

CARACTERIZAÇÃO MORFO-ANATÔMICA DE *SPIGELIA ANTHELMIA* L. (LOGANIACEAE), ESPÉCIE DA MEDICINA POPULAR NA PARAÍBA, BRASIL

Ionaldo José Lima Diniz Basílio

Kiriaki Nurit

George Sidney Baracho

Maria de Fátima Agra

Laboratório de Tecnologia Farmacêutica, Setor de Botânica, Universidade Federal da Paraíba, Caixa Postal 5009, 58015-970 João Pessoa, PB, Brasil.

RESUMO

Caracterização morfo-anatômica de *Spigelia anthelmia* L. (Loganiaceae), espécie da medicina popular na Paraíba, Brasil. Este trabalho apresenta o estudo morfológico e anatômico de *Spigelia anthelmia* L., uma espécie de interesse farmacológico e medicinal na Paraíba.

Palavras-chave: *Spigelia anthelmia*, Loganiaceae, anatomia, morfologia, plantas medicinais.

ABSTRACT

Morph-anatomical characterization of *Spigelia anthelmia* L., a species used in folk medicine in Paraíba, Brazil. This work constitutes a morphological and anatomical study of *Spigelia anthelmia*, a species of pharmacological and medicinal interest in Paraíba.

Key words: *Spigelia anthelmia*, Loganiaceae, Anatomy, Morphology, Medicinal Plants.

INTRODUÇÃO

Loganiaceae Mart., com 13 gêneros e cerca de 420 espécies, é um grupo monofilético dentro das Gentianales, incluindo os gêneros *Spigelia* e *Strychnos*, de acordo com a circunscrição atual (BACKLUND *et al.*, 2000), sendo *Strychnos* o maior, com cerca de 190 espécies, predominantemente lenhosas e tropicais (STEVENS, 2001).

No Brasil, o tratamento mais abrangente para as Loganiaceae foi realizado por PROGEL (1868), que descreveu 75 espécies pertencentes a sete gêneros. De acordo com KRUKOFF e BARNEBY (1969) o Brasil é um dos principais centros de diversidade de *Strychnos*, sendo aqui encontradas 62 espécies das 71 registradas para a América.

As informações sobre as Loganiaceae do Nordeste brasileiro são encontradas em floras e flóruas (PROGEL, 1868; CHIAPPETA 1991; ZAPPI, 1995, 1996) e também nas listagem de plantas e levantamentos florísticos (CHIAPPETA, 1985; BARBOSA *et al.*, 1996; DALY *et al.*, 1998; LUCAS e ZAPPI, 1998; ZAPPI *et al.*, 2003).

O interesse pelas espécies da família Loganiaceae intensificou-se após o isolamento da *estricnina*, por Pelletier e Caventou, em 1818, segundo GOODMAN e GILMAN (1997), substância que atualmente tem sido utilizada em ensaios farmacológicos e fisiológicos por sua potente atividade convulsivante (KOROLKOVAS e BURCKHALTER, 1998).

Spigelia foi descrito por LINNAEUS (1753), tendo como espécie tipo *Spigelia anthelmia*. O gênero caracteriza-se pela forma de vida herbácea; inflorescências em cimeiras terminais, escorpióides ou fascículos, com duas brácteas acompanhando cada flor; prefloração valvar; estigma papiloso; fruto capsular; sementes com testa verrucosa ou reticulada.

Spigelia anthelmia L. é uma espécie da América do Sul, conhecida e cultivada como medicinal em várias partes do mundo. As primeiras informações sobre esta espécie são encontradas em PISO e MARCGGRAF (1648), com uma descrição e ilustração sob nome indígena "Arapabaca", cuja etiologia é uma alusão ao seu uso como vermífugo (HOEHNE, 1939). Farmacologicamente o *curare* provoca relaxamento da musculatura. Devido a inibição competitiva da acetilcolina provocada por um de seus alcalóides, D-tubocurarina (Guyton, 1992)..

Este trabalho teve como objetivo um estudo farmacobotânico das folhas de *Spigelia anthelmia*, espécie conhecida por suas propriedades tóxicas e medicinais, dando continuidade ao projeto "Flora Medicinal da Paraíba" (AGRA, 1982; AGRA e BARBOSA-FILHO, 1990; ALMEIDA e AGRA, 1986; AGRA e SILVA, 1993; AGRA *et al.*, 1994; BARACHO e AGRA, 1995; LOCATELLI e AGRA, 1995; AGRA *et al.*, 1996).

