

Possibilidades terapêuticas e risco toxicológico de *Jatropha gossypifolia* L.: uma revisão narrativa

MARIZ, S.R.^{1*}; BORGES, A.C.R.²; MELO-DINIZ, M.F.F.³; MEDEIROS, I.A.³

¹Unidade Acadêmica de Medicina, Universidade Federal de Campinha Grande (UFCG), Avenida Juvêncio Arruda, 795, Bodocongó, CEP: 58.109-790, Campina Grande-Brasil *sjmariz22@hotmail.com ²Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Avenida dos Portugueses, s/n, Campus Universitário do Bacanga, CEP: 65080-040, São Luís-Brasil ³Departamento de Farmácia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Campus I, CEP: 58.051-970, João Pessoa-Brasil

RESUMO: A espécie *Jatropha gossypifolia* L. (Euphorbiaceae), popularmente conhecida como pião-roxo, entre tantos outros nomes, é um bom exemplo do tênue limiar que separa o efeito terapêutico do tóxico. Apesar de ser classicamente conhecida como planta tóxica possui usos na medicina popular. Alguns desses efeitos têm sido comprovados em estudos experimentais, como os de antimicrobiano, antineoplásico, cicatrizante e hipotensor, sendo possivelmente explicados pela presença de substâncias como alcalóides, terpenóides, flavonóides, lignanas e taninos. Esta revisão aborda aspectos importantes, com ênfase na toxicidade crônica dessa espécie, de modo a servir de fonte de informação aos interessados em avaliar a relação risco/benefício do uso terapêutico de *Jatropha gossypifolia* L.

Palavras-chave: *Jatropha gossypifolia* L., Euphorbiaceae, farmacologia, toxicologia

ABSTRACT: Therapeutic possibilities and toxicological risk of *Jatropha gossypifolia* L.: a narrative review. The species *Jatropha gossypifolia* L. (Euphorbiaceae), popularly known as bellyache bush, among several other names, is an important example of the tenuous threshold that separates the therapeutic from the toxic effect. Although traditionally known as a toxic plant, it has been used in folk medicine. Some of its effects have been proved by experimental studies as antimicrobial, antineoplastic, healing and hypotensive, likely explained by the presence of substances such as alkaloids, terpenoids, flavonoids, lignans and tannins. This review deals with important aspects, focusing on the chronic toxicity of this species, in order to serve as an information source for those interested in evaluating the risk-benefit ratio of the therapeutic use of *Jatropha gossypifolia* L.

Key words: *Jatropha gossypifolia* L., Euphorbiaceae, pharmacology, toxicology

INTRODUÇÃO

A pesquisa relacionada às plantas medicinais com vistas ao desenvolvimento de medicamentos fitoterápicos é atividade multiprofissional e interdisciplinar que pode melhorar a qualidade de vida das populações mais carentes. Isso se dá pela colaboração com o desenvolvimento de produtos de qualidade maior e com a divulgação de informações científicas que possibilitem o uso racional de fitomedicamentos e plantas medicinais (Brasil, 1998; Rezende & Ribeiro, 2005).

A necessidade desse tipo de estudo é evidente. Apesar da grande tendência mundial de aumento na utilização de produtos fitoterápicos, o

número de informações sobre plantas no Brasil, país com a maior biodiversidade do mundo, tem crescido apenas 8% ao ano nas últimas duas décadas (Brasil, 1998; Rezende & Ribeiro, 2005; Mariz et al., 2006).

O uso elevado de plantas medicinais pela população brasileira ocorre devido à imensa variedade de espécies vegetais com potencial terapêutico existentes em nosso território, além do custo dessa prática ser relativamente baixo e, até mesmo, por questões culturais (Oliveira et al., 2006; Mariz, 2007).

Esse uso tem percorrido longa trajetória histórica, sempre na tênue linha divisória entre o bem e o mal, ou seja, entre a restauração da saúde e o

surgimento de efeitos colaterais e/ou adversos. Isso talvez ocorra, principalmente, pelo fato de que o uso “terapêutico” de plantas e derivados se expandiram pelo inconsciente coletivo popular como algo inofensivo seguindo a máxima “se é natural, não faz mal”. Pensamento esse, incoerente com os registros de intoxicação humana por plantas, inclusive por aquelas usadas como medicinais (Lai et al., 2006; SINITOX, 2010).

A *Jatropha gossypifolia* L. é típico exemplo desse duplo aspecto (terapêutico/tóxico) que possuem certos produtos com atividade biológica. Essa planta pode ser encontrada em obras de referência como espécie vegetal de alta toxicidade. No entanto, existem relatos de uso na medicina popular de produtos dela originados, sendo que algumas dessas propriedades têm sido comprovadas, ao longo dos anos, através de estudos experimentais, inclusive químicos e farmacológicos (Tabelas 1 e 3). Porém, estudos toxicológicos realizados com preparações oriundas de *Jatropha gossypifolia* L. apresentam resultados que apontam para significativa toxicidade da espécie, sobretudo, quando tais preparações são usadas por tempo prolongado (Mariz, 2007), conforme explicitado adiante.

Esse artigo apresenta revisão de literatura científica sobre a espécie *Jatropha gossypifolia* referente aos principais aspectos de interesse para o desenvolvimento de medicamentos fitoterápicos e promoção do uso racional de plantas medicinais. Destacam-se aspectos botânicos, químicos, farmacológicos e toxicológicos, de modo a apresentar fonte de informação atualizada aos interessados em desenvolver pesquisas que ajudem na complexa avaliação da relação risco/benefício do uso terapêutico de *Jatropha gossypifolia* e, conseqüentemente, a promoção do uso racional dessa planta (e de derivados) na medicina popular.

Aspectos botânicos

A espécie *Jatropha gossypifolia* L. pertence à família Euphorbiaceae; gênero *Jatropha*; subgênero *Jatropha*; secção *Jatropha* e subsecção *Adenophorae*. O gênero *Jatropha* é morfologicamente diverso possuindo de 165 a 175 espécies distribuídas por países de climas tropical, subtropical e tropical seco. Possui dois subgêneros, o *Jatropha* e o *Curcas*, 10 seções e 10 subseções. O subgênero *Jatropha* é o mais amplamente distribuído possuindo espécies na África, Índia, América do Sul, Antilhas, América Central e Caribe. Esse gênero tem grande importância econômica, pois várias das espécies, como *Jatropha gossypifolia* L., possuem além do emprego medicinal, o uso ornamental, inclusive como cercas-vivas, graças à propagação fácil das sementes (Olowokudejo, 1993; Silva, 1998; Leal & Agra, 2005; Vera et al., 2009).

