

Lychnophora ericoides

Arnica-do-cerrado

LUCIANA QUEIROZ DE MELO¹, ROBERTO FONTES VIEIRA²

FAMÍLIA: Asteraceae.

ESPÉCIE: *Lychnophora ericoides* Mart.

SINONÍMIA: Tem como sinônimo heterotípico *Lychnophora cinerea* Sch. Bip. e sinônimo homotípico *Lychnophora proteaeformis* (Less.) DC.

NOMES POPULARES: Arnica, arnica-da-serra, arnica-de-Goiás, arnica-do-cerrado, candeia, candieiro, falsa-arnica, pau-candeia, veludinho.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS: Arbusto de até 3,0m de altura (Figura 1); glabro exceto os ramos lanosos e a face dorsal das folhas albo-seríceas. Os ramos são robustos e alveolados pelas cicatrizes foliares. As folhas são alternas, simples, e subsésseis com limbo de até 2,0cm centímetros de largura e 15cm de comprimento, com espessura de 1,0-3,0mm (Figura 2). O ápice é angusto, a base truncada, margens inteiras revolutas, nervura mediana sulcada na face ventral. As nervuras secundárias são quase imperceptíveis. A inflorescência é um glomérulo de capítulos terminais com 20 a 30 flores hermafroditas. Os capítulos são involucrados, homógamos com três a cinco flores. Os involúcros são turbinados com quatro a cinco séries de brácteas castanhas escariosas. As flores, com cerca de 1,0cm de comprimento, são actinomorfas e o cálice transformado em papus (Figura 3). Possuem corola violácea, infundibuliforme, pentáfida, cinco estames sinanteros, filetes curtos, filiformes inseridos na corola. As anteras são sagitadas, o ovário ínfero com um único óvulo basal. O estilete é filiforme, o estigma bífido com os ramos pilosos e agudos. O fruto é um aquênio com cerca de 2,0-3,0mm de comprimento, de cor castanha (Figura 4), turbinado, possuindo papus com cerca de 6,0-7,0mm de comprimento, bisseriado, com páleas desiguais, lineares, aplanadas e ciliadas (Semir, 1991; Almeida et al., 1998)

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA: A espécie apresenta distribuição geográfica restrita a Serra do Espinhaço, nos estados de Minas Gerais e Bahia e em habitats similares em Goiás, São Paulo e Distrito Federal (Coile; Jones, 1981; Loeuille, 2015). Localmente, apresenta distribuição agregada, formando populações definidas espacialmente

HÁBITAT: Cresce em depósitos de minérios de ferro-manganês, em afloramentos rochosos de arenito e quartzito, em precipícios, rampas rochosas e em planaltos de campo rupestre, e campos de pastejo e cerrado, em geral com pouca umidade (Coile; Jones, 1981; Lopes,

¹ Eng. Agrônoma. Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco – CODEVASF

² Eng. Agrônomo. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia



FIGURA 1. População de *Lychnophora ericoides*.
Foto: Roberto Fontes Vieira.

2001; Felfili, 2002). A espécie é endêmica de regiões montanhosas com altitudes entre 800 a 2000 metros (Costa, 2003).

USO ECONÔMICO ATUAL OU POTENCIAL:

Na medicina popular as diferentes partes da planta ou a planta inteira são utilizadas em infusão com álcool, para o tratamento de machucados e contusões (Souza; Felfili, 2006), coceiras, picada de mosquitos (Lopes, 2001), alívio de inchaços, além de usos como anti-inflamatório (Vieira; Martins, 2000), antitumoral, tripanocida, antibiótico (Costa, 2003) e no tratamento de dores reumáticas (Guimarães et al., 2006a,b). Na cosmética, o sabonete de arnica é indicado para eliminar asperezas, rachaduras e suavizar hematomas, sendo também utilizada na aromatização de ambientes e em ornamentação (Almeida et al., 1998). As folhas e flores são aromáticas.

