

PRINCÍPIOS ATIVOS DE PLANTAS DO SEMIÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO

Data de aceite: 01/11/2023

Jamile Rodrigues Cosme de Holanda

Gardênia Silvana de Oliveira Rodrigues

Caio Sérgio Santos

Francisco Marlon Carneiro Feijó

Nilza Dutra Alves

INTRODUÇÃO

A utilização inadequada de antimicrobianos vem aumentando significativamente a resistência dos microrganismos, fomentando a preocupação com o desenvolvimento de resistência bacteriana patogênica a múltiplos fármacos, o que implica a procura de alternativas terapêuticas.

As plantas medicinais e seus componentes químicos vêm sendo amplamente investigados com relação às propriedades farmacológicas (SILVA *et al.*, 2020) devido à diversidade de produtos químicos produzidos, os quais podem ser classificados como metabólitos primários e secundários. Os compostos primários, tais

como açúcares e compostos nitrogenados, estão diretamente envolvidos no crescimento e desenvolvimento da planta; e os compostos secundários, que não são utilizados diretamente para sua alimentação e nutrição das plantas. Entre eles, os mais estudados são os alcaloides, os flavonoides e as saponinas, podendo ser encontrados em diversas plantas com atividades fitoterápicas (BORGES; AMORIM, 2020).

Esses compostos são conhecidos por sua fragrância e propriedades fortes e por sua atividade antisséptica, podendo ser utilizados como antimicrobianos na conservação de alimentos (MELO *et al.*, 2021) e ainda como remédios fitoterápicos.

COMPOSIÇÃO FITOQUÍMICA E TERAPÊUTICA DAS PLANTAS NO SEMIÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO COM ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

Com ênfase na busca de novas alternativas e tendo a ciência de que as plantas são fontes naturais de recursos que contribuem para o desenvolvimento

de novos produtos, o Laboratório de Microbiologia Veterinária (LAMIV) da Universidade Federal do Semi-Árido (UFERSA) vem desenvolvendo estudos e aperfeiçoando formas de extrações das plantas medicinais, verificando a composição fitoquímica dos extratos obtidos, a fim de identificar quais os princípios ativos que possam ter características antimicrobianas, além de incentivar pesquisas futuras, buscando o desenvolvimento de novos fitoterápicos com possível atividade antimicrobiana.

O Quadro 1 a seguir traz uma relação das plantas medicinais mais citadas, suas respectivas partes, forma e composições fitoquímicas.

Quadro 1 – Composição fitoquímica e terapêutica das plantas medicinais com ação antimicrobiana

Nome científico	Nome popular	Parte da planta	Posologia/Terapêutica	Composição fitoquímica	Referências
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema preta ou calumbi	Casca	- Coloca-se a casca na infusão em água; - Deve-se ingerir meio copo duas vezes ao dia até que os sintomas desapareçam.	Taninos, compostos fenólicos e saponinas.	Almeida <i>et al.</i> (2005); Paes <i>et al.</i> (2006); Pereira <i>et al.</i> (2009); Neves e Brandão (2011); Soares <i>et al.</i> (2020).
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro	Casca	- Infusão da casca ou entrecasca na água; - Deve-se ingerir um copo duas vezes ao dia ou realizar bochechos e gargarejos.	Taninos, alcaloides, compostos fenólicos e catequinas.	Paes <i>et al.</i> (2006); Agra <i>et al.</i> (2007); Silva <i>et al.</i> (2007); França <i>et al.</i> (2008); Araújo <i>et al.</i> (2009); Csiszar <i>et al.</i> (2012).
		Folha	- Infusão da folha na água; - Deve-se ingerir uma xícara três vezes ao dia.	Alcaloides indólico; esteroides; triterpenoides; fenóis monoméricos; flavonoides glicosídicos (miricetina, quercitina, pentosídeos e ramnosídeos); 3-O-galactosídeo; 3-O-glucosídeo; 3-O-ramnosídeo; 3-O-xilopiranosídeo; 3-O-arabinopiranosídeo e 3-O-arabinofuranosídeo de quercitina e miricetina.	
<i>Ximenia americana</i> L.	Ameixa-brava, ameixa-do-mato, ababuí, ameixeira-do-brasil,ambuí, ameixa-da-bahia, ameixa-da-terra, ameixa-de-espinho, ameixa-do-pará, limão-bravo-do-brejo, sândalo do Brasil, umbu-bravo ou ximenia, ameixa-do-Brasil	Casca	- Infusão da casca, folhas ou folha na água; - Deve-se ingerir uma xícara três vezes ao dia; - Para cicatrização, deve-se lavar a ferida uma vez ao dia com o chá.	Taninos, saponinas, glicosídeos cardiotônicos e antraquinonas, polifenóis.	Omer e Elnima (2003); James <i>et al.</i> (2007); Matos (2007); Sarmento <i>et al.</i> (2015).
		Folhas		Saponinas, glicosídeos cardiotônicos, flavonoides, taninos, compostos aromáticos, compostos lipídicos, torpenos, benzaldeído, cianeto de benzila, isoforona, cálcio, magnésio, manganês, ferro e palmitatos.	
		Raiz		Saponinas, glicosídeos cardiotônicos, taninos, flavonoides, antraquinonas, ácidos graxos acetilínicos.	