MATERIAL E MÉTODOS

Coletas e Identificações Botânicas

Coletas botânicas e observações de campo foram realizadas para os estudos morfológicos e anatômicos. Parte das amostras foi herborizada seguindo-se a metodologia descrita em FORMAN e BRIDSON (1989), e as exsiccatas foram depositadas no Herbário Lauro Pires Xavier (JPB), com duplicatas na coleção de referência do Laboratório de Tecnologia Farmacêutica (LTF). Outra parte das amostras foi fixada em álcool a 70°.

A identificação botânica de amostras frescas, fixadas em álcool a 70°, e de exsiccatas do Herbário Prof. Lauro Pires Xavier (JPB), foi realizada com auxílio de chaves analíticas, diagnoses e descrições encontradas na literatura especializada (EWAN, 1947; LEEUWENBERG, 1961; CHIAPPETA, 1985, 1991) e através da análise do tipo depositado no Herbário de Linneu (S-LINN), no Departamento de

Botânica Fanerogâmica, do Museu de História Natural da Suécia. Os estudos morfológicos e ilustrações foram realizados com auxílio de estereomicroscópio binocular, ambos com câmara-clara. As abreviaturas dos nomes dos autores estão de acordo com BRUMMITT e POWELL (1992).

Estudos Anatômicos

Realizaram-se cortes paradérmicos (adaxial e abaxial) e transversais da lamina foliar e pecíolo, à mão livre, com auxílio de lâmina cortante, de amostras frescas e fixadas em álcool a 70°. Os cortes transversais foram realizados na parte distal, mediana e proximal do pecíolo, e no terço médio da lâmina foliar, incluídos na medula do pecíolo de *Cecropia* sp. (imbaúba), corados com Safranina ou Safrablue, montados entre lâmina e lamínula com glicerina a 50%. Os tricomas foram escarificados e montados entre lâmina e lamínula, com glicerina a 50%. As descrições e ilustrações foram realizadas ao microscópio ótico, com câmara-clara. Para a classificação dos estômatos seguiu-se METCALF e CHALK (1979). As caracterizações das paredes celulares, mesofilo e tricomas basearam-se em FAHN (1974).

Etnomedicina, Informações Químicas e Atividades Biológicas

As informações etnomedicinais foram obtidas com mateiros, raizeiros, vendedores de plantas medicinais e na literatura. As informações dos constituintes químicos e atividades farmacológicas foram obtidas através de pesquisa bibliográfica e de consulta ao banco de dados *Natural Products Alert* (NAPRALERT).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. *Spigelia anthelmia* L., Sp. pl. 1: 149-150. 1753. (Figura 1-7)

Sinônimos. *S. anthelmia* var. *nervosa* (Steud.) Progel, *Fl. Bras* 6(1): 262. 1868; *S. anthelmia* var. *obliquinervia* A.DC *Prodr.* 9: 7. 1845; *S. anthelmia* var. *peruviana* A.DC., *Prodr* 9: 7. 1845; *S. domingensis* Grand, *Bull. Soc. Bot. France* 70: 921. 1923; *S. fruticulosa* Lam., *Tabl. Encycl.* 1: 478. 1845; *S. multispica* Steud., *Flora* 26(45): 764. 1843; *S. multispica* var. *discolor* Progel, *Fl. Bras* 6(1): 263. 1868; *S. nervosa* Steud., *Flora* 26(45): 764. 1843; *S. quadrifolia* Stokes, *Bot. Mat. Med* 1: 307. 1812; *S. stipularis* Progel. *Fl. Bras* 6(1): 262. 1868.

