

Estudo farmacognóstico de *Croton rhamnifolius* H.B.K. e *Croton rhamnifolioides* Pax & Hoffm. (Euphorbiaceae)

Randau, K. P.; Florêncio, D. C.; Ferreira, C. P.; Xavier, H. S.*

Laboratório de Farmacognosia, Departamento de Ciências Farmacêuticas,
Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE.

Recebido para publicação em: 13/10/2003
Aceito para publicação em: 22/04/2004

RESUMO: Aspectos farmacognósticos de *Croton rhamnifolius* H.B.K. e *C. rhamnifolioides* Pax & Hoffm. foram comparados. Evocou-se a farmacogeografia do gênero em Pernambuco, bem como a farmacoetimologia, farmacoetnologia, farmacobotânica e a farmacoquímica das espécies citadas. Este estudo permitiu localizar os taxa nesse Estado, conhecer seus nomes vulgares e suas utilizações, segundo a população local. Comparou-se também as características botânicas e finalizou-se com um estudo fitoquímico, que evidenciou os protocolos extrativos, e a caracterização dos principais grupos de substância presentes nos dois taxa: polifenóis, terpenóides, alcalóides e açúcares redutores.

Unitermos: Euphorbiaceae; *Croton rhamnifolius* H.B.K.; *Croton rhamnifolioides* Pax & Hoffm.; Farmacognosia.

ABSTRACT: Pharmacognostic study of *Croton rhamnifolius* H.B.K. and *Croton rhamnifolioides* Pax & Hoffm. (Euphorbiaceae). The pharmacognostical aspects of *Croton rhamnifolius* H.B.K. and *C. rhamnifolioides* Pax & Hoffm. have been compared. The parameters applied for such comparison were the pharmacogeography concerning this genus in Pernambuco, as well as the farmacoetymology, the farmacoethnology, the farmacobotany and the farmacochemistry, all of which related to both species above mentioned. Not only was the present study able to ascertain the species' rate regarding the State, but also to determine its medical usage and denomination among the locals. The botanical characteristics were compared and a phytochemical analysis was carried out in order to establish the extractive procedures and also the main molecule's rate found on both: terpenoids, alkaloids, polyphenols and reducing sugars.

Key words: Euphorbiaceae; *Croton rhamnifolius* H.B.K.; *Croton rhamnifolioides* Pax & Hoffm.; Pharmacognosy.

INTRODUÇÃO

Euphorbiaceae é uma das mais extensas famílias de fanerógamos compreendendo cerca de 300 gêneros e 7600 espécies (CRONQUIST, 1981). É uma família cosmopolita, porém com especial afinidade pelas regiões tropical e subtropical, com hábito heterogêneo, onde se incluem árvores, arbustos, ervas e trepadeiras, às vezes suculentas e freqüentemente com representantes latescentes (LEME, 1994). Nela, destaca-se o gênero *Croton*, como seu segundo maior representante (FARNSWORTH et al., 1969), compreendendo 750 a 800 espécies de distribuição neotropical (JUDD et al., 1999), com poucos representantes paleotropicais (WEBSTER, 1994). No sertão de Pernambuco, já foram assinalados vinte e dois gêneros de Euphorbiaceae (ALVES, 1998). Nessa família, o gênero *Croton* detém expressiva relevância econômica, alicerçada em seu conteúdo de óleos essenciais e diversas substâncias ativas como terpenóides, flavonóides e alcalóides. As espécies desse gênero são empregadas com freqüência na medicina popular como depurativos enérgicos (BRAGA, 1960), demonstrando mesmo algumas delas, propriedades terapêuticas comprovadas (HARTWELL, 1969; ABREU et al., 2001; MACIEL et al., 2000; RIBEIRO PRATA et al., 1993).

Os estudos existentes centrados em espécies de *Croton* são ainda escassos e dizem respeito às áreas de fitoquímica e farmacologia; mais raramente surgem aqueles dedicados à anatomia e levantamentos florísticos e fitossociológicos. Tratando-se de um gênero de taxonomia complexa, *Croton* abriga um elevado número de espécies, onde são freqüentes os problemas de delimitação específica, nomenclaturais e de polimorfismos, surgindo dificuldades no reconhecimento dos taxa, culminando na descrição de espécies novas, quando na realidade tratam-se de variantes morfológicas de táxon já conhecido (LUCENA, 1996; 2000).