<i>Caesalpinia férrea</i> ou <i>Libidibia ferrea</i>	Jucá ou pau-ferro	Fruto ou bagem	- Infusão do fruto ou folha na água; - Deve-se ingerir uma xícara três vezes ao dia; - Secar e macerar a bagem, transformando-a em pó; - Para cicatrização, deve-se aplicar o pó da bagem na ferida uma vez ao dia.	Ácido elágico, ácido gálico, galato de metila e lectina.	Gonzalez <i>et al.</i> (2004); Sampaio <i>et al.</i> (2009); Vasconcelos <i>et al.</i> (2011); Freitas <i>et al.</i> (2015); Lima <i>et al.</i> (2012).
		Folhas		Galato de metila, ácido gálico, lectina, lupeol, quercetina, isoorientina, vitexina e orientina).	
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	Cascas e entrecasca	- A decoção de folhas e cascas é usada para a higienização do couro cabeludo, males do estômago e gengivite.	Saponina, ácido betulínico e ácido oleanólico.	Oliveira <i>et al.</i> (2000); Almeida <i>et al.</i> (2005); Albuquerque <i>et al.</i> (2007); Carvalho <i>et al.</i> (2004).
		Folhas		n-alcanos, triterpenoides (lupeol, betaamirina, epifriedelinol e ácido ursólico).	Cruz <i>et al.</i> (2007).
<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul.) L. P. Queiroz	Catingueira	Folhas	- Infusão da folha e casca na água; - Deve-se ingerir uma xícara três vezes ao dia.	Taninos, flavonoides, fenóis, leucoantocianidinas e esteroides	Albuquerque (2007); Cruz <i>et al.</i> (2007); Santos (2011).
		Cascas		flavonoides, fenóis, saponinas, esteroides, taninons e triterpenos.	Mendes (2000); Albuquerque (2007); Santos (2011).
<i>Lippia alba</i>	Erva cidreira	Folhas	- Infusão da folha ou raiz na água; - Deve-se ingerir uma xícara três vezes ao dia.	Citral; carvona; linalol; timol e S-carvone.	Aguiar <i>et al.</i> (2008).
		Raiz		Não identificado	Cáceres <i>et al.</i> (1991); Oliveira (2000); Aguiar <i>et al.</i> (2008).
<i>Punica granatum</i> L.	Romã, romãzeira e romeira	Caule, frutos e folhas	- Infusão das folhas, frutos ou da casca na água; - Deve-se fazer o gargarejo três vezes por dia.	Taninos gálicos, antocianinas, flavonoides e ácidos fenólicos.	Chaud <i>et al.</i> (2005); Jardini (2010); Degáspari e Dutra (2011).
		Sementes		Ácidos graxos, taninos, alcaloides e ácido punicico.	Chaud <i>et al.</i> (2005); Jardini (2010); Vieira (2014).
<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> (M. Arg., Pax et Hoffm.)	Faveleira ou favela	Folhas	- Infusão das folhas ou da casca na água; - Deve-se ingerir 1 litro do chá por dia por, no máximo, 2 semanas.	Taninos, flavonoides, flavonóis, alcaloides e triterpenoides	Morais <i>et al.</i> (2016).

