existe um registro da patente do processo de obtenção de compostos ativos de *A. satureioides*, que foi depositada no Brasil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Dickel et al., 2011).

Achyrocline alata apresenta composição química de extratos etanólicos semelhante ao de *A. satureioides*, e é predominante seu uso no Mato Grosso do Sul, onde é denominada como “jatei-ka-há” (Grassi-Zampieron et al., 2009).

Aspectos Agronômicos

As sementes de macela são muito pequenas. Segundo Davies; Villamil, (2004) o peso de mil sementes é de 37,1 mg. As sementes são também fotoblásticas positivas, isto é, dependem do estímulo luminoso para germinação. Por isso, devem ser semeadas próximo à superfície do solo. Também, perdem o poder germinativo rapidamente, e não devem ser armazenadas por muito tempo em temperatura ambiente (Ikuta; Barros, 1996).

De acordo com Nascimento (2016), *A. satureioides* pode ser também propagada de forma vegetativa, por meio de estacas coletadas no período de crescimento vegetativo da planta. O tipo ideal para propagação são as estacas da parte apical e as da parte mediana da planta. As mudas clonais obtidas a partir deste tipo de estacas, segundo o autor, tiveram um bom crescimento de parte aérea e radicular, além de atingirem um estágio avançado de desenvolvimento em três meses, contando com a presença de botões florais.

Com relação à adubação, Vieira et al. (2015) não observaram diferenças significativas entre as diferentes doses e tipos de resíduos orgânicos e espaçamentos na produção de *A. alata*, obtendo-se para o estado do Mato Grosso do Sul uma produção média de 0,29 t/ha de massa seca de flores dessa

espécie. Nesta mesma região, com a aplicação de 10 t/ha de cama de frango e 300 kg/ha de P₂O₅, Vieira et al. (2015) obtiveram uma produtividade muitas vezes superior, com 2,38 t/ha de biomassa seca das inflorescências desidratadas e maior teor de flavonoides das inflorescências de *A. satureioides*

Garcia (2017), avaliando o efeito de cinco doses de composto orgânico (0, 30, 60, 90 e 120 t ha⁻¹) e dois espaçamentos (50 e 100 cm entre plantas e entre linhas) no estado de São Paulo, observou que a adubação ao redor de 30 t/ha e espaçamento de 50 cm entre plantas e entre linhas proporcionaram maior rendimento de flores (1.267 kg/ha).

Coleta e cultivo de macela no Campo experimental local da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – Brasília, Distrito Federal

Tendo em vista a importância da macela, para as populações humanas da região do Cerrado, sua forma de exploração exclusivamente extrativista, e a carência de informações sobre o plantio da espécie, a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia iniciou, em 2015, uma ação de pesquisa com o objetivo de coletar, conservar e avaliar a possibilidade de cultivo desta espécie, como forma alternativa para substituição do processo de extrativismo.

Amostras, georeferenciadas de sementes e material botânico de *A. alata*, *A. albicans*² e *A. vargasiana* sensu (Deble, 2007), foram coletadas nos estados de Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal, nos meses de julho e agosto de 2015/2016, em um total de 12 acessos (Tabela 1).

2 Autores, como Freire (1995) e Hind (2011), tratam *A. albicans* como um sinônimo de *A. flaccida*.

Tabela 1. Acessos de macela (*Achyrocline* spp.), coletados nos estados de Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal, nos anos de 2015 e 2016.

Coletor, Nº ¹	Município	Data da Coleta	Espécie
DBS 535	Pirenópolis, GO	jul/16	<i>A. albicans</i>
DBS 539	Pirenópolis, GO	jul/16	<i>A. albicans</i>
DBS 543	Corumbá, GO	jul/16	<i>A. albicans</i>
DBS 544	Brasília, DF	jul/16	<i>A. albicans</i>
DBS 549	Campos Altos, MG	ago/16	<i>A. alata</i>
DBS 550	Campos Altos, MG	ago/16	<i>A. vargasiana</i>
RFV 2629	Brasília, DF	ago/15	<i>A. albicans</i>
RFV 2647	Brasília, DF	jul/16	<i>A. albicans</i>
RFV 2649	Brasília, DF	jul/16	<i>A. albicans</i>
RFV 2650	Brasília, DF	jul/16	<i>A. albicans</i>
RFV 2663	Alto Paraíso de Goiás, GO	ago/16	<i>A. albicans</i>
RFV 2666	Alto Paraíso de Goiás, GO	ago/16	<i>A. albicans</i>