Essa espécie (*Jatropha gossypifolia*) em

nosso país é mais conhecida popularmente como pião-roxo, mas possui outros nomes comuns no Brasil e pelo mundo afora. Ainda convém ressaltar as diferentes grafias do nome científico dessa espécie, como *Jatropha gossypifolia* L.; *Jatropha gossipyfolia* L.; *Jatropha gossypifolia* L.; *Jatropha gossypyfolia* L.; *Jatropha gossypifolia* L. e *Jatropha gossypiifolia* L., sendo as duas últimas as mais comumente usadas (Mariz, 2007).

A *Jatropha gossypifolia* apresenta-se como árvore de folhas alternas, revestidas de pelos, grandes, com partes lobadas. As flores são roxas, dispostas em cimeiras paniculadas, os frutos são pequenos (1 cm de comprimento) e capsulares contendo de 1 a 3 sementes escuras com pintas pretas e ricas em óleo (Corrêa, 1984; Schwartsman, 1992).

Através da microscopia eletrônica, Olowokudejo (1993) apresenta estudo comparativo da epiderme de folha de espécies de *Jatropha* como forma de contribuição para diferenciação taxonômica dentro do gênero. Segundo o referido trabalho, as folhas de *Jatropha gossypifolia* sempre possuem cera, em pelo menos uma das superfícies (abaxial ou adaxial) sem a presença de sulcos. Existem estômatos paracíticos e/ou braquiparacíticos nas duas superfícies da folha. Tais estômatos possuem bordas cuticulares grossas. Ainda na epiderme, percebe-se a presença de pelos uniseriados e glândulas alongadas.

Em função da finalidade de cada estudo, o período de coleta relatado é bastante variado. Contudo, o mais frequentemente citado é o correspondente aos meses do segundo semestre, principalmente de agosto a novembro (Adewunmi & Adesogan, 1986; Das et al., 1996a; 1996b; Das & Kashinatham, 1997; Das & Anjani, 1999; Mariz, 2007), mas também, em meses do primeiro semestre, como por exemplo, maio (Adewunmi & Marquis, 1983; Prasad et al., 1993; Awachie & Ugwu, 1997). Ainda existem relatos de coleta de partes da planta entre os meses de dezembro e janeiro (Taylor et al., 1996) e ao longo de todo o ano (Carbajal et al., 1991; Chariandy et al., 1999).

Outro aspecto interessante é destacado pelos estudos de Bebawi & Campbell (2002), mostrando que o uso de queimadas, em áreas para cultivo onde a espécie é considerada como erva daninha, pode causar grave prejuízo no banco residual de sementes dessa planta, considerando-se a correlação negativa dos picos de temperatura tanto com a germinação quanto com a viabilidade de sementes.

Aspectos químicos

Vários estudos realizados nas últimas décadas através de técnicas diversas como cromatografia, espectroscopia, ressonância magnética nuclear, entre outras, têm contribuído significativamente para identificação qualitativa e

quantitativa da diversificada composição química de *Jatropha gossypifolia* e consequentemente, para a compreensão dos efeitos biológicos dessa espécie (Mariz, 2007). De um modo geral, é possível afirmar que os exemplares dessa planta possuem ácidos orgânicos, alcalóides, terpenóides, esteróides, flavonóides, lignanas e taninos (Tabela 1).

A extração dos constituintes químicos de *Jatropha gossypifolia* tem sido realizada de formas

diferentes de acordo com a finalidade do estudo. O principal solvente extrator empregado é o etanol; entretanto, outros trabalhos apresentam substâncias diversas isoladas ou em misturas, tais como, acetato de etila; água destilada; água, etanol e acetato de etila; clorofórmio e metanol; etanol e acetona; éter de petróleo; éter de petróleo e clorofórmio; éter dietílico; hexano; hexano e etanol; metanol e ainda, metanol e butanol (Tabela 1).

TABELA 1. Principais constituintes químicos de *Jatropha gossypifolia*, com respectivos solventes extratores e partes vegetais.

Grupo	Substância	Parte vegetal	Solvente extrator	Referência	
Ácidos graxos	Ácido araquídico	Sementes	-	Matos (2004).	
	Ácido araquidônico				
	Ácido beênico				
		Ácido caprílico	Sementes	Éter de petróleo	Ogbobe & Akano (1993).
				-	Matos (2004).
		Ácido esteárico	Sementes	Éter de petróleo	Ogbobe & Akano (1993); Matos (2004).
		Ácido lignocérico	Sementes	-	Matos (2004).
		Ácido linoleico	Sementes	-	Prasad et al.(1993); Matos (2004).
		Ácido mirístico			
		Ácido oleico	Sementes	Éter de petróleo	Ogbobe & Akano (1993).
				-	Matos (2004).
		Ácido palmítico	Sementes	Éter de petróleo	Ogbobe & Akano (1993).
				-	Matos (2004).
Ácido palmitoleico		Sementes	-	Matos (2004).	
Ácido ricinoleico		Sementes	-	Hosamani & Katagi (2008).	
Ácido vernólico	Sementes	Éter de petróleo	Ogbobe & Akano (1993).		
		-	Matos (2004).		
Açúcares	Arabinose	Sementes	-	Prasad et al. (1993); Matos (2004).	
	Ramnose				
	Xilose				
Alcalóides	Jatrofina (<i>Jatrophine</i>)	Folhas	Água	Gupta et al. (1979).	
		Raiz		Morton (1968).	
	-	Folhas	Água	Coe & Anderson (1996a); Gupta et al. (1979).	
			Clorofórmio e metanol	Coe & Anderson (1996b).	
		Sementes	Éter de petróleo	Ogbobe & Akano (1993).	
	Látex	-	Matos (2004).		
Aminoácidos	Ácido aspártico	Sementes	-	Prasad et al. (1993); Matos (2004).	
	Ácido glutâmico				
	Alanina				
	Arginina				
	Cistina				
	Glicina				
	Isoleucina				
	Leucina				
	Metionina				
	Prolina				
	Treonina				
	Valina				

continua...

TABELA 1. Principais constituintes químicos de *Jatropha gossypifolia*, com respectivos solventes extratores e partes vegetais.