Cadeia produtiva: A coleta de Arnica para uso tradicional ocorre predominantemente de forma

extrativista e predatória, sem preocupação com o manejo. Neste aspecto foram identificados três segmentos na comercialização da arnica: o primeiro é composto por raizeiros, que também são coletores, e comercializam a arnica in natura em barracas ou feiras, em condições inadequadas de higiene; o segundo grupo é constituído por benzedores/curandeiros que coletam ou adquirem o produto, preparam as garrafadas e as vendem aos pacientes, geralmente pessoas sem condições financeiras nos arredores do local onde vivem; o terceiro segmento é composto por fitoterapeutas, que são pessoas que coletam e fabricam preparados/compostos (garrafadas, cremes, tinturas) à base de arnica, exercendo suas atividades terapêuticas em locais específicos já com alguma infraestrutura para o preparo das formulações;

Diversas formas farmacêuticas a base de arnica são encontradas em farmácias comerciais, entre estas o chá, creme, extrato, gel, pomada, rollon e tintura-mãe. Os produtos encontrados em farmácias de manipulação são, de maneira geral, feitos a base de *Arnica montana*, espécie europeia com propriedades farmacológicas bem estabelecidas e descritas. Os produtos à base de Arnica de Goiás (*Lychnophora ericoides*), são, via de regra, comercializados in natura.

Fitoquímica: Análises químicas em *L. ericoides* mostraram que em sua composição estão presentes flavonóides, esteróides, lactonas sesquiterpênicas (Borsato et al., 2000; Sargenti; Vichnewski, 2000; Sakamoto et al., 2003), os ácidos 3,5-di-O-(E)-cafeoilquinico, 4,5-di-O-(E)-cafeiolquinico, 3,4,5-tri-O-(E)-cafeoilquinico; os glicosídeos dendrantesídeo A e icarisídeo F2; as flavonas lutreolina, apigenina, apigenina-6,8-di-C-β-D-glicopiranosídeo e crisina-6,8-di-C-β-D-glicopiranosídeo; as flavanonas pinostrobin e pinocembrina e o diidroflavonol pinobanksina (Gobbo-Neto et al., 2005), C-glucosilflavonas, coumaroilglucosilflavonois, flavonois, chalconas, goiazensólido e eremantolide (Gobbo-Neto; Lopes, 2008). Nas raízes são encontradas lignanas (Borsato et al., 2000), saponina diglicosilada chikusetsusaponina, ácido 3,5-di-O-(E)-cafeoilquinico, ácido 4,5-di-O-(E)-cafeiolquinico, ácido 3,4,5-tri-O-(E)-cafeoilquinico (Santos et al., 2005). Os extratos obtidos do miolo e das cascas do tronco revelaram a presença de eremantina, esteróis estigmasterol, β-sitosterol e campesterol, além da presença dos triterpenos lupeol, friedelina e friedelanol (Borella, 1996).

Bertoni et al. (2000), estudando o comportamento in vitro da espécie, observaram que o material de micropropagação apresenta o goiazensólido, uma lactona sesquiterpênic que, apesar de ter sido isolada em outras espécies do gênero *Lychnophora*, ainda não havia sido isolada em plantas de *L. ericoides* que crescem em condições ex vitro. Santos et al. (2004) realizaram análises químicas de calos de *L. ericoides* obtidos via cultura de tecidos e identificaram esteróides como: campesterol, estigmasterol, D7-estigmasterol, b-sitosterol e espinasterol e também goiazensólido.

Diversidade química: O perfil químico do óleo essencial das populações de *L. ericoides* apresenta como principal constituinte α-bisabolol (~ 30%), composto de conhecida atividade anti-inflamatória. Há que se considerar também que existe uma alta variação química nas populações de *L. ericoides* já estudadas. Lyra et al. (2008) observou que algumas plantas de *L. ericoides* não apresentam aroma, e com isso uma constituição química diversa, o que pode interferir no uso da espécie. Este fato é conhecido de todos os segmentos que fazem uso desta planta, os quais referem-se as plantas que não tem aroma, caso da arnica branca (provavelmente devido a presença abundante de tricomas não glandulares), para diferenciá-la das plantas com presença marcante de aroma em seu uso (usualmente com folhas mais verdes, devido a menor presença de tricomas).