¹ DBS: Dijalma Barbosa da Silva; RFV: Roberto Fontes Vieira

Os vouchers dos materiais coletados se encontram tombados no herbário CEN, da Embrapa Cenargen, e suas imagens e informações estão disponíveis on line, (Reflora-Herbário Virtual, SpeciesLink). Sementes de todos os acessos foram coletadas de forma aleatória nas populações dos locais de coleta, procurando-se representar o máximo de indivíduos de cada população. As amostras de sementes foram posteriormente beneficiadas, friccionando-as em peneiras, passadas pelo soprador para limpeza e encaminhadas para a Banco Genético da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, para conservação em câmaras frias à – 20° C. Antes da conservação, as sementes foram avaliadas quanto ao poder germinativo, em condições de laboratório. As sementes apresentaram baixos percentuais de germinação, variando entre 4% e 36%. Como mencionado, as sementes de *Achyrocline* são muito pequenas e, mesmo com a limpeza e processamento, é difícil separar sementes chochas e impurezas de sementes bem formadas. Isto pode ter contribuído para os baixos valores de desempenho germinativo. Entretanto, a germinação obtida em casa de vegetação para obtenção de mudas foi muito bem sucedida.

Dentre os materiais coletados, o acesso RFV 2647 foi selecionado para avaliação, em função do tamanho da população (cerca de 200 indivíduos), e por ter sido objeto de avaliação olfativa prévia. As mudas desta população foram produzidas em casa de vegetação.

A germinação das sementes foi realizada em bandejas com 72 células, utilizando substrato agrícola comercial. Após pré-embebição das sementes em água destilada por 24h, alíquotas das sementes foram distribuídas nas células com uso de uma pipeta. Na fase de produção de mudas, foram observadas plântulas com folhas estreitas e com folhas largas, as quais foram plantadas separadamente no campo (Figura 4). É possível que na coleta deste acesso tenha ocorrido uma mistura de sementes de duas espécies diferentes, *A. albicans* de folhas mais estreitas e *Achyrocline gertiana* Deble & Marchiori (voucher DBS 588), que apresenta folhas mais largas.



Foto: Dijalma Barbosa

Figura 4. Plantas de *Achyrocline albicans* (folhas estreitas e acinzentadas) e de *Achyrocline gertiana* (folhas largas e verdes), cultivadas em canteiros, no campo experimental local da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - Brasília, DF.

O plantio foi realizado em setembro de 2016, em parcelas de 6,0 m² e no espaçamento de 0,50 x 0,50 m no campo experimental da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (15° 46' latitude sul e 47° 55' longitude oeste, altitude 1.079m), sem irrigação, em Latossolo Vermelho-escuro, textura argilosa, adubado com 3,0 kg/ m² de adubo orgânico bovino. De cada parcela, as inflorescências foram colhidas manualmente, em pleno estágio de maturação (coloração amarelo dourado) (Figura 5A e B). Foi avaliada a altura, o peso fresco e seco das inflorescências das plantas em 2017 e em 2018. O material colhido foi secado em estufa com circulação de ar forçada à temperatura de 40 °C por três dias, quando atingiu peso constante. Para verificar se, entre 2017 e 2018, ocorreram mudanças na altura média do dossel e no peso fresco e seco das flores, foram realizados testes de Welch (teste t), no ambiente de software R (2019).