...continuação

Grupo	Substância	Parte vegetal	Solvente extrator	Referência
Cumarinas	Cleomiscosina A (<i>Cleomiscosin A</i>)	Caule	Hexano-Etanol	Das et al. (2003).
	Cumarina (7,8-dihidróxi-6- metóxi-cumarina)	Raiz	Acetato de etila	Das & Kashinatan (1997).
	Fraxetina			
	Propacina (<i>Propacin</i>)	Toda a planta	Clorofórmio e metanol	Das & Venkataiah (2001).
Diterpenos	Jatrofenona (<i>Jatrophene</i>)	Toda a planta	Clorofórmio e metanol	Ravindranath et al. (2003).
	Jatrolona A (<i>Jatrolone A</i>)	Raiz e folhas	Etanol	Adesina (1982); Matos (2004).
		Raiz	-	Purushothaman & Chadrsekharan (1979).
	Jatrolona B (<i>Jatrolone B</i>)	Raiz e Folhas	Etanol	Adesina (1982); Matos (2004).
		Raiz	Acetato de etila	Das & Kashinatam (1997).
		Raiz	-	Purushothaman & Chadrsekharan (1979).
	Jatrolona	Raiz	Etanol	Kupchan et al. (1976).
Toda a planta		-	Matos (2004).	
	2 α -OH-Jatrolona 2 β -OH-Jatrolona 2 β -OH-5,6- Isojatrolona	Raiz	Éter de petróleo e clorofórmio	Taylor et al. (1983).
Esteróides	-	Caules e Folhas	Etanol	Abreu et al. (2003); Mariz et al. (2006); Mariz (2007).
		Folhas	-	Matos (2004).
Fenóis	-	Caules e Folhas Látex	Etanol -	Abreu et al. (2003). Matos (2004).
Fibras	-	Sementes	Éter de petróleo	Ogboke & Akano (1993).
			-	Matos (2004).
Fitotoxinas	-	Folhas	Água	Gupta et al. (1979).
			Etanol	Subramanian et al. (1971).
Flavonóides	Apigenina	Folhas	-	Matos (2004).
	-	Caules e Folhas	Etanol	Abreu et al. (2003); Mariz et al. (2006); Mariz (2007).
	Ácido ferúlico	Raízes	Acetato de etila	Das & Kashinatan (1997).
	2,3-bis- (hidroximetil)-6,7- metilenodioxo-1- (3'4'-dimetoxifenil)- naftaleno	Toda a planta	-	Matos (2004).
	Diidroprasantalina			
	Gadaína	Raízes, caules e sementes	Éter de petróleo	Banerji et al. (1984).
		Toda a planta	-	Matos (2004).
	Gossypidieno (<i>Gossypidien</i>)	Caule	Hexano	Das & Anjani (1999).
	Gossipifana (<i>Gossypifan</i>)	Partes aéreas	Éter de petróleo	Das & Das (1995).
		Toda a planta	-	Matos (2004).
Isogadaína	Caule	Éter de petróleo	Das et al. (1996a); Das et al (1996b).	
	Toda a planta	-	Matos (2004).	

continua...

TABELA 1. Principais constituintes químicos de *Jatropha gossypifolia*, com respectivos solventes extratores e partes vegetais.

...continuação

Grupo	Substância	Parte vegetal	Solvente extrator	Referência
	Isovitexina	Folhas	Etanol	Subramanian et al. (1971).
	Vitexina		-	Matos (2004).
Lignanas	Jatrodieno	Caule	Éter de petróleo	Das et al. (1996a); Das et al. (1996b).
		Toda a planta	-	Matos (2004).
	Jatrofana (<i>Jatrophana</i>)	Caule, raiz e sementes	Éter de petróleo	Chatterjee et al. (1981).
	Jatrofatriona	Raiz	Etanol	Matos (2004).
	Lignana aril naftaleno	Caule, raiz e sementes	Éter de petróleo	Das & Banerji (1988).
	2-Piperonilideno-3-veritril-3R-y-butirolactona	Toda a planta	-	Matos (2004).
	Prasantalina	Partes aéreas Toda a planta	Éter de petróleo -	Chatterjee et al. (1988). Matos (2004).
	Tetradecil ferrulato (<i>Tetradecyl (E)-ferulate</i>)	Raízes	Etanol	Das & Kashinatham (1997).
		-	-	Kavitha et al. (1999).
Óleos	-	Raiz e folhas	Etanol	Adesina (1982).
			Água	Adolf et al. (1984).
		Sementes	Éter de petróleo	Ogbobe & Akano (1993).
			-	Matos (2004).
Outros	Ácido ascórbico	Látex	-	Matos (2004).
	Amirina (β - <i>Amyrin</i>)	Sementes	-	Prasad et al. (1993).
	Forbol (12-dióxi, 16hidróxiforbol)	Sementes	Água	Adolf et al. (1984).
	Sitosterol (β -Sitosterol)	Sementes	-	Prasad et al. (1993).
Proteínas	Cicloglossina A	Látex	Água, etanol e acetato de etila	Horsten et al. (1996).
			-	Matos (2004).
	Cicloglossina B	Látex	-	Matos (2004).
		-	-	Auvin-Guette et al. (1997).
	-	Sementes	Éter de petróleo	Ogbobe & Akano (1993).
			-	Matos (2004).
Saponinas	-	Sementes	Éter de petróleo	Ogbobe & Akano (1993).
			Etanol e Butanol	Sukumaran et al. (1995).
			-	Matos (2004).
Taninos	-	Raiz e folhas	Etanol	Adesina (1982).
		Folhas	Água	Gupta et al (1979).
		Caules e Folhas	Etanol	Abreu et al. (2003). Mariz et al. (2006); Mariz (2007).
Triterpenóides	-	Folhas	Etanol	Tinto & John (1992).
		Caules e Folhas	Etanol	Abreu et al. (2003).
		Folhas	-	Matos (2004).

O principal constituinte ativo do pião-roxo é o diterpeno chamado jatrofona, cujas propriedades químicas e físicas já foram bem investigadas (Matos, 2004). A Tabela 1 relaciona, além desse, outros constituintes importantes de *Jatropha gossypifolia* identificados até o momento, sendo que, em alguns trabalhos também existe o relato acerca do órgão vegetal onde foram identificados tais constituintes, e ainda, o(s) solvente(s) empregado(s) na extração (Mariz, 2007).

Etnofarmacologia e outros usos populares

A utilização de plantas na terapêutica, enquanto elemento cultural de um povo é importante fonte preliminar de informação na pesquisa com vistas ao desenvolvimento e promoção do uso racional de fitoterápicos (Mariz, 2007).