Nos indivíduos da população sem aroma foi detectada a presença de ácidos di- e tri-cafeoilquinicos, da flavona C-glicosilada vicenina-2 (apigenina-di-C-β-glicopiranosídeo), da lactona sesquiterpênic (LST) eremantolido-C. As populações com presença de aroma apresentaram a presença dos ácidos cafeoilquinicos e de vicenina-2, além de outra flavona C-glicosilada: crisina-di-C-β-glicopiranosídeo (Gobbo-Neto et al., 2010).

Curado et al. (2006) observaram que a composição do óleo essencial de *L. ericoides* pode variar em função da região de origem, encontrando dois grupos quimicamente distintos, o primeiro compreendendo indivíduos com elevado percentual de α-bisabolol (44,7–76,4%) e α-cadinol (10,9–23,5%), e o segundo onde predomina (E)-nerolidol (31,3–47,1%) e *ar*-diidro-turmerone (4,8–15,4%).



FIGURA 2. Folhas de *Lychnophora ericoides*. Foto: Roberto Fontes Vieira.

Farmacologia: Apresenta atividades antinociceptiva (Santos, 2002), analgésica (Cerqueira et al., 1987; Santos et al., 2005), anti-inflamatória (Gobbo-Neto et al., 2005), além do controle do ácido úrico (Guimarães et al., 2006a) e ainda como antioxidante (Guimarães et al., 2006b)

Lopes (2003) comparou as semelhanças da tintura de *L. ericoides* com a tintura comercial da arnica europeia (*Arnica montana*), revelando semelhança no perfil químico e demonstrando a possibilidade de substituição do produto importado por uma espécie medicinal endêmica do Brasil.

Kanashiro et al. (2004) estudaram a ação dos flavonoides e, nas condições do experimento, não foi detectado toxicidade nos animais.

PARTES USADAS: Predominantemente folhas.

ASPECTOS ECOLÓGICOS, AGRONÔMICOS E SILVICULTURAIS PARA O CULTIVO:

O gênero *Lychnophora* é caracterizado por um notável endemismo, pois depende para o seu crescimento de interações simbióticas com fungos micorrízicos arbusculares específicos (Lopes, 2001). Paron (2002) estudou a diversidade de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) e seus efeitos na germinação e propagação de *L. ericoides* e relata que a propagação da espécie pode depender de estratégias especiais como a inoculação de FMA, que favoreçam o crescimento das plantas. Plântulas de raízes nuas transplantadas para substrato de viveiro, apresentaram 40% de sobrevivência e em substrato enriquecido com húmus não houve sobrevivência de plantas.

L. ericoides floresce de outubro a março e frutifica de fevereiro a junho, dependendo do ano e do ambiente. A antese inicia-se entre 10:00 e 12:00 horas e as flores apresentam protandria. A produção de néctar inicia-se logo após o início da antese (Avelino, 2005). *Lychnophora* é um gênero de arbustos adaptado a ambientes sazonalmente secos sujeitos à queimadas, o que torna as espécies edaficamente restritas a substratos particulares ou a regimes diferenciados de umidade (Almeida et al., 1998).

Em populações silvestres, foram identificados e relatados pela primeira vez três tipos de insetos nas inflorescências de *L. ericoides*: *Tomoplagia rupestirs* (Diptera: Tephritidae); *Malanagromyza minimoides* (Diptera: Agromizidae); que danificam a base da inflorescência, prejudicando a formação de frutos saudáveis, com baixo rendimento de sementes viáveis.

Embora haja um comércio informal estabelecido para esta espécie, toda a produção é de origem extrativista (Vieira et al., 2002), sendo bastante escassos os relatos sobre o seu cultivo experimental. Alguns autores relatam que o uso de adubação mista (orgânica + mineral, na proporção de 1:1), resulta em alta concentração e rendimento de óleo essencial, já que esta mistura é a que mais se aproxima das condições de fertilidade do solo onde ocorrem as populações naturais de arnica (Oliveira-Junior et al., 2005).