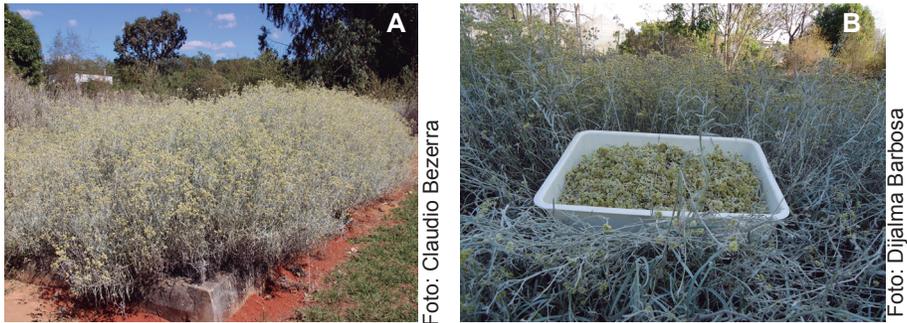


Figura 5. (A) Plantas de *Achyrocline albicans* em pleno estágio de maturação e (B) inflorescências colhidas em parcelas do campo experimental local da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia - Brasília, DF.

O florescimento das plantas de *A. albicans* iniciou-se em maio de 2017 e a colheita foi realizada na segunda quinzena de agosto. As plantas de folhas largas (*A. gertiana*) foram severamente atacadas por ferrugem (*Puccinia* sp.) (Figura 6 A e B) no estágio de pré-florescimento, e nenhuma delas sobreviveu, indicando que durante o processo de produção de mudas, as plantas de folhas largas devem ser eliminadas. Apesar das duas espécies estarem vegetando na mesma área, as plantas de *A. albicans* não apresentaram sintomas de ferrugem.

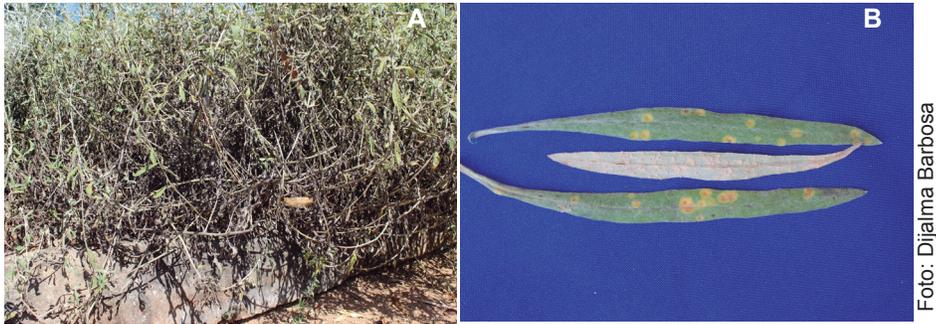


Foto: Dijalma Barbosa

Figura 6. Plantas (A) e folhas (B) de *Achyrocline gertiana*, atacadas por *Puccinia* sp. (ferrugem)..

Na Figura 7, são apresentados os resultados da altura (cm), peso fresco e seco por parcela (kg) das inflorescências de *A. albicans*, cultivada no campo experimental da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em 2017 e 2018. Não houve diferença significativa entre as alturas médias das plantas em 2017 (1,15 m) e 2018 (1,24 m), sendo estes valores semelhantes aos obtidos por Vieira et al. (2015) e Garcia (2017).

Em 2017, as inflorescências apresentaram, em média, rendimento bruto (peso fresco) de 1,65 kg/parcela. Este rendimento foi inferior ao obtido por Vieira et al. (2015), mas superior ao alcançado no experimento de Garcia (2017). Em 2018, o peso fresco foi de apenas 0,28 kg/parcela. O rendimento de peso seco a 39% de umidade foi de 1,01 kg/parcela ($\approx 1650\text{Kg/ha}$) em 2017 e de 0,16 kg/parcela ($\approx 267\text{Kg/ha}$) em 2018. O baixo rendimento de inflorescências na segunda colheita, em 2018, correspondente a aproximadamente 16% do rendimento da primeira colheita, sugere que em cultivos comerciais, sem irrigação, na região do Cerrado, o plantio deve ser renovado a cada ano. Embora as plantas obtidas nos diferentes anos apresentassem uma altura semelhante, a redução na massa fresca e seca das inflorescências foi extremamente drástica.