O propósito desse trabalho foi fornecer subsídios farmacognósticos, que possibilitem uma definição mais precisa das espécies abordadas, assim como contribuir para uma abordagem mais profunda de um gênero com muitos representantes, a serem descritos no semi-árido nordestino, notadamente no Estado de Pernambuco.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material examinado foi obtido de exemplares de *Croton rhamnifolius* e *C. rhamnifolioides*, coletados no Município de Floresta (Pernambuco, Brasil). Os materiais-testemunhos acham-se depositados no Herbário Vasconcelos Sobrinho PEUFR (Departamento de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco) sob os números: 35.473 e 35.474, para *C. rhamnifolius* e *C. rhamnifolioides*, respectivamente.

Para a obtenção de dados sobre farmacogeografia, tomou-se como base um levantamento realizado nos principais herbários de Pernambuco: Herbário Dárdano de Andrade Lima (IPA-Empresa Pernambucana de Pesquisas Agropecuária); Herbário Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) e Herbário da UFPE (UFP). Foram utilizadas, ainda, algumas referências bibliográficas como apoio ou para confirmação de determinadas espécies, em paralelo à pesquisa de campo. A farmacoetimologia foi desenvolvida através de consulta na literatura e a farmacoetnologia através de entrevistas com usuários, compreendendo cerca de 380 homens e mulheres adultos, membros de famílias residentes na periferia das localidades pernambucanas de Pombos, Gravatá, Floresta, Petrolândia, Arcoverde, Inajá, Buique e Sertânea, e em Paulo Afonso, Juazeiro e São Francisco do Canidé no sertão baiano. A farmacobotânica foi realizada observando-se as características macroscópicas, a morfologia externa e o padrão de venação da folha, descritos segundo Oliveira (1998). Para a farmacoquímica foram utilizados cerca de 3g (folhas, cascas das raízes e caules, recentemente coletados, sem secagem prévia, e fragmentados adequadamente em microprocessador doméstico) de cada uma das plantas e submetidos à infusão metanólica, sob

agitação durante 30 min. Os extratos obtidos foram analisados por cromatografia em camada delgada (placas de gel de sílica Merck), empregando-se diversas fases móveis, reveladores adequados e padrões cromatográficos (Tabela 1). Foi investigada a presença de: alcalóides (WAGNER; BLADT, 1996), polifenóis [cumarinas (WAGNER; BLADT, 1996), derivados cinâmicos (WAGNER; BLADT, 1996; HARBORNE, 1998), ésteres de glicosídeos de fenilpropanóides (WAGNER; BLADT, 1996), flavonóides (WAGNER; BLADT, 1996; MARKHAN, 1982), proantocianidinas condensadas e leucoantocianidinas (ROBERTS, 1956), e taninos hidrolisáveis (STIASNY, 1912; XAVIER, 2002)], terpenóides [triterpenóides e esteróides (HASHIMOTO, 1970; HARBONE, 1998)] e oses redutoras (METZ, 1961). A detecção de antraquinonas foi realizada segundo a metodologia clássica de Bornträeger (COSTA, 2000).

Para uma maior definição dos tipos de flavonóides presentes, foi efetuada uma hidrólise ácida (solução hidrometanólica, 1:1, HCl 2N e refluxo durante 3 h), segundo Mabry (1971) e Markham (1982), e as agliconas foram detectadas por co-cromatografia em camada delgada com padrões autênticos (Merck – Alemanha e Extrasynthèse – França).

TABELA 1. Sistemas cromatográficos utilizados para a caracterização química dos extratos de *Croton rhamnifolius* e *C. rhamnifolioides*.