PROPAGAÇÃO: A propagação desta espécie é realizada por sementes. A época ideal para coleta de sementes são os meses de abril a junho, havendo maior percentual de germinação se germinadas logo após a colheita (Felfili, 2002). A germinação pode ser feita em bandejas de isopor, contendo vermiculita como substrato e em ambiente protegido. Nestas condições a germinação ocorre entre 15 e 45 dias, com taxa média de 97%. A condição ideal para a germinação da arnica é sob temperatura de 20°C, mas pode haver germinação a partir da temperatura de 10°C, aumentando a germinação conforme o aumento da temperatura até 30°C. A partir de 35°C a germinação é bastante reduzida e ocorre de forma dispersa. As sementes toleram temperatura sub-zero, mantendo assim seu poder germinativo por até 12 meses.

Durante a coleta observa-se grande quantidade de sementes chochas ou mal formadas, sendo necessária a aplicação de um teste densimétrico visando a seleção de aquênios viáveis. Este método resulta um aumento do número de plântulas e germinação mais uniforme (Melo, 2006). Os aquênios de arnica não apresentam dormência, dispensando a utilização de tratamentos pré-germinativos.



FIGURA 3. Detalhe de folhas e flor de *Lychnophora ericoides*. Foto: Julcéia Camillo.



FIGURA 4. Sementes de *Lychnophora ericoides*. Foto: Dijalma B. Silva.

EXPERIÊNCIAS RELEVANTES COM A ESPÉCIE: Estudos de propagação in vitro tem demonstrado ser uma técnica promissora para reduzir os problemas de multiplicação de *L. ericoides*. Pereira et al. (2005) desenvolveram um protocolo para micropropagação da espécie via cultura de tecidos, onde gemas apicais e embriões são cultivados in vitro, em meio de cultura. Os resultados mostraram que o meio MS básico foi o que apresentou melhores percentuais de germinação e enraizamento de plântulas, dispensando-se a adição de reguladores vegetais nestas etapas.

SITUAÇÃO DE CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE: *Lychnophora ericoides* está classificada como “quase ameaçada” (Loeulle, 2015), pois embora encontrada em Unidades de Conservação (SNUC) e fora dos parâmetros de vulnerabilidade, seu habitat vem sofrendo degradação e diminuição causados pelas atividades antrópicas, caso da mineração, da expansão urbana, do turismo descontrolado, da agricultura, da criação de gado e das queimadas (Messina, 2015).

Em áreas protegidas, a exemplo do Parque Nacional de Brasília (DF), do Parque Nacional da Chapadas dos Veadeiros, da Fazenda Água Limpa (UnB – DF) e do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (GO), existem populações em bom estado de conservação (Vieira; Alves, 2003; Lopes, 2001), muito embora possam ocorrer visitas ilegais de coletores nessas áreas. Assim, dada a fragilidade da conservação da espécie na natureza, torna-se necessário o uso de estratégias de conservação ex situ.

A conservação ex situ tem sido avaliada e é uma opção viável para populações sob grande impacto antrópico. As sementes/aquênios de arnica apresentam característica de semente ortodoxa, isto é, resistem a desidratação, o que permite sua conservação por longo prazo em condições de temperatura sub-zero. A coleta e o armazenamento de amostras de sementes permitirá a conservação da variabilidade presente em diferentes populações em

ameaça de extinção. Melo (2006) relata que a alta diversidade genética observada entre populações tem implicação direta na estratégia de conservação, indicando ser mais adequado a coleta de poucas sementes de muitos indivíduos em um grande número de populações. Isso permitirá salvaguardar maior diversidade genética da espécie existente nos diferentes locais de ocorrência

Existe também a possibilidade de conservação *in vitro*, caso seja necessário, embora com custo mais elevado. Bertoni et al. (2000), estabeleceram um protocolo para micropropagação da espécie como subsídio para estabelecer bancos de germoplasma. Pereira et al. (2005) demonstraram que a conservação de *L. ericoides* em banco de germoplasma *in vitro* teve maior êxito quando realizada em meio MS, suplementado com 2% de sacarose e 4% de sorbitol. As plântulas foram mantidas nesse meio por 10 meses com 96,6% de sobrevivência.