Nomes vulgares: Lombrigueira, pimenta-d'água (*Agra 0412*), arapabaca (PISO e MARCGRAVE, 1648), Brinvilliers (HOEHNE, 1939), erva-lombrigueira (BRAGA 1960)

Descrição morfológica. Erva anual, até 50cm alt., glabra; ramos cilíndricos, glabros. Folhas 2-4 em cada nó, sésseis, atenuadas na base, 5,0-13 x 1,0-4,0cm, oval-lanceoladas, crasso-membranáceas, ciliadas na margem, base aguda a subtruncada, acuminadas no ápice. Inflorescências em espigas indeterminadas, 2,5-14cm compr., eretas, terminais. Prefloração valvar. Flores 2-15, unilaterais na inflorescência, pedicelo curto, 1,5-2,0 mm compr.; cálice tubuloso, 3,0-3,5mm compr., soldado no $\frac{1}{4}$ basal, lobos linear-lanceolados; corola campanulada, plicada, lilás e esbranquiçada, 0,8-0,9cm compr., lobos triangulares. Estames-5, insertos; filetes cilíndricos, ca. 2,5mm compr.; anteras ca. 1,0mm compr., sagitadas na base. Ovário globoso, ca. 1,0mm diâm.; estilete 2,0-2,5mm compr., filiforme; estigma cônico, dilatado, papiloso no ápice. Cápsula subglobosa, bipartida, 0,3-0,5mm diâm., circuncisa na base, epicarpo muricado; sementes numerosas, ca. 1,0mm compr., ovóides, comprimidas, testa verrucosa, marrons a ferrugíneas.

Descrição anatômica. Em vista frontal, a epiderme de *S. anthelmia* apresenta-se com paredes celulares anticlinais sinuosas e espessadas, na face adaxial (Fig. 8). Em secção transversal, a epiderme é papilosa, revestida por uma cutícula sinuosa e espessada, constituída por um estrato de células com as paredes periclinais externas e anticlinais espessadas (Fig. 9).

Em secção transversal, o mesofilo é heterogêneo, assimétrico, do tipo dorsiventral. O parênquima paliçádico é uniestratificado, com células de paredes delgadas, retas e compactadas. O parênquima esponjoso é constituído por quatro a cinco estratos, com células isodiamétricas, com espaços intercelulares evidentes (Fig. 9).

A epiderme na face abaxial apresenta-se com células de paredes anticlinais sinuosas e delgadas, com estômatos do tipo anisocítico, por vezes agrupados, em vista frontal (Fig. 10). Em secção transversal, a epiderme apresenta-se uniestratificada, revestida por uma cutícula ligeiramente sinuosa e delgada, com estômatos ligeiramente abaixo do nível das demais células (Fig. 9).

Na altura da nervura mediana, o mesofilo exibe contorno côncavo-convexo, com parênquima fundamental formado por células arredondadas, com paredes espessas, sem espaços intercelulares. A vascularização, ao longo da nervura, é do tipo bicolateral, observando-se a presença a presença de um feixe único, compacto e em forma irregularmente circular (Fig. 11-13).

O pecíolo, em secção transversal, exibe contorno côncavo-convexo, com a epiderme uniestratificada e as células maiores que as do estrato epidérmico da lâmina. As paredes periclinais externas exibem contorno convexo, sendo revestidas por cutícula espessa. Todo o córtex é preenchido pelo parênquima fundamental. A vascularização, ao longo do pecíolo, é do tipo bicolateral, formada por sete feixes vasculares, em forma de arco (Fig. 14-16).

Material examinado: BRASIL. **Paraíba:** Areia, Fazenda Olho d'água, 25/XI/1940, fl.fr., **Xavier s.n.** (JPB); Caldas Brandão, 16/V/1986, fl.fr., **Agra 513** (JPB); Catolé do Rocha, Escola Agrotécnica, 06/VII/1983, fl.fr., **Miranda e Moura 056** (JPB); João Pessoa., Campus I, 10/II/1983, fl. fr., **Agra 0412** (JPB); *ibid.*, 01/VI/

1993, fl. fr., **Agra 2022** (JPB); *ibid.*, 18/I/2002, fl. fr., **Silva et al. s.n.** (JPB); *ibid.* 30/I/2004, fl. fr., **Agra e Silva 6088** (JPB); Boa Vista, Lajedo do Pai Mateus, 04/IV/2004, fl., fr., **Agra et al. 6276** (JPB); Sousa, Sítio Serrinha, 22/IV/1982, fl. fr., **Sousa et al 1128** (JPB).