As espécies do gênero *Jatropha* vêm sendo utilizadas popularmente, ao longo dos anos, no tratamento de males diversos (Mariz, 2007). A *Jatropha gossypifolia*, apesar de ter alta toxicidade principalmente devido às propriedades cáusticas e inflamatórias de algumas das partes, como por exemplo, o látex (Correa, 1984), também possui ampla variedade de indicações terapêuticas na medicina popular, algumas destas relacionadas na Tabela 2.

Outros usos dessa espécie vegetal, além dos terapêuticos, são citados na literatura. É fato a utilidade ornamental da planta devido à coloração arroxeada das folhas (Matos, 2004). Também são comuns os relatos de que preparados de *Jatropha gossypifolia* seriam úteis em rituais religiosos contra os maus espíritos ou para a população em geral com finalidades místicas diversas, como a crença de que seria uma das plantas que protegem caçadores e cães de caça de venenos animais (Camargo, 1998; Lans et al., 2001). Ainda destaca-se o cultivo desta planta em sequência para a construção de cercas-vivas contra incêndios e relâmpagos e a fixação de dunas (Lorenzi & Matos, 2002; Matos, 2004). Outros benefícios para o ser humano seriam o uso, por algumas populações, como inseticida (Sievers et al., 1949); o emprego do óleo da semente tanto na preparação de tintas e sabões quanto como lubrificante e combustível para motores tipo *Diesel* (Lorenzi & Matos, 2002; Matos, 2004) e, ainda, na iluminação (Lorenzi & Matos, 2002; Matos, 2004).

Efeitos biológicos estudados

A avaliação experimental dos efeitos biológicos de espécie vegetal, geralmente se desenvolve a partir dos relatos populares de utilização ou com base em outros estudos feitos em espécies do mesmo gênero. Quanto à *Jatropha gossypifolia*, há algum tempo, algumas das propriedades

terapêuticas já vêm sendo avaliadas. A Tabela 3 resume alguns dados a respeito de estudos que demonstram alguns dos efeitos biológicos do pião-roxo.

Apesar de todas as perspectivas de efeitos preventivos e/ou terapêuticos de *Jatropha gossypifolia*, convém ressaltar que a validação do emprego de uma espécie vegetal na terapêutica não pode se dar apenas pela demonstração da atividade e eficácia. Há que se considerar, prioritariamente, a possibilidade de efeitos tóxicos, principalmente com relação a essa espécie, devido à reconhecida toxicidade, pois o látex é cáustico para pele e mucosas (Schvartsman, 1992; Mariz, 2007).

De um modo geral, a ingestão de partes do vegetal pode produzir efeitos purgativos e depressores dos sistemas respiratório e cardiovascular. Na intoxicação surge, inicialmente, distúrbios do sistema digestório, acompanhados por dores intensas, desidratação, insuficiência renal e agravo cardiovascular. A evolução do quadro traz danos neurológicos, inclusive com torpor e possibilidade de coma e morte (Adolf et al., 1984; Guirola et al., 1992; Schvartsman, 1992; Mariz, 2007).

No entanto, devemos considerar que na terapêutica popular, as partes das plantas medicinais raramente são usadas *in natura*, mas sim, sob forma de preparações diversas como, por exemplo, chás, infusos e decoctos. Para obtenção dessas preparações as partes vegetais podem ser submetidas a processos tais como dessecação, trituração e maceração o que, muito provavelmente, irá alterar a composição química original do órgão vegetal utilizado, possibilitando a eliminação de constituintes tóxicos e a obtenção de produto menos prejudicial ou, até mesmo, relativamente inócuo, em relação à planta *in natura*.

Desse modo, convém destacar alguns dos estudos sobre avaliação de toxicidade com extratos de *Jatropha gossypifolia*. Inicialmente Gasperi-Campani et al. (1980) demonstraram que o extrato etéreo de sementes de *Jatropha gossypifolia* possuiria baixa toxicidade demonstrada pela fraca inibição da síntese protéica em reticulócitos de coelho. Ainda nesse sentido, estudos de avaliação de toxicidade *in vitro*, usando-se larva de camarão (*Artemia salina* Leach) e testando extratos de 41 espécies de Euforbiáceas, evidenciaram que os extratos etanólico e metanólico de *Jatropha gossypifolia* apresentaram baixa toxicidade indicada por uma concentração letal mediana (CL₅₀) superior a 1.000 µg mL⁻¹, para a referida espécie animal (Meyer et al., 1982; Awachie & Ugnu, 1997). Rocha et al. (1995) relataram que o tratamento de ratos com o extrato etanólico de partes aéreas da planta por 30 dias (avaliação subcrônica) não produziu alterações bioquímicas e/ou hematológicas significativas nesses animais.

TABELA 2. Relação dos usos de *Jatropha gossypifolia* na medicina popular.

Uso popular	Referência
Anticonvulsivante	Adesina (1982).
Antidiabético	Coe & Anderson (1996a); Coe & Anderson (1996b); Obatomi et al. (1994).
Antidiarréico	Coe & Anderson (1996a); Coe & Anderson (1996b); Costa et al. (2001); Vale et al. (2006).
Anti-helmíntico	Gupta et al. (1979); Joshi (1991); Olowkudejo (1993).
Anti-hemorrágico	Coe & Anderson (1996a); Coe & Anderson (1996b); Matos (2004).
Anti-hipertensivo	Abreu et al. (2003); Matos (2004); Aquino et al. (2006); Santos et al. (2006); Vale et al. (2006).
Antimicrobiano	Macrae et al. (1988); Bhat et al. (1990); Barrett (1994); Coe & Anderson (1996a); Coe & Anderson (1996b); Awachi & Ugnu (1997); Chariandy et al. (1999); Kumar et al. (2006).
Antiinflamatório	Le Grand & Wondergem (1987); Coe & Anderson (1996a); Coe & Anderson (1996b); Kumar et al. (2006); Santos et al. (2006); Servin et al. (2006).
Antitérmico	Adesina (1982); Santos et al. (2006).
Antiviral	Taylor et al. (1996); Santos et al. (2006).
Broncodilatador	Carbajal et al. (1991).
Câncer (tratamento)	Kupchan et al. (1976); Gupta et al. (1979); Macrae et al. (1988); Taylor et al. (1996).
Cicatrizante	Le Grand (1989); Coe & Anderson (1996a); Coe & Anderson (1996b); Matos (2004); Aquino et al. (2006); Maia et al. (2006); Santos et al. (2006); Vale et al. (2006).
Cólicas (tratamento)	Barrett (1994).
Depurativo	Gupta et al. (1979).
Dermatológico (tratamento de lesões)	Ajose (2007).
Digestivo, purgativo e laxativo	Gupta et al. (1979); Macrae et al. (1988); Barret (1994); Coe & Anderson (1996a); Coe & Anderson (1996b); Matos (2004); Aquino et al. (2006).
Diurético	Matos (2004); Aquino et al. (2006); Vale et al. (2006).
Dores de estômago e abdominais (tratamento); Edema (tratamento).	Weniger et al. (1986).
Emenagogo	Saha et al. (1961)
Emético	Barret (1994).
Fluxo menstrual irregular (tratamento)	Bhat et al. (1990).
Imunomodulador	Vale et al. (2006).
Reumatismo (tratamento)	Matos (2004); Santos et al. (2006); Vale et al. (2006).
Vermífugo	Adesina (1982).