Os estudos sobre a diversidade química e molecular da espécie evidenciam alta variabilidade entre as populações, o que deve ser considerado na coleta de folhas para uso, e também de sementes para conservação. Considerando ainda a variação química existente entre plantas de diferentes populações próximas geograficamente, faz-se necessário uma melhor amostragem do germoplasma a ser coletado, incluindo uma reavaliação do número de áreas para preservação do potencial químico desta espécie.

PERSPECTIVAS E RECOMENDAÇÕES: Os estudos sobre a ecologia e a biologia dessa espécie ainda são escassos. Devido ao uso intensivo de *L. ericoides* torna-se importante e urgente a condução de estudos voltados à conservação do germoplasma dessa espécie, associando a isso o conhecimento da estrutura genética, sistema de cruzamento, estrutura de acasalamento, fluxo gênico, bem como a fisiologia de sementes. Isso poderá fornecer os subsídios para o manejo sustentável da espécie, possibilitando a sua preservação e o seu melhor aproveitamento.

A forma de comercialização da espécie é basicamente extrativista e regional, com grande impacto em uma economia informal. A divulgação da melhor forma de manejo aos comerciantes e coletores pode significar uma melhoria no processo extrativista, o que deveria ser fomentado, com vistas a minimizar o impacto do extrativismo, além de aprimorar o processo de manipulação e comercialização. Sabe-se que o extrativismo vegetal não é uma atividade sustentável, principalmente, quando submetido a escalas comerciais e progressivas. Por essa razão, essa forma de exploração precisa ser estudada em maior profundidade, pois a limitação para o uso mais eficiente dessas espécies de potencial econômico está na ausência de informações básicas.

Algumas ações para a utilização racional da arnica foram propostas por Felfili (2002) e Silva (2005) e podem ser aqui consideradas: (1) não coletar material de indivíduos de pequeno porte, visto que estes são em menor número e se reproduzem com menor intensidade que os indivíduos maiores e, portanto, são mais sensíveis a retirada de seus ramos; (2) a poda dos ramos deve ser realizada somente nos meses de março a agosto, período em que o crescimento é pequeno e a reprodução ocasional; (3) no momento da coleta deve-se deixar sempre cerca de 60% da população nativa do local, coletando-se preferencialmente, sementes e (4) evitar queimadas.

No caso de poda, esta deve ser de, no máximo, 25% dos ramos totais. Embora uma poda de 50% não mate o indivíduo, este não irá se reproduzir no período posterior a poda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA - CPAC. 1998. 464 p.

AVELINO, A.S. **Biologia reprodutiva de *Lychnophora ericoides* Mart. (Asteraceae - Vernoniaceae)**. 2005. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília - DF.

BERTONI B.W.; PEREIRA A.M.S.; AMARANTE M.F.C.; LOPES, N.P.; SANTOS, P.A.; FRANÇA, S.C. Micropropagação de *Lychnophora ericoides*: uma planta medicinal com atividade analgésica e tripanocida. XVI Simpósio de Plantas Mediciniais do Brasil. 2000. **Resumos**. Recife. P.71

BORELLA, J.C. **Terpenóides e flavonóides de *Lychnophora pseudovillosispina* Semir & Leitão Filho e *Lychnophora ericoides* Mart. (Vernonieae, Asteraceae)**. 1996. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo/Ribeirão Preto - SP.

BORSATO, M.L.C.; GRAEL, C.F.F.; SOUZA, G.E.P.; LOPES, N.P. Analgesic activity of the lignans from *Lychnophora ericoides*. **Phytochemistry**, 55, 809-813, 2000.