Comentários: *Spigelia anthelmia* L. é uma espécie neotropical, sendo encontrada na América Central, Caribe e América do Sul, até o Brasil. Na Paraíba, a espécie pode ser encontrada desde o litoral até a caatinga, ocorrendo de forma ruderal. Amostras floridas e frutificadas foram observadas o ano inteiro, apesar das coletas serem registradas para janeiro, fevereiro, abril, maio e junho.

Etnomedicina. Na Paraíba, o infuso e o decocto da planta inteira é referido como anti-helmíntico. Essa mesma indicação é também citada para outras regiões do Brasil (CORRÊA, 1926; BRAGA, 1960), e ainda outros países: Nicarágua, Panamá, México, Ilhas Virgens e Peru (OAKES e MORRIS, 1958; GUPTA, *et al.*, 1979; WAGNER *et al.*, 1993; BARRETT, 1994; DUKE, 1994; ACHENBACH *et al.*, 1995; COEE, 1996; COEE e ANDERSON, 1996). O infuso da raiz como sedativo, empregado pelos índios da Amazônia, é referido por DUKE (1994). A toxicidade das sementes e de toda planta é referida por vários autores (HOEHNE, 1939; GUPTA, *et al.*, 1979; ESPOSITO-AVELLA *et al.*, 1985; DUKE, 1994).

Constituintes químicos. Várias substâncias foram isoladas de *Spigelia anthelmia*, principalmente do grupo dos alcalóides conforme detalhado na Tabela 1.

Atividades biológicas. O extrato metanólico de toda a planta apresentou atividade analgésica (ESPOSITO-AVELLA *et al.*, 1985). Os extratos hexânico, clorofórmico, metanólico e acetato de etila apresentaram atividade anti-helmíntica para o controle dos ovos e larvas de *Haemonchus contortus* (ASSIS *et al.*, 2003).

CONCLUSÕES

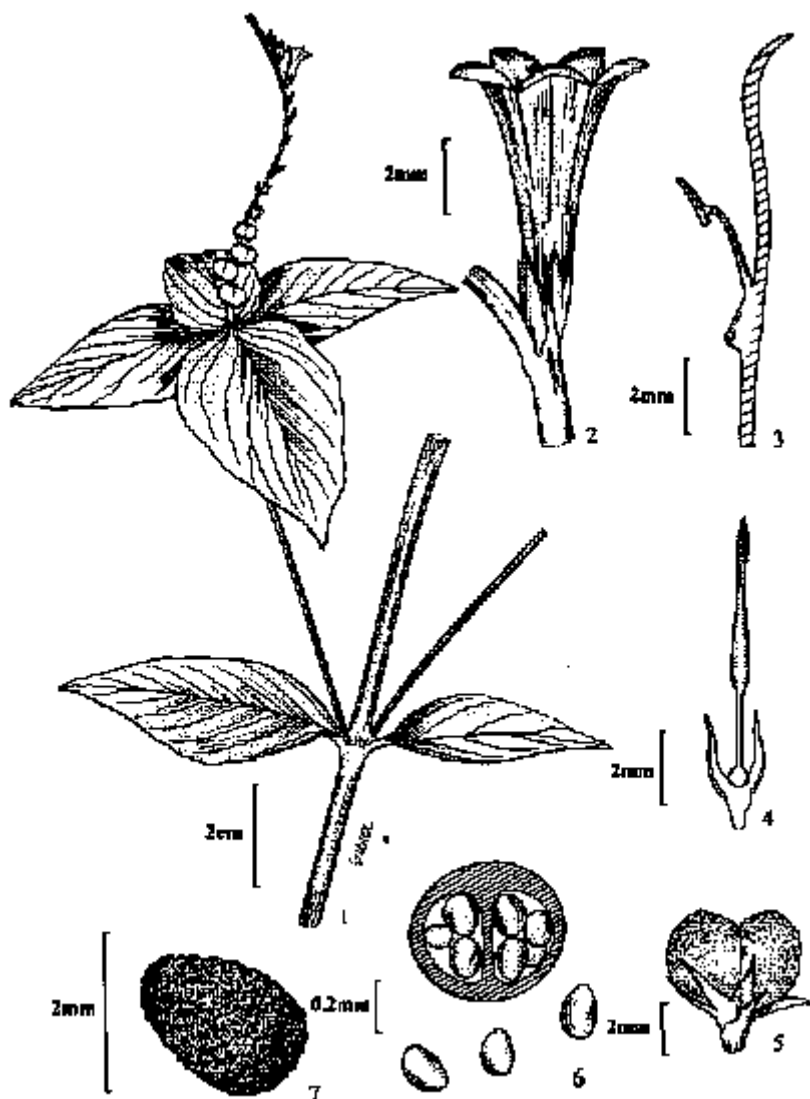
O conjunto dos caracteres morfológicos e anatômicos permitiu a elaboração de morfodiagnoses ilustradas, evidenciando detalhes da morfologia de *Spigelia anthelmia* e de sua anatomia foliar, que possibilitam o reconhecimento de amostras estéreis e férteis.