GRUPO DE METABÓLITOS	FASE MÓVEL*	REVELADOR	REFERÊNCIA
Alcalóides	AcOEt- HCOOH-AcOH- H ₂ O (100:11:11:27v/v)	Dragendorff	(WAGNER; BLADT, 1996)
Triterpenóides e Esteróides	Tolueno-AcOEt) (90:10 v/v)	Liebermann/Burchard	(HARBONE, 1998)
Açúcares	n-BuOH-Me ₂ CO- Tampão fosfato pH= 5,0 (40:50:10v/v)	Trifeniltetrazólio	(METZ, 1961)
Cumarinas	Éter-tolueno-AcOH 10% (50:50:50v/v)	U. V. (365 nm)	(WAGNER; BLADT, 1996)
Derivados cinâmicos	AcOEt-HCOOH-AcOH- H ₂ O (100:11:11:27v/v)	NEU	(WAGNER; BLADT, 1996) (NEU, 1956)
Flavonóides	AcOEt-HCOOH-AcOH- H ₂ O (100:11:11:27v/v)	NEU	(WAGNER; BLADT, 1996) (MARKHAN, 1982)
Fenilpropanoglicosídeos	AcOEt-HCOOH-AcOH- H ₂ O (100:11:11:27v/v)	NEU	(WAGNER; BLADT, 1996)
Proantocianidinas condensadas e Leucoantocianidinas	AcOEt-HCOOH-AcOH- H ₂ O (100:11:11:27v/v)	Vanilina clorídrica	(ROBERTS, 1956)
Taninos hidrolisáveis	n-BuOH-Me ₂ CO- Tampão fosfato pH=5,0 (40:50:10v/v)	NEU Alúmem de ferro	(XAVIER, 2001) (STIASNY, 1912)

* Fase fixa utilizada: placas cromatográficas de gel de sílica (Merck).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Farmacogeografia

Observando a significativa representação do gênero *Croton* no nordeste do Brasil, procurou-se mostrar a ocorrência de suas espécies em Pernambuco. O levantamento apontou aproximadamente 35 espécies. Cerca de 50 municípios foram registrados com a ocorrência do gênero. As espécies de maior incidência foram: *C. argyrophyloides* Muell. Arg.; *C. campestris*

(St. Hil.) Muell Arg.; *C. floribundus* Spreng.; *C. glandulosus* L.; *C. grewioides* Baill.; *C. hirtus* L' Herit; *C. lobatus* L.; *C. micans* (Swartz emend) Muell. Arg.; *C. moritibensis* Baill.; *C. regnellianus* Muell. Arg.; *C. rhamnifolius* H.B.K.; *C. sellowii* Baill.; *C. sonderianus* Muell. Arg. e *C. zenhtneri* Pax & Hoffm. Com isto, evidenciou-se a larga distribuição do gênero em todo o Estado, caracterizando-se uma maior incidência próxima ao litoral, na zona da mata.

Farmacoetimologia e farmacoeitnologia

Croton é oriundo do grego crston que significa “carrapato” (*Ixodes ricinus* L.) uma alusão à semelhança das sementes de seus representantes com aquele inseto (BENIGNI, 1968). Popularmente, *C. rhamnifolius* é conhecido como “velame”, “velaminho” e “velame-de-cheiro”, face aos seus minúsculos pelos. Já *C. rhamnifolioides*, como “quebra-faca” ou “catinga-branca”; o primeiro nome é uma alusão à rigidez de seu tronco, e o outro devido ao seu aroma e coloração do caule (RANDAU, 2001).

Os representantes do gênero *Croton* se destacam como agentes para aliviar a dor. As atividades farmacológicas detectadas para outras espécies do gênero *Croton* são antiinflamatória, antiulcerogênica, analgésica e antihipertensiva. Os vegetais em estudo, *C. rhamnifolius* e *C. rhamnifolioides*, são referidos como úteis para dor de estômago, mal estar gástrico, vômitos, diarreia com sangue e para atenuar a febre (RANDAU, 2001). No entanto, as espécies estudadas não apresentaram ações antiulcerogênica nem analgésica, porém observou-se uma atividade relaxante muscular para ambas as espécies (RANDAU et al., 2002).