CERQUEIRA, M.B.S.; SOUZA, J.T.; AMADOR JUNIOR, R.; PEIXOTO, A.B.F. Ação analgésica do extrato bruto aquoso liofilizado do caule e folhas da *Lychnophora ericoides* Mart. (arnica). **Ciência e Cultura**, 39, 551-553, 1987.

COILE N.C.; JONES, S.B. *Lychnophora* (Compositae: Vernonieae), a genus endemic to the Brazilian Planalto. **Brittonia**, 33(4), 528-542, 1981.

COSTA, M.A.C. **Variação estacional do óleo essencial em arnica (*Lychnophora ericoides* Mart.)**. 2003. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás. Goiânia - GO.

CURADO, M.A.; OLIVEIRA, C.B.A.; JESUS, J.G.; SANTOS, S.C.; SERAPHIN, J.C.; FERRI, P.H. Environmental factors influence on chemical polymorphism of the essential oils of *Lychnophora ericoides*. **Phytochemistry**, 67, 2363-2369, 2006.

GOBBO-NETO, L.; SANTOS, M.D.; KANASHIRO, A.; ALMEIDA, M.C.; LUCISANO-VALIM, Y.M.; LOPES, J.L.C.; SOUZA, G.E.P.; LOPES, N.P. Evaluation of the anti-inflammatory and antioxidant activities of di-C-glucoflavones from *Lychnophora ericoides* (Asteraceae). **Planta Medica**, 71, 3-6, 2005.

GOBBO NETO, L.; LOPES, N.P. Online identification of chlorogenic acids, sesquiterpene lactones, and flavonoids in the brazilian arnica *Lychnophora ericoides* Mart. (Asteraceae) leaves by HPLC-DAD-MS and HPLC-DAD-MS/MS and a validated HPLC-DAD method for their simultaneous analysis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 56, 1193-1204, 2008.

GOBBO-NETO, L.; GUARATINI, T.; PESSOA, C.; MORAES, M.O.; COSTA-LOTUFO, L.V.; VIEIRA, R.F.; COLEPICOLO, P.; LOPES, N.B. Differential Metabolic and Biological Profiles of *Lychnophora ericoides* Mart. (Asteraceae) from Different Localities in the Brazilian "campos rupestres". **Journal Brazilian Chemical Society**, 21(4), 750-759, 2010.

GUIMARÃES, D.A.S.; FERRAZ-FILHA, Z.S.; PINHEIRO, J.C.S. Atividade inibitória da xantina oxidase de espécies do gênero *Lychnophora* (arnicas). **Resumos**. XIX Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. Salvador. 2006a.

GUIMARÃES, D.A.S.; FERRAZ-FILHA, Z.S.; PINHEIRO, J.C.S. Avaliação da atividade antioxidante de espécies do gênero *Lychnophora* (Arnicas). **Resumos**. XIX Simpósio de Plantas Medicinais do Brasil. Salvador. 2006b.

KANASHIRO, A.; KABEYA, L.M.; POLIZELLO, A.C.M.; LOPES, N.P.; LUCISANO-VALIM, Y.M. Inhibitory activity of flavonoids from *Lychnophora* sp. on generation of reactive oxygen species by neutrophils upon stimulation by immune complexes. **Phytotherapy Research**, 18, 61-65, 2004.

LOPES, N.P. A essência da arnica. In: **Revista Pesquisa FAPESP**. Suplemento Especial: Infra-Estrutura 2. São Paulo: FAPESP. 2001.

LOPES, N.P. Química e atividade biológica da arnica brasileira (*Lychnophora ericoides*). **Biológico**, 65, 67, 2003.

LOEUILLE, B. *Lychnophora* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB25233>>. Acesso em: 28 Jul. 2015.

MELO, L.Q. **Estratégias para conservação e manejo sustentado de arnica *Lychnophora ericoides* (Mart.)**. 2006. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília. Brasília – DF.