AGRADECIMENTOS

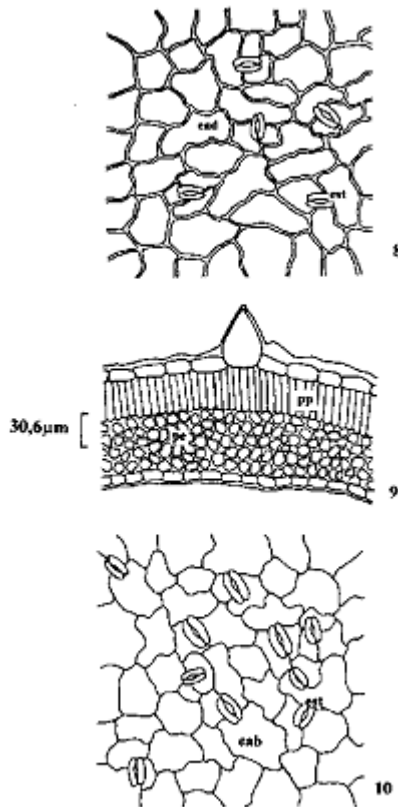
Ao CNPq, CAPES e IMSEAR pelas bolsas concedidas aos autores; aos curadores dos Herbários JPB, IPA e S, pelo livre acesso ao material examinado; Marcelo Sobral, Diretor do Laboratório de Tecnologia Farmacêutica pelo apoio institucional; José Maria Barbosa Filho pelo acesso aos dados do NAPRALERT; Dulce G. Oliveira pelo apoio técnico. Este projeto teve o apoio financeiro do PELD/CNPq/MCT.

Tabela 1 - Constituintes químicos isolados de *Spigelia anthelmia* L.

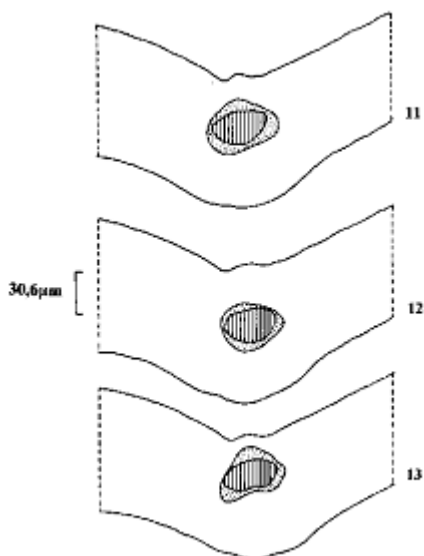
GRUPO QUÍMICO	SUBSTÂNCIAS ISOLADAS	PARTE DA PLANTA	REFERÊNCIA
Alcalóide monoterpênico	Adriodina	Partes aéreas	WAGNER <i>et al.</i> , 1986
Alcalóide diterpênico	Spigantina	Partes aéreas	ACHENBACH <i>et al.</i> , 1995
	(13S)-8,9-Dihidro-18-hidroxi-10-epi-rianodina	Partes aéreas	HUBNER <i>et al.</i> , 2001
	(13S)-8,9-Dihidro-18,21-dihidroxi-10-epi-rianodina		
	(13S)-8a,9a-Epoxi-18-hidroxi-10-epi-rianodina		
	(13S)-9,18-Dihidroxi-9-epi-10-epi-rianodina		
	20-Deoxispigantina		
	20-Hidroxi-rianodina		
	6-Deoxi-8b,9b-epoxi-8b-hidroxi-10-epi-rianodina		
	8-Hidroxi-epigantina		
	8,9-Dihidro-10-epi-rianodina		
	8,9-Dihidro-20,21-dihidroxi-10-epi-rianodina		
	8,9-Dihidro-20-hidroxi-10-epi-rianodina		
	8,9-Dihidro-21-hidroxi-10-epi-rianodina		
	8a,9a-Epoxi-10-epi-rianodina		
	8a,9a-Epoxi-20-hidroxi-10-epi-rianodina		
	8a,9a-Epoxi-21-hidroxi-10-epi-rianodina		
	8b,9b-Epoxi-10-epi-rianodina		
	9,20-Dihidroxi-9-epi-10-epi-rianodina		
	9-Hidroxi-10-epi-rianodina		
	9-Hidroxi-9-epi-10-epi-rianodina		
	Ácido 5-carboxílico 20-Norspigantina		
Alcalóide isoquinolínicos	Rianodina		
Aminas alifáticas	Isoquinolina		
	Colina		
Amina aromática	3-3-dimetil-acriloil-Colina		
	Biszoll-colina		