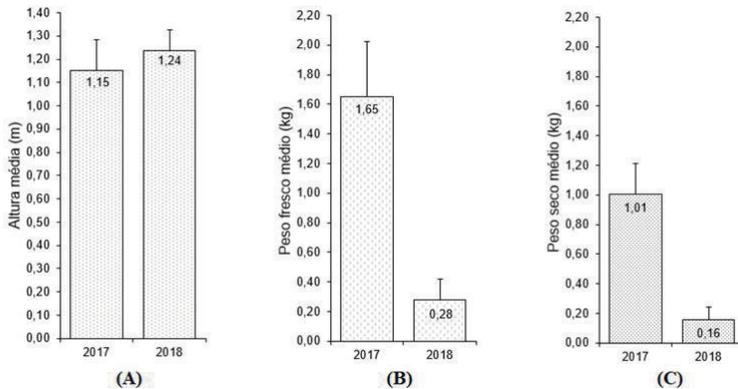


Figura 7. Altura – A (cm), peso fresco – B e peso seco/parcela - C (kg) de inflorescências *Achyrocline albicans*, cultivada no campo experimental da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em 2017 e 2018. Brasília, DF. 2018.

Considerações finais

O registro em cultivo de uma produtividade estimada de 1.650 kg/ha de flores secas no primeiro ano evidencia a viabilidade do plantio desta espécie, em substituição do processo de extrativismo podendo constituir-se em mais uma fonte de renda para os agricultores da região do Cerrado.

O baixo rendimento observado no segundo ano, de apenas 267 kg/ha indica que o plantio deve ser renovado anualmente.

Em condições naturais plantas de *A. albicans* e *A. gertiana* (em menor proporção) coabitam o mesmo sítio de ocorrência, favorecendo a mistura de suas sementes durante o processo de coleta. Devido à suscetibilidade de *A. gertiana* ao ataque severo de ferrugem, recomenda-se que durante o processo de produção de mudas, as plantas de folhas largas sejam descartadas.

Agradecimentos :

Os autores agradecem o Dr. Bruno M.T. Walter pela revisão do texto, a Ismael da Silva Gomes por suas contribuições na condução do experimento de cultivo, e a Ana Paula de Queiroz pela germinação das sementes, para incorporar ao Banco Genético da Embrapa.

Referências

BAKER, J. G. Compositae III: Asteroideae et Inuloideae. In: MARTIUS, C. F. P.; EICHLER, A. G. **Flora brasiliensis**. Munique: Typografia Regia, v. 6 part. 3. p. 1–100, (tabela: 1-33), 1882.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. CultivarWeb. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php>. Acesso em: ago. de 2015.

DAVIES, P. **Estudios en domesticación y cultivo de espécies medicinales y aromáticas nativas**. Montevideu: INIA, 2004. 274 p. il. (Série FPTA-INIA, 11)

DEBLE, L. P. **O gênero *Achyrocline* (Less.) DC. (Asteraceae: Gnaphalieae) no Brasil**. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, RS, 2007. 134 f. ; il.

DICKEL, M. L.; RITTER, M. R.; BARROS, I. B. I. *Achyrocline* satureioides. Macela. In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. p. 541–544.

DILLON, M. O.; SAGÁSTEGUI-ALVA, A. **Flora of Peru: Family Asteraceae, Part V**. Chicago: Field Museum of Natural History, p. 1–70, 1991. (Serie Fieldiana, Botany, 26).

FLORA DO BRASIL 2020: algas, fungos e plantas. *Achyrocline*. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB108815>>. Acesso em: 05 Jul. 2019.

FREIRE, S. E. Tribu IV. Inuleae. In: HUNZIKER, A. T. [et al.?). **Flora fanerogâmica Argentina**. Córdoba: Programa PROFLOTA (CONCET), 1995. v. 280, Asteraceae, parte 2, fasc. 14, p. 1-60.