MESSINA, T. ***Lychnophora ericoides* Mart. – avaliação do risco de extinção**. Centro Nacional de Conservação da Flora – CNCFlora. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Lychnophora%20ericoides>. Acesso em 28/07/2015.

OLIVEIRA-JUNIOR, A. C.; FAQUIN, V.; PINTO, J.E.B.P.; LIMA-SOBRINHO, R.R.; BERTOLUCCI, S.K.V. Teor e rendimento de óleo essencial no peso fresco de arnica, em função de calagem e adubação. **Horticultura Brasileira**, 23, 735-739, 2005.

PARON, M.E. **Diversidade de fungos micorrizicos arbusculares em *Lychnophora ericoides* Mart. (arnica-da-serra): efeitos da inoculação e estudo de propagação**. 2002. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Jaboticabal – SP.

PEREIRA, A.M.S.; BERTONI, B.W.; FONSECA, V.S.; AMARANTE, M.F.C.; LOPES, N.L.; PARON, M.E.; FRANÇA, S.C. Micropropagação e conservação de *Lychnophora ericoides* Mart.: uma espécie medicinal do cerrado brasileiro. **Revista Fitos**, 1, 69-73, 2005.

SAKAMOTO, H.T.; FLAUSINO, D.; CASTELLANO, E.E.; STARK, C.B.W.; GATES, P.J.; LOPES, N.P. Sesquiterpene lactones from *Lychnophora ericoides*. **Journal of Natural Products**, 66, 693-695, 2003.

SANTOS, M.D.; GOBBO-NETO, L.; ALBARELLA, L.; SOUZA, G.E. Analgesic activity of dicaffeoylquinic acids from roots of *Lychnophora ericoides* (Arnica da serra). **Journal of Ethnopharmacology**, 96, 545-549, 2005.

SANTOS, P.A.; AMARANTE, M.F.C.; PEREIRA, A.M.S.; BERTONI, B.W.; FRANÇA, S.C.; PESSOA, C.; MORAES, M.O.; COSTA-LOTUFO, L.V.; PEREIRA, M.R.P.; LOPES, N.P. Production of an antiproliferative furanoheliangolide by *Lychnophora ericoides* cell culture. **Chemical and Pharmaceutical Bulletin**, 52, 1433-1435, 2004.

SANTOS, M.D. **Isolamentos dos constituintes polares e avaliação da atividade anti-nociceptiva das raízes de *Lychnophora ericoides* Mart.** 2002. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto – SP.

SARGENTI, S.R.; VICHNEWSKI, W. Sonication and liquid chromatography as a rapid technique for extraction and fractionation of plant material. **Phytochemical Analysis**, 11, 69-73, 2000.

SEMIR, J. **Revisão Taxonômica de *Lychnophora* Mart. (Vernoniaceae – Compositae).** Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 1991.

SILVA, D.M.S. **Estrutura populacional, fenologia, crescimento e efeito da poda em *Lychnophora ericoides* Mat. (Asteraceae).** 2005. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília. Brasília – DF.

SOUZA, C.D.; FELFILI, J. M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, Go, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, 20, 135-142, 2006.

VIEIRA, R.F.; ALVES, R.B.N. Desafios para a conservação de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas no Brasil. In: COELHO, M.F.B.; COSTA JUNIOR, P.; DOMBROSKI, J.L.D. **Diversos olhares em etnobiologia, etnoecologia e plantas medicinais:** I Seminário Matogrossense de Etnobiologia e Etnoecologia e II Seminário Centro-oeste de Plantas Medicinais. UNICEN, Cuiabá. 2003.

VIEIRA, R.F.; SILVA, S.R.; NEVES, R.B.; SILVA, D.B.; DIAS, T.A.B.; UDRY, M.C.F.V.; WETZEL, M.; MARTINS, R.C. I **Reunião Técnica sobre Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas:** Estratégias para Conservação e Manejo Sustentável. Brasília, DF: Embrapa / Ibama / CNPq, 2002.