TABELA 3. Estudos sobre efeitos biológicos de *Jatropha gossypifolia* L.

Efeito biológico	Parte vegetal	Solvente extrator	Referência
Antimalárico	Folhas	Água	Gbeassor et al. (1989).
Antimicrobiano	Folhas	Diclorometano e metanol (1:1)	Kumar et al. (2006).
	Folhas	Etanol	Awaiche & Ugnu, (1997).
	Folhas	Água	Nair et al. (2007).
	-	-	Dabur et al. (2007).
Antitumoral e Antineoplásico	Raiz	Clorofórmio	Taylor et al. (1983).
		Etanol	Kupchan et al. (1976); Matos (2004).
Antiviral	Folha e caule	Metanol	Macrae et al. (1988); Taylor et al. (1996).
	Córtex		
Cicatrizante	Folha e caule	Etanol	Aquino et al. (2006); Maia et al. (2006); Santos et al. (2006); Servin et al. (2006); Vale et al. (2006).
Hipotensor	Folha e caule	Etanol	Abreu et al. (2003).
Inseticida	Folhas	-	Phowichit et al. (2008).
Larvicida (combate a vetores)	-	Acetato de etila, acetona, éter de petróleo, hexano e metanol.	Abdul et al. (2008).
Moluscicida (combate a vetores)	Fruto	Etanol ou Metanol	Adewunmi & Marquis (1980); Adewunmi & Marquis (1983); Adewunmi (1984); Adewunmi & Adesogan (1986); Adewunmi & Marquis (1987a); Adewunmi & Marquis (1987b).
	Látex	Água	Singh & Agarwal (1988); Matos (2004).
	Sementes	Metanol e n-Butanol	Sukumaran et al. (1995).
Sedativo e antileptazol	Raiz e folhas	-	Adesina (1982).
Toxicidade	Sementes	Éter	Gasperi-Campani et al. (1980).
	Sementes	Etanol	Meyer et al. (1982).
	Sementes	Água	Adolf et al. (1984).
	-	-	Hecker (1984).
	Fruto	-	Guirola et al. (1992).
	Folha e caule	Etanol	Rocha et al. (1995).
	Folha	Etanol	Awachie & Ugnu (1997).
	-	-	Norhanoma & Yadav (1995).
	Látex	Água	Singh & Singh (2005).
Folhas	-	Siriarcharungroj et al. (2008).	
Folha e caule	Etanol	Mariz et al. (2006); Mariz (2007); Mariz et al. (2008).	

Entretanto, outros estudos que apresentam indícios de toxicidade de extratos orgânicos dessa planta, merecem destaque. Devido à presença de compostos com ação repelente de insetos, essa espécie foi avaliada quanto ao potencial de toxicidade ambiental apresentando concentração letal mediana

(CL₅₀) de 3.100 PPM em bioensaio com *Poecilia reticulata*, todavia sem mortalidade mesmo na concentração máxima (Siriarcharungroj et al., 2008). Há algum tempo, a suspeita de carcinogenicidade da *J. gossypifolia* tem sido levantada não somente por essa espécie conter substâncias conhecidas

como “fatores jatropha”, mas também por estar entre as mais usadas por populações com alta prevalência de neoplasias. Isso justificaria a investigação do poder carcinogênico da espécie (Hecker, 1984; Norhanoma & Yadav, 1995). Singh & Singh (2005) demonstraram a capacidade de *Jatropha gossypifolia* em causar redução dose-dependente da atividade das enzimas fosfatase ácida e fosfatase alcalina, bem como bloqueio da acetilcolinesterase em tecido nervoso de peixes (*Channa marulius*).

Todavia, os dados mais preocupantes são mais recentes. Em estudos toxicológicos pré-clínicos em ratos tratados com o extrato etanólico de partes aéreas (folhas e caules) do pião roxo, foi demonstrada toxicidade aguda oral relativamente baixa (Mariz et al., 2006), entretanto, uma importante toxicidade crônica (Mariz et al., 2008). O tratamento prolongado com o extrato, em doses muito próximas de eventual nível terapêutico, promoveu letalidade estatisticamente significativa (Mariz, 2007). Além disso, produziu indícios de danos hepáticos, renais e pulmonares (Mariz, 2007; Mariz et al., 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, e considerando-se que o extrato avaliado pelos estudos anteriormente citados é bem próximo das formas populares de utilização dessa planta na terapêutica, é possível afirmar que o uso na medicina popular de *Jatropha gossypifolia* deve ser desaconselhado pelos fortes indícios de relação risco/benefício desfavorável. Além disso, o desenvolvimento de medicamentos fitoterápicos a partir dessa espécie precisa priorizar o refinamento químico do extrato etanólico para obtenção de frações, as quais deverão ser novamente testadas quanto à sua segurança e eficácia terapêutica.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a CAPES que, através do Programa de Qualificação Interinstitucional (PQI), financiou essa pesquisa e ao Prof. Dr. José Maria Barbosa Filho pela pesquisa no banco de dados NAPRALERT (*Natural Products Alert Database*).

REFERÊNCIA

ABDUL, R.A. et al. Isolation and identification of mosquito larvicidal compound from *Abutilon indicum* (Linn.) Sweet. **Parasitology Research**, v.102, n.5, p.981-8, 2008.