Farmacobotânica

Características macroscópicas

***Croton rhamnifolius* H.B. K.:** Subarbusto ou arbusto com até dois metros de altura, provido de látex incolor, creme a avermelhado. Tricomas dendríticos, ferrugíneos ou negros, revestindo toda a parte aérea da planta. Ramos cilíndricos, verdes a acinzentados. Estípulas pequenas (ca.1 mm), lanceoladas. As folhas são alternas e ligeiramente subopostas no ápice, sésseis a pecioladas; o limbo de consistência membranácea ou cartácea possui formato ovóide, com ápice agudo, base reentrante, bordo serrilhado, tendo 50-90 mm de comprimento e 25-50mm de largura, piloso em ambas as faces, penínérveo, com a nervura principal saliente na face dorsal; a inserção do pecíolo é do tipo marginal, sendo levemente biconvexo em seção transversal. As flores estão dispostas em inflorescências terminais, racemiformes, congestas. O fruto é uma cápsula, oblonga a subglobosa. Sementes elípticas a oblongas, com tegumento castanho a preto.

***Croton rhamnifolioides* Pax & Hoffm.:** Subarbusto ou arbusto com até três metros de altura, provido de látex incolor. Tricomas dendríticos, levemente ferrugíneos ou cinzentos a negros, revestindo folhas, flores, frutos e ramos jovens. Ramos cilíndricos, acinzentados e freqüentemente lenhificados. Estípulas caducas. As folhas são alternas e ligeiramente subopostas no ápice, sésseis a pecioladas; o limbo de consistência cartácea possui formato elíptico, com ápice agudo, base arredondada, bordo liso, tendo 30-55 mm de comprimento e 20-30 mm de largura, piloso em ambas as faces, penínérveo, sendo a nervura principal saliente na face dorsal; a inserção do pecíolo é do tipo marginal, sendo levemente biconvexo em seção transversal. As flores estão dispostas em inflorescências terminais, racemiformes, laxas. O fruto é uma cápsula ovada. Sementes largamente oblongas, com tegumento castanho a preto.

Farmacquímica

Constatou-se a presença predominante de alcalóides, polifenóis e oses redutoras, o que se encontra em consonância com os dados da literatura pertinente; entretanto, a presença de proantocianidinas condensadas e leucoantocianidinas nas cascas das raízes do *C. rhamnifolius* e nas raízes do *C. rhamnifolioides* são aqui relatadas pela primeira vez.

Os alcalóides mostraram-se presentes, principalmente, nas cascas das raízes de *C. rhamnifolius* e *C. rhamnifolioides* e, em menor extensão, nas folhas e caules do *C. rhamnifolioides*, estando ausentes nas folhas e caules do *C. rhamnifolioides*. Estes ensaios foram efetuados conforme Tabela 1, e confirmados pela metodologia de precipitação, em vidro de relógio, empregando-se os reagentes gerais de caracterização dessas substâncias: Dragendorff, Mayer, Bouchardat e Bertrand (COSTA, 2000).

Polifenóis como cumarinas, glicosídeos de fenilpropanóides e antraquinonas mostraram-se ausentes em todas as partes dos vegetais examinadas. Essas substâncias são raras na família Euphorbiaceae e no gênero *Croton* existe a constatação apenas de escopoletina em *C. sonderianus* (CRAVEIRO; SILVEIRA, 1982). O ácido clorogênico foi detectado apenas nas folhas dos dois vegetais e, em maior teor, no *C. rhamnifolius*. As leucoantocianidinas foram detectadas em pequeno teor nas folhas e raízes de *C. rhamnifolius* e nas folhas do *C. rhamnifolioides*. Nessa mesma planta, constatou-se a existência de proantocianidinas condensadas (taninos catéquicos), que não tinham sido ainda relatadas em espécies do gênero. A presença de taninos gálicos não foi constatada em nenhuma das espécies estudadas. Os flavonóides mostraram-se presentes em ambas as folhas e nos caules de *C. rhamnifolioides*. Os O-glicosídeos, em número de dois e quantitativamente equivalentes, tiveram suas agliconas caracterizadas, após hidrólise ácida e análise cromatográfica, como quercetina e canferol. O posicionamento dessas moléculas glicosídicas no cromatograma (R_f entre 0,40 e 0,20), empregando-se um sistema polar (AcOEt-OHCOOH-AcOH-H₂O) [100:11:11:26, v/v], indica que se tratam no mínimo de diglicosídeos. Por sua vez, o tempo de hidrólise (3h) foi mais que suficiente para fornecer totalmente as agliconas presentes, o que exclui a possibilidade de serem glicuronóides (MARKHAM, 1982).