<i>Azadiracta indica</i>	Amargosa e nim	Folhas e sementes	- Infusão das folhas ou da semente na água; - Deve-se ingerir uma xícara de chá três vezes por dia.	Antioxidantes, flavonoides, esteroides triterpenoides, taninos e compostos fenólicos.	Schmutterer (1990); Buza <i>et al.</i> (2001); Biswas (2002); Lorenzi (2003); Mossini (2005); Kanokmedhakul <i>et al.</i> (2005); Roy e Saraf (2006).
<i>Spondias purpurea</i> L	Ciriguela, ameixa-da-espanha, cajá vermelho, ciroela, jacote e ciruela mexicana	Folhas e casca	- Infusão das folhas ou da semente na água; - Deve-se ingerir uma xícara de chá três vezes por dia. - Usa-se o suco e a fruta <i>in natura</i> .	Fenóis e flavonoides glicosídeos	Brito (2010); Engels <i>et al.</i> (2012); Miranda-Cruz <i>et al.</i> (2012).
<i>Phyllanthus niruri</i> L	Quebra-pedra, erva-pombinha, arranca-pedra ou fura-parede	Planta toda	- Infusão das folhas ou da casca na água; - Deve-se ingerir 1 litro do chá por dia por no máximo 2 semanas.	Flavonoides, lignanas, alcaloides, ácido salicílico e compostos fenólicos, taninos, triterpenoides, ácidos graxos e ésteres do ácido ftálico.	Chaves (2002); Mellinger (2006); Silva <i>et al.</i> (2010); Siqueira <i>et al.</i> (2012).
<i>Spondias mombin</i> L	Cajazeiro ou Cajá	Folhas e casca	- Infusão das folhas ou da casca na água; - Deve-se ingerir uma xícara de chá três vezes por dia.	Alcaloides, flavonoides, flavanonas, polifenóis, quinonas, saponinas, taninos gálicos, catequinas, terpenos e esteroides livres.	Jain <i>et al.</i> (2005); Ayoka <i>et al.</i> (2006); Filgueiras <i>et al.</i> (2009); Accioly <i>et al.</i> (2012); Diby <i>et al.</i> (2012).

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fitoterapia vem sendo aceita e bastante utilizada como alternativa terapêutica pelos principais interessados, usuários e profissionais do Sistema Único de Saúde (SUS). A expansão de opções terapêuticas na saúde, dentre outras coisas, pode reforçar a importância das plantas medicinais em trazer benefícios para a saúde da população. Ao mesmo tempo, favorecer a transformação de realidades sociais e, estimular a continuação da cultura do uso de plantas de forma sustentável.

Contudo, é possível constatar a importância do estudo sobre os princípios ativos de plantas do semiárido do Nordeste brasileiro, pois através das informações transmitidas pela comunidade, há a necessidade de se incentivar pesquisas que comprovem cientificamente os princípios ativos existentes nessas plantas medicinais antes de usá-las.

REFERÊNCIAS

ACCIOLY, M.P.; BEVILAQUA, C.M.L.; RONDON, F.C.M.; MORAIS, S.M.; MACHADO, L.K.A.; ALMEIDA, C.A.; ANDRADE JR., H.F.; CARDOSO, F.P.A. Leishmanicidal activity in vitro of *Musa paradisiaca* L. and *Spondias mombim* L. fractions. *Veterinary Parasitology*, v.187, p. 79-84, 2012.