ABREU, I.C. et al. Hypotensive and vasorelaxant effects of the ethanolic extract from *Jatropha gossypifolia* L. in rats. **Fitoterapia**, v.74, n.7/8, p.650-7, 2003.

ADESINA, S.K. Studies on some plants used as anticonvulsants in amerindian and african traditional medicine. **Fitoterapia**, v.53, p.147-62, 1982.

ADEWUNMI, C.O. Natural products as agents of schistosomiasis control in Nigéria: a review of progress. **International Journal of Crude Drug Research**, v.22, n.4, p.161-6, 1984.

ADEWUNMI, C.O.; ADESOGAN, E.K. Toxicology of some nigerian plants used in schistosomiasis control. 1. The effect of molluscicides on molluscan hearts. **Fitoterapia**, v.57, n.5, p.353-8, 1986.

ADEWUNMI, C.O.; MARQUIS, V.O. Molluscicidal evaluation of some *Jatropha* species grown in Nigeria. **Quarterly Journal of Crude Drug Research**, v.18, p.141-5, 1980.

ADEWUNMI, C.O.; MARQUIS, V.O. A rapid *in vitro* screening method for detecting schistosomicidal activity of some nigerian medicinal plants. **International Journal of Crude Drug Research**, v.214, p.157-9, 1983.

ADEWUNMI, C.O.; MARQUIS, V.O. Comparative evaluation of the molluscicidal properties of aridan (*Tetrapleura tetraptera*), lalapapa pupa (*Jatropha gossypifolia*), endod (*Phytolacca dodecandra*) and bayluscide. **Fitoterapia**, v.58, n.5, p.325-8, 1987a.

ADEWUNMI, C.O.; MARQUIS, V.O. Evaluation of the effects of environmental factors on molluscicidal properties of Aridan (*Tetrapleura tetraptera*), Lalapapa Pupa (*Jatropha gossypifolia*), Endod (*Phytolacca dodecandra*) and Bayluscide. **Phytotherapy Research**, v.1, n.2, p.69-72, 1987b.

ADOLF, W.; OPFERKUCH, H.J.; HECKER, E. Irritant phorbol derivatives from four *Jatropha* species. **Phytochemistry**, v.23, n.1, p.129-32, 1984.

AJOSE, F.O. Some Nigerian plants of dermatologic importance. **International Journal of Dermatology**, v.46, p.48-55, 2007.

AQUINO, J.U. et al. Avaliação fitoterápica da *Jatropha gossypifolia* L. na cicatrização de suturas na parede abdominal ventral de ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.21, n.2, p.61-6, 2006.

AUVIN-GUETTE, C. et al. Cyclogossine B, a cyclic octapeptide from *Jatropha gossypifolia*. **Journal of Natural Products**, v.60, p.1155-7, 1997.

AWACHIE, P.I.A.; UGWU, F.O. Preliminary investigation of the antimicrobial and Brine Shrimp lethality properties of some nigerian medicinal plants. **International Journal of Pharmacognosy**, v.35, n.5, p.338-43, 1997.

BANERJI, J. et al. Gadain, a lignan from *Jatropha Gossypifolia*. **Phytochemistry**, v.23, n.10, p.2323-7, 1984.

BARRETT, B. Medicinal plants of Nicaragua's atlantic coast. **Economic Botany**, v.48, n.1, p.8-20, 1994.

BEBAWI, F.F.; CAMPBELL, S.D. Effects of fire on germination and viability of bellyache bush (*Jatropha gossypifolia*) seeds. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.42, p.1063-9, 2002.

BHAT, R.B.; ETEJERE, E.O.; OLADIPO, V.T. Ethnobotanical studies from central Nigeria. **Economic Botany**, v.44, n.3, p.382-90, 1990.

BRASIL. **Primeiro relatório nacional para a conservação sobre diversidade biológica: Brasil. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal**, Brasília, 1998. 284p.

CAMARGO, M.T.L.A. **Plantas medicinais e de rituais afro-brasileiros**. II: estudo etnofarmacobotânico. São Paulo: Ícone. 1998. 232p.

CARBAJAL, D. et al. Pharmacological screening of plant decoctions commonly used in Cuban folk medicine. **Journal**