Terpenóides estão presentes em todas as partes dos vegetais, predominando contudo nas raízes e folhas de *C. rhamnifolius* e raízes de *C. rhamnifolioides*. Esses componentes são de fato os responsáveis pelo agradável aroma desses vegetais. Triterpenos e/ou esteróides são predominantes nas folhas e raízes de *C. rhamnifolius* e caule e raízes de *C. rhamnifolioides*. A presença de β -sitosterol e β -amirina foi constatada por co-cromatografia dos extratos com padrões autênticos (Extrasynthèse, França), sendo que as condições cromatográficas estão expressas na Tabela 1.

Moléculas muito difundidas nos vegetais superiores, as oses redutoras foram investigadas, constatando-se a presença de glicose em todas as partes dos vegetais estudados.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados obtidos na prospecção dos grupos de substâncias nos dois taxa abordados.

Quimicamente, as espécies apresentaram um perfil diversificado em seus metabólitos secundários, porém compatível com a maioria dos taxa de Euphorbiaceae (SEIGLER, 1994). Com relação às abordagens efetuadas, a existência de alcalóides ao lado dos terpenóides menores, abundantes nesses vegetais, é relevante e certamente coloca-os dentre as mais promissoras fontes de estudos fitoquímicos e farmacológicos na flora do Nordeste do Brasil. Certamente, à medida que forem isoladas e esclarecidas novas estruturas nesses taxa, novos horizontes surgirão, elucidando a quimiotaxonomia do gênero *Croton* e tornando-a uma importante ferramenta para o discernimento de suas espécies, o que atualmente se constitui numa barreira quase intransponível, diante das similaridades encontradas.

Tabela 2. Triagem fitoquímica preliminar de folhas, cascas dos caules e cascas das raízes do *Croton rhamnifolius* e *C. rhamnifolioides*.

SUBSTÂNCIAS	Croton rhamnifolius			Croton rhamnifolioides		
	Folhas	Caule	Raízes	Folhas	Caule	Raízes
Alcalóides	-	-	(++)	(+)	(+)	(+++)
Triterpenóides e Esteróides	-	-	(+)	-	(+)	(+)
Açúcares	Traços	(+)	(+)	(+)	(+)	traços
Cumarinas	-	-	-	-	-	-
Derivados cinâmicos	(+)	-	-	(+)	-	-
Flavonóides	(++)	-	-	(+++)	(+)	-
Fenilpropanoglicosídeos	-	-	-	-	+	-
Proantocianidinas condensadas e Leucoantocianidinas	-	-	+	-	-	-
Taninos hidrolisáveis	+	-	+	+	-	-
Antraquinonas	-	-	-	-	-	-

Expressão dos resultados: (+++) = fortemente positivo; (++) = fracamente positivo; (+) positivo; (-) negativo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos pela identificação botânica das espécies ao Prof. Dr. Grady Webster, da Universidade de Davis (C.A. / EUA) e à Dra. Maria de Fátima Lucena, da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A. S.; BARBOSA, P. S.; MÜLLER, A. H. & GUILHON, G. M. S. P.; Constituintes químicos do caule e das cascas do caule de *Croton pullei* var *Glabrior* (Euphorbiaceae). *Revista Virtual de iniciação Científica UFPA*, v. 1, n 2, p. 1-9, 2001.
- ALVES, M. Checklist das espécies de Euphorbiaceae Juss. ocorrentes no semi-árido pernambucano, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*. v. 3, n.12, p. 485-495, 1998.