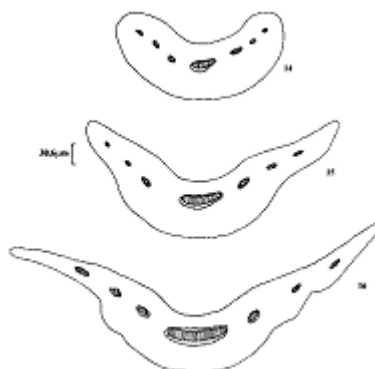
Figuras 1-7 - *Spigelia anthelmia* L. (Agra e Silva 6088). 1. ramo florido e frutificado; 2. detalhe da flor na inflorescência; 3. estame; 4. pistilo isolado; 5. fruto capsular, verrucoso; 6. secção transversal do ovário, bilocular, pluriovular; 7. sêmen isolada.



Figuras 8-10 – Representação esquemática da lâmina foliar de *Spigelia anthelmia* L. (Agra e Silva 6088). 8. vista frontal da epiderme na face adaxial: paredes celulares sinuosas e espessadas, estômatos anisocíticos (est); 9. corte transversal da lâmina: epiderme na face adaxial (ead), parênquima paliçádico (pp), parênquima esponjoso (pe), epiderme na face abaxial (eab); 3. vista frontal da epiderme na face abaxial: paredes celulares sinuosas e delgadas, estômatos anisocíticos (est);



Figuras 11-13 – Secção transversal da lâmina foliar de *Spigelia anthermia* L. (Agra e Silva 6088). Representação esquemática dos cortes transversais da nervura mediana: 11. região apical; 12. região mediana; 13. região basal.