- of **Ethnopharmacology**, v.33, p.21-4, 1991.
- CHARIANDY, C.M. et al. Screening of medicinal plants from Trinidad and Tobago for antimicrobial and insecticidal properties. **Journal of Ethnopharmacology**, v.64, p.265-70, 1999.
- CHATTERJEE, A. et al. Crystal structure of a lignan from *Jatropha gossypifolia*. **Phytochemistry**, v.20, n.8, p.2047-8, 1981.
- CHATTERJEE, A. et al. Prasanthaline: a new lignan from *Jatropha gossypifolia* Linn. **Indian Journal of Chemistry**, v.27B, p.740-1, 1988.
- COE, F.G.; ANDERSON, G.J. Ethnobotany of the Garífuna of eastern Nicaragua. **Economic Botany**, v.50, n.1, p.71-107, 1996a.
- COE, F.G.; ANDERSON, G.J. Screening of medicinal plants used by the Garífuna of eastern Nicaragua for bioactive compounds. **Journal of Ethnopharmacology**, v.53, p.29-50, 1996b.
- CORRÊA, M.P. **Dicionário de plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura / Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, 1984, v.5, n.2, 485p.
- COSTA, L.C.B. et al. Plantas medicinais mais utilizadas pelas populações rurais da região cacauieira da Bahia. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.82, n.1/2, p.73-7, 2001.
- DABUR, R. et al. Antimicrobial activity of some Indian medicinal plants. **African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines**, v.4, n.3, p.313-8, 2007.
- DAS, B.; BANERJI, J. Arylnaphthalene lignan from *Jatropha gossypifolia*. **Phytochemistry**, v.27, n.11, p.3684-6, 1988.
- DAS, B.; DAS, R. Gossypifan, a lignan from *Jatropha gossypifolia*. **Phytochemistry**, v.40, n.3, p.931-2, 1995.
- DAS, B.; KASHINATHAM, A. Studies on phytochemicals: Part XVII – Phenolics from the roots of *Jatropha gossypifolia*. **Indian Journal of Chemistry**, v.36B, p.1077-8, 1997.
- DAS, B.; ANJANI, G. Gossypidien, a lignan from stems of *Jatropha gossypifolia*. **Phytochemistry**, v.51, p.115-7, 1999.
- DAS, B.; VENKATAIAH, B. A minor coumarino-lignoid from *Jatropha gossypifolia*. **Biochemical Systematics and Ecology**, v.29, p.213-4, 2001.
- DAS, B.; RAO, S.P.; SRINIVAS, K.V.N.S. Jatrodien, a lignan from stems of *Jatropha gossypifolia*. **Phytochemistry**, v.41, n.3, p.985-7, 1996a.
- DAS, B.; RAO, S.P.; SRINIVAS, K.V.N.S. Isolation of Isogadain from *Jatropha gossypifolia*. **Planta Medica**, v.62, p.90, 1996b.
- DAS, B. et al. Cleomiscosin A, a coumarino-lignoid from *Jatropha gossypifolia*. **Biochemical Systematics and Ecology**, v.31, n.10, p.1189-91, 2003.
- GASPERI-CAMPANI, A. et al. Seed extracts inhibiting protein synthesis *in vitro*. **Biochemical Journal**, v.186, p.439-41, 1980.
- GBEASSOR, M. et al. Antimalarial effects of eight African medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v.25, p.115-8, 1989.
- GUIROLA, L.; GARCIA, G.; TORREALBA, A. Acute renal failure from the ingestion of toxic plants. **Veterinary and Human Toxicology**, v.34, n.6, p.548, 1992.
- GUPTA, M.P.; ARIAS, T.D.; CORREA, M. Ethnopharmacognostic observations on Panamanian medicinal plants. Part I. **Quarterly Journal of Crude Drug Research**, v.17, n.3/4, p.115-30, 1979.
- HECKER, E. Co-Carcinogenic diterpene esters as principal risk factors in local life style esophageal cancer in Curacao. **Acta Pharmacologica et Toxicologica**, v.55, p.148-53, 1984.
- HORSTEN, S.F.A. et al. Cyclogossine A: a novel cyclic heptapeptide isolated from the latex of *Jatropha gossypifolia*. **Planta Medica**, v.62, n.1, p.46-50, 1996.
- HOSAMANI, K.M.; KATAGI, K.S. Characterization and structure elucidation of 12-hydroxyoctadec-cis-9-enoic acid in *Jatropha gossypifolia* and *Hevea brasiliensis* seed oils: a rich source of hydroxy fatty acid. **Chemistry and Physics of Lipids**, v.152, n.1, p.9-12, 2008.
- JOSHI, P. Herbal drugs used in Guinea worm disease by the tribals of southern Rajasthan (India). **International Journal of Pharmacognosy**, v.29, n.1, p.33-8, 1991.
- KAVITHA, J.; RAIASEKHAR, D.; SUBBARAJU, G.V. Synthesis of tetradecyl (E)-ferulate, a metabolite of *Jatropha gossypifolia*. **Journal of Asian Natural Products Research**, v.2, n.1, p.51-4, 1999.
- KUMAR, V.P. et al. Search for antibacterial and antifungal agents from selected indian medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**, v.107, n.2, p.182-8, 2006.
- KUPCHAN, S.M. et al. Structure and stereochemistry of Jatrophone, a novel macrocyclic diterpenoid tumor inhibitor. **Journal of the American Chemical Society**, v.98, n.8, p.2295-300, 1976.
- LAI, M.W. et al. Annual report of the American Association of Poison Control Centers' national poisoning and exposure database. **Clinical Toxicology**, v.44, p.803-932, 2006.
- LANS, C. et al. Medicinal and ethnoveterinary remedies of hunters in Trinidad. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v.1, n.10, p.1-17, 2001.
- LEAL, C.K.A.; AGRA, M.F. Estudo farmacobotânico comparativo das folhas de *Jatropha molissima* (Pohl) Baill. e *Jatropha ribifolia* (Pohl) Baill. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, v.24, n.1, p.5-13, 2005.
- LE GRAND, A. Les phytothérapies anti-infectieuses de la Forêt Savane, Sénégal (Afrique Occidentale) III: Un résumé des substances phytochimiques et l'activité anti-microbienne de 43 espèces. **Journal of Ethnopharmacology**, v.25, p.315-38, 1989.
- LE GRAND, A.; WONDERGEM, P.A. Les phytothérapies anti-infectieuses de la Forêt Savane, Sénégal (Afrique Occidentale). I: Un Inventaire. **Journal of Ethnopharmacology**, v.21, p.109-25, 1987.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarium, 2002. 512p.
- MACRAE, W.D.; HUDSON, J.B.; TOWERS, G.H.N. Studies on the pharmacological activity of amazonian Euphorbiaceae. **Journal of Ethnopharmacology**, v.22, p.143-72, 1988.
- MAIA, J.M. et al. Estudo da cicatrização de suturas na bexiga urinária de ratos com e sem a utilização de extrato bruto de *Jatropha gossypifolia* L. intraperitoneal. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.21, n.2, p.23-30, 2006.
- MARIZ, S.R. **Estudo toxicológico pré-clínico de *Jatropha gossypifolia* L.** 2007. 186p. Tese (Doutorado em produtos naturais e sintéticos bioativos - Área de concentração