- BENIGNI, R.; CAPRA, C.; CATTORINI, P.E. *Piante Medicinali – Chimica, Farmacologia e Terapia*. v1. Milano: Messagerie Italiane, 1962.
- BRAGA, R.A. *Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará*. 2.ed. Fortaleza: Imprensa Oficial, 1960.
- COSTA, A.F. *Farmacognosia*. 3.ed. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 2000.
- CRAVEIRO, A.A.; SILVEIRA, E.R. Two cleisthane type diterpenes from *Croton sonderianus*. *Phytochemistry*, v.10, n.21, p.2571-2574, 1982.
- CRONQUIST, D.C. *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press, 1981.
- FARNSWORTH, N.R.; BLOMSTER, R.N.; MESSEMER, W.M. A phytochemical and biological review of the genus *Croton*. *Lloydia*, n.32, p.1-28, 1969.
- HARBONE, J.B. *Phytochemical methods*. 3.ed. London: Chapman & Hall, 1998.
- HASHIMOTO, Y. Diferenciação de esteróides e triterpenóides pela reação corada. *Simpósio sobre Produtos Naturais da América Tropical*. Rio de Janeiro – GB, p.95-96, 1970.
- HARTWELL, J.L. Plants used against cancer. *Lloydia* n.32 p.153-205, 1969.
- JUDD, W.S. et al. *Plant Systematics – a phylogenetic approach*. Sunderland: Sinauer Associates, 1999.
- LEME, C.L.D. *Anatomia comparada do lenho do caule, raiz e ramo de algumas espécies de Euphorbiaceae da Mata Atlântica*. São Paulo, 73p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 1994.
- LUCENA, M.F.A. *Levantamento taxonômico da família Euphorbiaceae Juss. nos brejos de altitude de Pernambuco*. Recife, 114p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1996.
- LUCENA, M.F.A. *Estudos taxonômicos sobre o gênero Croton L. (Crotonoideae-Euphorbiaceae) nas zonas da Mata e Litoral do Estado de Pernambuco*. Recife, 136p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2000.
- MABRY, T.J.; MARKHAM, K.R.P.; THOMAS, M.B. *The systematic identification of flavonoids*. Berlin: Springer Verlag, 1971.
- MACIEL, M.A.M.; PINTO, A.C.; ARRUDA, A.C. Ethnopharmacology, phytochemistry and pharmacology: a successful combination in the study of *Croton cajucara*. *Journal of Ethnopharmacology*, v.70, p.41-45, 2000.
- MARKHAM, K.R. *Techniques of flavonoid identification*. London: Academic Press, 1982.
- METZ, H. Thin-layer chromatography for rapid assays of enzymic steroid transformations *Naturwissenschaften*, n.48, p.569-570, 1961.
- NEU, R. A New Reagent for differentiating and determining flavones on paper chromatograms. *Naturwissenschaften*, n.43, p.82, 1956.
- OLIVEIRA, F.; AKISUE, G.; AKISUE, M.K. *Farmacognosia*. São Paulo: Atheneu, 1998.
- RANAU, K.P. *Estudo farmacognóstico (farmacobotânico e farmacológico) e atividade biológica do Croton rhamnifolius H.B.K. e Croton rhamnifolioides Pax & Hoffm. (Euphorbiaceae)*. Recife, 143p. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernambuco, 2001.
- RANAU, K.P. et al. Avaliação preliminar da atividade antiespasmódica e antiulcerogênica do extrato aquoso bruto de *Croton rhamnifolius* H.B.K. e *Croton rhamnifolioides* Pax & Hoffm. *Lecta*, v.20, n.1, p.61-68, 2002.
- RIBEIRO-PRATA, E.M.; PAULO, M.Q.; SOUZA-BRITO, A.R.M. Isolamento do princípio ativo de *Croton campestris* St. Hill. (euphorbiaceae). *Revista Brasileira de Farmácia*, v.2, n.74, p.36-41, 1993.
- ROBERTS, E. A.H.; CARTWRIGHT, R.A.; WOOD, D.J. Flavonols of tea. *Journal of the Sciences of Food and Agriculture*, n.7, p.637-646, 1956.

SEIGLER, D.S. Phytochemistry and systematics of the Euphorbiaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v.2, n.81, p.380-401, 1994.

STIASNY, E. The qualitative detection and differentiation of vegetable tannins. *Collegium*, p.483-499, 1912.

WAGNER, H.; BLADT. S. *Plant drug analysis*. 2.ed. New York: Springer Verlag, 1996.

WEBSTER, G.L. Systematics of the Euphorbiaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v.1, n.81, p.144, 1994.

XAVIER, H.S. et al. Contribuição à caracterização dos taninos hidrolisáveis. Recife, 53 Congresso Nacional de Botânica. Resumos p. 20, 2002.

Autor para correspondência:

Prof. Dr. Haroudo Satiro Xavier
Laboratório de Farmacognosia
Departamento de Ciências Farmacêuticas
Universidade Federal de Pernambuco
50740-521 – Recife – PE
E-mail: haroudo@yahoo.com.br