Figuras 14-16 – Representação esquemática dos feixes vasculares do pecíolo de *Spigelia anthermia* L., em secção transversal (Agra e Silva 6088): 14. área distal; 15. área mediana; 16. área proximal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHENBACH, H; HUBNER, H; VIERLING, W; BRANDT, W e REITER, M. 1995. Spiganthine. The Cardioactive Principle of *Spigelia anthelmia*. **J Nat Prod.** 58(7): 1092-1096.
- AGRA, M.F. e BARBOSA FILHO, J.M. 1990. Levantamento da flora medicinal da Paraíba e triagem fitoquímica. **Revista Bras.Farm.** 71(3): 72-76.
- AGRA, M.F. 1982. Contribuição ao estudo das plantas "medicinais" na Paraíba. **Ciência e cultura** 33: 64-66.
- AGRA, M.F., ROCHA, E.A., FORMIGA, S.C., LOCATELLI, E.M. 1994. Plantas medicinais dos Carriris Velhos, Paraíba. Parte I: subclasse *Asterideae*. **Revista Bras.Farm.** 75(3): 61-64.
- AGRA, M.F., ROCHA, E.A., LOCATELLI, E.M., BARACHO, G.S., FORMIGA, S.C. 1996. **Plantas da medicina popular dos Cariris Velhos, Paraíba-Brasil: Espécies mais comuns**. João Pessoa: Editora União, 112p.
- AGRA, M.F., SILVA, M.G. 1993. Plantas medicinais usadas como comésticos na Paraíba (Brasil) e na literatura. **Revista Bras.Farm.** 74(2): 42-44.
- ALMEIDA, R.N. e AGRA, M.F. 1986. Levantamento bibliográfico da flora medicinal de uso no tratamento da diabetes e alguns resultados experimentais. **Revista Bras.Farm.** 67: 105-110.
- ASSIS, L.M., BEVILAQUA, C.M.L., MORAIS, S.M., VIEIRA, L.S., COSTA, C.T.C., SOUZA, J.A.L. 2003. Ovicidal and larvicidal activity in vitro of *Spigelia anthelmia* L. extracts on *Haemonchus contortus*. **Veterinary Parasitology** 117(1-2): 43-49.
- BACKLUND, M.; OXELMAN, B., BREMER, B. 2000. Phylogenetic relationships within the Gentianales based on *ndhf* and *rbcl* sequences, with particular reference to the Loganiaceae. **American Journal of Botany** 87 (7): 1029-1043.
- BARACHO, G.S. e AGRA, M.F. 1995. Etnomedicina da Família Malvaceae nos Cariris Velhos, Paraíba, Brasil. **Revista Bras.Farm.** 76(2): 48-52.
- BARBOSA, M.R.V.; MAYO, S.J.; CASTRO, A.A.J.F.; FREITAS, G.L.; GADELHA NETO, P.C.; MOREIRA, H.M. 1996. Checklist preliminar das Angiospermas. Pp. 253-415. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; MAYO, S.J.; BARBOSA, M.R.V. (Eds.). **Pesquisa Botânica Nordestina: Progresso e Perspectivas**. SBB, Recife.
- BARRETT, B. 1994. Medicinal Plants of Nicaragua's Atlantic Coast. **Econ. Bot.** 48(1): 8-20.
- BRAGA, R. 1960. **Plantas do Nordeste, Especialmente do Ceará**. 2ª ed. Imprensa Oficial. 540p.
- BRUMMITT, R.K. e POWEL, C.E. 1992. **Authors of Plant Names**. Royal Botanic Gardens, Kew. 732p.
- CHIAPPETA, A.A. 1985. **Estudo Taxonômico das Loganiaceae de Pernambuco**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- CHIAPPETA, A.A. 1991. O gênero *Strychnos* (Loganiaceae) em Pernambuco. **Biologica Brasílica** 3(1):61-96.
- COEE, F. G. e ANDERSON, G. J. 1996. Creening of Medicinal Plants Used by The Garifuna of Eastern Nicaragua for Bioactive Compounds. **J. Ethnopharmacol** 53: 29-50.
- COEE, F. G. 1996. Ethnobotany of The Garifuna of Eastern Nicaragua. **Econ. Bot.** 50(1): 71-107.
- CORRÊA, M. P. 1926. **Dicionários das Plantas Úteis do Brasil**. Ministério da Agricultura. Rio de Janeiro. Imprensa Nacional. Vol. 2, 707p.
- DALY, D.; WITZEMAN, D. e ZAPPI, D.C. 1998. *Loganiaceae*; p. 79. In: Sales, M. F.;