FREIRE, S. E. Compositae V. Inuleae. In: SPICHIGER, R.; RAMELLA, L. **Flora del Paraguay**. Genebra: Conservatoire et Jardín botaniques de la Ville de Genève, 1998. p. 9-100. (Missouri Botanical Garden, 27)

GARCIA, D. **Respostas agrônômicas e fitoquímicas de *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. cv. CPQBA 2 em função de adubação orgânica e espaçamentos**. 2017. 139 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista - Botucatu, 2017.

GIANGUALANI, R. N. Las especies argentinas del género *Achyrocline* (Compositae). **Darwiniana**, v. 20, n.3-4, p. 549–576, 1976

GRASSI-ZAMPIERON, R.; FRANÇA, L. V.; CAROLLO, C. A.; VIEIRA, M. C.; OLIVEROS-BASTIDAS, A.; SIQUEIRA, J. M. Comparative profiles of *Achyrocline alata* (Kunth) DC. and *A. satureioides* (Lam.) DC., Asteraceae, applying HPLC-DAD-MS. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 20, n. 4, ago./set., 2010.

GRASSI-ZAMPIERON, R. F.; VIEIRA, M. C.; SIQUEIRA, J. M. Atividade antioxidante e captora de radicais livres dos extratos de *Achyrocline alata* (Kunth.) DC. em comparação com extratos de *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.19, n.2, 2009.

HIND, D. J. An annotated preliminary checklist of the Compositae of Bolivia: version 2. 2011. Disponível em: <<http://www.kew.org/science/tropamerica/boliviacompositae/>>. Acesso em: jan. 2019.

IKUTA, A. R. Y.; BARROS, I. B. I. Influencia da temperatura e da luz sobre a germinação de marcela (*Achyrocline satureioides*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 31, n. 12, p.859-862. 1996.

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

NASCIMENTO, I. N. S. R. **Rizogênese de estacas de marcela do campo (*Achyroclines satureioides* (Lam.) D.C. - Asteraceae Bercht. & J. Presl) em viveiro**. 2016. 37 p. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Florestal - Universidade de Brasília. 2016.

NUNES, J.; TARACHUCKY, E. B.; PACKOWSKI, D. H.; SOARES, S. R. S.; da SILVA, T. M. Extração de corantes naturais da flor da marcela para uso em tingimentos de artigos têxteis de algodão. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA, EXTENSÃO E INOVAÇÃO DO IFSC, 3. **Anais**. Lages, SC: Instituto Federal de Santa Catarina, 2013.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. (2019). Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em: ago. 2019.

VIEIRA, M. C.; RAMOS, M. B. M.; HEREDIA ZÁRATE, N. A.; LUCIANO, A. T.; GONÇALVES, W. V.; RODRIGUES, W. B.; TABALDI, L. A.; CARVALHO, T. M.; SOARES, L. F.; SIQUEIRA, J. M. Adubação fosfatada associada à cama de frango e sua influência na produtividade e no teor de flavonoides da Marcela (*Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.) em duas épocas de colheita. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.17, n. 2, p.246-253, 2015.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

**Embrapa Recursos Genéticos e
Biotecnologia**

Parque Estação Biológica
PqEB, Av. W5 Norte (final)
70970-717 , Brasília, DF
Fone: +55 (61) 3448-4700
Fax: +55 (61) 3340-3624
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

1ª impressão (ano): tiragem

Impressão e acabamento



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Milene Castellen

Secretária-Executiva

Ana Flávia do N. Dias Côrtes

Membros

Antonietta Nassif Salomão; Diva Maria Alencar

Dusi; Francisco Guilherme V. Schmidt; João

Batista Teixeira; João Batista Tavares da Silva;

Tânia da Silveira Agostini Costa

Supervisão editorial

Ana Flávia do N. Dias Côrtes

Revisão de texto

João Batista Teixeira

Normalização bibliográfica

Ana Flávia do N. Dias

Tratamento das ilustrações

Adilson Werneck

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Adilson Werneck

Foto da capa

Dijalma Barbosa