- em Farmacologia) - Laboratório de Tecnologia Farmacêutica, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- MARIZ, S.R. et al. Avaliação histopatológica em ratos após tratamento agudo com o extrato etanólico de partes aéreas de *Jatropha gossypifolia* L. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.18, n.2, p.213-6, 2008.
- MARIZ, S.R. et al. Estudo toxicológico agudo do extrato etanólico de partes aéreas de *Jatropha gossypifolia* L. em ratos. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.16, n.3, p.372-8, 2006.
- MATOS, F.J.A. **Constituintes químicos ativos e propriedades biológicas de plantas medicinais brasileiras**. Fortaleza: Editora UFC, 2004. 448p.
- MEYER, B.N. et al. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. **Journal of Medical Plant Research**, v.45, p.31-4, 1982
- MORTON, J.F. A survey of medicinal plants of Curacao. **Economic Botany**, v.22, p.87-102, 1968.
- NAIR, R.; KALARIYA, T.; CHANDA, S. Antibacterial activity of some plant extracts used in folk medicine. **Journal of Herbal Pharmacotherapy**, v.7, n.3-4, p.191-201, 2007
- NORHANOMA, W.; YADAV, M. Tumour promoter activity in Malaysian Euphorbiaceae. **British Journal of Cancer**, v.71, n.4, p.776-9, 1995.
- OBATOMI, D.K.; BIKOMO, E.O.; TEMPLE, V.J. Anti-diabetic properties of the African mistletoe in streptozotocin-induced diabetic rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v.43, p.13-7, 1994.
- OGBOBE, O.; AKANO, V. The physico-chemical properties of the seed and seed oil of *Jatropha gossypifolia*. **Plant Foods for Human Nutrition**, v.43, n.3, p.197-200, 1993.
- OLIVEIRA, M.J.R.; SIMÕES, M.J.S.; SASSI, C.R.R. Fitoterapia no Sistema de Saúde Pública (SUS) no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.8, n.2, p.39-41, 2006.
- OLOWOKUDEJO, J.D. Comparative epidermal morphology of West African species of *Jatropha* L. (Euphorbiaceae). **Botanical Journal of Linnean Society**, v.111, p.139-54, 1993.
- PHOWICHIT, S.; BUATIPPAWAN, S.; BULLANGPOTI, V. Insecticidal activity of *Jatropha gossypifolia* L. (Euphorbiaceae) and *Cleome viscosa* L. (Capparidaceae) on *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Toxicity and carboxylesterase and glutathione-S-transferase activities studies. **Communications in Agricultural and Applied Biological Science**, v.73, n.3, p.611-9, 2008.
- PRASAD, Y.R.; ALANKARARAO, G.S.J.G.; BABY, P. Constituents of the seeds of *Jatropha gossypifolia*. **Fitoterapia**, v.64, n.4, p.376, 1993.
- PURUSHOTHAMAN, K.K.; CHANDRASEKHARAN, S. Jatrophenones A and B, new diterpenoids from the roots of *Jatropha gossypifolia* (Euphorbiaceae) – crystal structure analysis of Jatrophenone B. **Tetrahedron Letters**, n.11, p.979-80, 1979.
- RAVINDRANATH, N. et al. Jatrophenone, a novel macrocyclic bioactive diterpene from *Jatropha gossypifolia*. **Chemical & Pharmaceutical Bulletin**, v.51, n.7, p.870, 2003.
- REZENDE, E.A.; RIBEIRO, M.T.F. Conhecimento tradicional, plantas medicinais e propriedade intelectual: biopirataria ou bioprospecção? **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.7, n.3, p.37-44, 2005.
- ROCHA, M.O. et al. Avaliação toxicológica do tratamento sub-crônico com o extrato de *Cecropia adenopus* Mart., *Sechium edule* e *Jatropha gossypifolia* L. nos compostos bioquímicos do sangue. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 47., 1995, São Luís. **Anais...** São Luís: UFMA, p.905, 1995.
- SAHA, J.C.; SAVINI, E.C.; KASINATHAN, S. Ecobolic properties of Indian medicinal plants. **Indian Journal of Medical Research**, v.49, n.1, p.130-51, 1961.
- SANTOS, M.F. et al. Avaliação do uso do extrato bruto de *Jatropha gossypifolia* L. na cicatrização de feridas cutâneas em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.21, n.3, p.2-7, 2006.
- SCHVARTSMAN, S. **Plantas venenosas e animais peçonhentos**. 2.ed. São Paulo: Sarvier, 1992. 288p.
- SERVIN, S.C. et al. Ação do extrato de *Jatropha gossypifolia* L. (pião roxo) na cicatrização de anastomose colônica: estudo experimental em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.21, n.3, p.89-96, 2006.
- SIEVERS, A.F. et al. Inseticidal tests of plants from tropical America. **Journal of Economic Entomology**, v.42, n.3, p.549-51, 1949.
- SILVA, I.S. **Euphorbiaceae da Caatinga: distribuição de espécies e potencial oleaginoso**. 1998. 132p. Tese (Doutorado - Área de concentração em Botânica) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.
- SINGH, A.; AGARWAL, R.A. Possibility of using latex of Euphorbiales for snail control. **The Science of the Total Environment**, v.77, p.231-6, 1988.
- SINGH, D.; SINGH, A. The toxicity of four native Indian plants: effect on AChE and acid/alkaline phosphatase level in fish *Channa marulius*. **Chemosphere**, v.60, n.1, p.135-40, 2005.
- SINITOX. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TÓXICO-FARMACOLÓGICAS. Tabela 10. **Evolução dos casos registrados de intoxicação humana por agente tóxico, Brasil 2005**. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/sinitox>>. Acesso em: 05 jan. 2010.
- SIRIARCHARUNGROJ, S. et al. Investigation of acute toxicity of *Jatropha gossypifolia* L. (Euphorbiaceae) and *Cleome viscosa* L. (Capparidaceae) extract on guppies, *Poecilia reticulata*. **Communications in Agricultural and Applied Biological Science**, v.73, n.4, p.871-4, 2008.
- SUBRAMANIAN, S.S.; NAGARAJAN, S.; SULOCHANA, N. Flavonoids of the leaves of *Jatropha gossypifolia*. **Phytochemistry**, v.10, p.1690, 1971.
- SUKUMARAN, D.; PARASHAR, B.D.; RAO, K.M. Toxicity of *Jatropha gossypifolia* and *Vaccaria pyramidata* against freshwater snails vectors of animal schistosomiasis. **Fitoterapia**, v.66, n.5, p.393-8, 1995.
- TAYLOR, M.D. et al. New antileukemic Jatrophone derivatives from *Jatropha gossypifolia*: structural and stereochemical assignment through nuclear magnetic resonance spectroscopy. **Journal of the American Chemical Society**, v.105, p.3177-83, 1983.
- TAYLOR, R.S.L. et al. Antiviral activities of medicinal plants of southern Nepal. **Journal of Ethnopharmacology**, v.53, p.97-104, 1996.
- TINTO, W.F.; JOHN, L.M.D. Triterpenoids of *Jatropha gossypifolia*. **Journal of Natural Products**, v.55, n.6, p.807-9, 1992.
- VALE, J.R. et al. Estudo comparativo da cicatrização de

gastrorrafias com e sem o uso do extrato de *Jatropha gossypifolia* L. (pião roxo) em ratos. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.21, n.3, p.40-8, 2006.

VERA, A. et al. Floristic and physiognomic characteristics of disturbed thorny xerophytic scrubland in Punta de

Piedras, Miranda Municipality, Zulia State, Venezuela. **Revista de Biología Tropical**, v.57, n.1-2, p.271-81, 2009.

WENIGER, B. et al. La médecine populaire dans le plateau central d'Haiti. 2 Inventaire ethnopharmacologique. **Journal of Ethnopharmacology**, v.17, p.13-30, 1986.