- Mayo, S.J. e Rodal, M.J.N. (Eds.). **Plantas Vasculares das Florestas Serranas de Pernambuco**. Imprensa Universitária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- DUKE, J. A. 1994. **Amazonian Ethnobotanical Dictionary**. USA, 181p.
- ESPOSITO-AVELLA, M.; BROWN, P.; TEJEIRA, I.; BUITRAGO, R.; BARRIOS, L.; SANCHEZ, C.; GUPTA, M. P. e CEDENO, J. 1985. Pharmacological Screening of Panamanian Medicinal Plants. Part 1. *Int. J. Crude Drug Res.* 23(1): 17-25.
- EWAN, J. 1947 - Colombian species of *Spigelia*. *Caldasia*.4(19): 293-303.
- FAHN, A. 1974. **Plant Anatomy**. 2ª ed. Pergamon Press. Great Britain, 180p.
- FORMAN, L. e BRIDSON, D. 1989. **The Herbarium Handbook**. Royal Botanic Gardens, Kew. Great Britain, 214p.
- GOODMAN, L.S. e GILMAN, A. G. 1997. **As Bases Farmacológicas da Terapêutica**. 9ª ed., Editora Mc Graw Hill. Rio de Janeiro, 1436p.
- GUPTA, M.P.; ARIAS, T.D.; CORREA, M. e LAMBA, S.S. 1979. Ethnopharmacognosic Observations on Panamanian Medicinal Plants. *Q. J. Crude Drug Res* 17(3/4): 115-130.
- HOEHNE, F.C. 1939. **Plantas e Substâncias Vegetais Tóxicas e Medicinais**. Graphicas. São Paulo.
- HÜBNER, H.; VIERLING, W.; BRANDT, W.; REITER, M.; ACHENBACH, H. 2001. Minor constituents of *Spigelia anthelmia* and their cardiac activities. *Phytochemistry* 57: 285-296.
- KOROLKOVAS, A. e BURCKHALTER, J.H. 1998. **Química Farmacêutica**. Editora Guanabara Roogan. Rio de Janeiro, 783p.
- KRUKOFF, B.A. e BARNEBY, R.C. 1969. Supplementary Notes on the American Species of *Strychnos*. VIII. *Memoirs of New York Botanical Garden* 20(1): 1-93.
- LEEUEWENBERG, A.J.M. 1961. The Loganiaceae of Africa III. *Spigelia* L. *Acta Botanica Neerlandica* 10(4): 460-465.
- LINNAEUS, C. 1753. *Species Plantarum*. A Facsimile of the First edition. London. Vol. 1: 149-150.
- LOCATELLI, E.M. e AGRA, M.F. 1995. Estudo farmacobotânico comparativo entre *Gomphrena demissa* Mart. e *Gomphrena vaga* Mart. (Amaranthaceae). *Revista Bras.Farm.* 76(4): 112-114.
- LUCAS, E. e ZAPPI, D.C. 1998. Loganiaceae; p. 22. In: Guedes, M. L. S. e Orge, M. D. R. (Eds.). **Checklist das espécies vasculares de Morro do Pai Inácio (Palmeiras) e Serra da Chapadinha (Lençóis), Chapada Diamantina, Bahia, Brasil**. Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- METCALF, C. R. e CHALK, L. 1979. **Anatomy of the dicotyledons**. Vol. 1. 2ª ed. Oxford University Press. 275p, 17 pl.
- OAKES, A. J. e MORRIS, M. P. 1958. The West Indian Weedwoman of the United States Virgin Islands. *Bull. Hist. Med.* 32: 164.
- PISO, G. e MARCGGRAF, G. 1648. **Historia Naturalis Brasilis**. Leiden & Amsterdã, 122 e 293 pp.
- PROGEL, A. 1860-1868. Loganiaceae. In: Martius, K.P. (eds.) **Flora Brasiliensis** 6(1): 251-300.
- STEVENS, P.F. 2001 onwards. **Angiosperm phylogeny website**. Version 2 August 2001. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/Apweb/>.
- WAGNER, H.; SEEGER, K.; ODENTHAL, K. P.; ESPOSITO-AVELLA, M.; VILLARREAL, E.; SOLIS, P. e GUPTA, M. P. 1993. Preliminary Pharmacologic Evaluation of *Spigelia anthelmia* Aerial Parts. *Int. J. Pharmacog.* 31(1): 7-14.

- WAGNER, H.; SEEGERT, K.; SOLIS, P. ESPOSITO-AVELLA, M. e GUPTA, M. P. 1986. Cardioactive Principles from *Spigelia anthelmia*. ***Annual Meeting American Society of Pharmacognosy***. 90(27): 27-30.
- ZAPPI, D.C., 1995. Loganiaceae; pp 406-407. In: Stannard, B. L. (Eds.). **Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia Brazil**. Royal botanic Gardens, Kew.
- ZAPPI, D.C., 1996. Loganiaceae; pp 09-13. In: Melo, M.R.F.; Barros, F.; Chiea, S.A.C.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçolli, S.L.; Wanderley, M.G.L. (Eds.). **Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso**. Vol. 4. São Paulo, Ed. UFG.
- ZAPPI, D.C., LUCAS, E.; STANNARD, B.L.; LUGAHNDA, E.N.; PIRANI, J.R.; QUEIROZ, L.P.; ATKINS, S.; HIND, D.J.N.; GIULIETTI, A.M.; HARLEY, R.M.; CARVALHO, A. M. 2003. **Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil**. Boletim Botânico da Universidade de São Paulo.