AGRA, M. F; BARACHO, G. S; NURIT, K; BASÍLIO, I. J. L. D; COELHO, V. P. M. Medicinal and poisonous diversity of the flora of "Cariri Paraibano", Brazil. *Journal of Ethnopharmacology*, Leiden, v. 111, n. 2, p. 383-395, 2007.

AGUIAR, J. S.; COSTA, M. C. C. D.; NASCIMENTO, S. C.; SENA, K. X. F. R. Atividade antimicrobiana de *Lippia alba*. **Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v.18, n.3, p.436-440, Jul./Set, 2008.

ALBUQUERQUE, U. P.; OLIVEIRA, R. F. Is the use-impact on native caatinga species in Brazil reduced by the high species richness of medicinal plants. **Journal of Ethnopharmacology**, Shannon, v. 113, p. 156-170, 2007.

ALBUQUERQUE, U. P.; MEDEIROS, P. M. DE; ALMEIDA, A. L. S. DE; MONTEIRO, J.M.; NETO, E.M.F.L.; MELO, J.G.; SANTO, J.P. DOS. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative approach. **Journal of Ethnopharmacology**, v.114, n.325–354, 2007.

ALMEIDA, C. F. C. B. R.; SILVA, T. C. L.; AMORIM, E. L. C.; MAIA, M. B. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Life strategy and chemical composition as predictors of the selection of medicinal plants from the Caatinga (Northeast Brazil). **Journal of Arid Environments**, v. 62, n. 1, p. 127-142, 2005.

AYOKA A. O.; AKOMOLAFE R. O.; IWALEWA E. O.; AKANMU M. A.; UKPONMWAN O. E. Sedative, antiepileptic and antipsychotic effects of *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae) in mice and rats. **Journal of Ethnopharmacology**. v.103, n. 2, p.166-175, 2006.

BARBOSA, L. N. **Propriedade antimicrobiana dos óleos essenciais de plantas condimentares com potencial de uso como conservante em carne e hambúrguer bovino e testes de aceitação**. 2010. 121 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Geral e Aplicada) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, São Paulo. 2010.

BISWAS, K.; CHATTOPADHYAY, I.; BANERJEE, R.K.; BANDYOPADHYAY, U. Biological activities and medicinal properties of neem (*Azadirachta indica*). **Current Science**, v.82, n.11, 2002.

BORGES, L. P.; AMORIM, V. A. Metabólitos secundários de plantas. **Revista Agrotecnologia**, v.11, n.1, p.54-67, 2020.

BRITO, H. R. **Caracterização química de óleos essenciais de *Spondias mombin* L., *Spondias purpurea* L. e *Spondias* sp (cajarana do sertão)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba. 2010. 67 p.

BUZA, A. G.; SILVA, O. F. **A importância da pesquisa no desenvolvimento da cadeia produtiva: o nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss) no município de Santa Isabel do Pará**. Monografia de especialização em agricultura na Amazônia, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Amazônia. 2001. 34 p

CACERES, A. et al. Plants used in Guatemala for treatment of dermatophytic infections. 1. Screening for antimycotic activity of 44 plant extracts. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 31, p.263-76, 1991.

CARVALHO, A. R. Popular use, chemical composition and trade of Cerrado's medicinal plants (Goias, Brazil). **Environment Development and Sustainability**, v.153, n.6, p.307-316, 2004

CHAUD, M. V.; MICHELIN, D.C.; MORESCHI, P. E.; LIMA, A.C.; NASCIMENTO, G. G. F.; PAGANELLI, M. O. Avaliação da atividade antimicrobiana de extratos vegetais. **Rev. Bras. Farmacogn.**, São Paulo, v. 15, n.4, p. 316-320, 2005.

CHAVES, C. C.; CUNHA, A. M. F.; CRUZ, G. M. C.; OLIVEIRA, D. V. O. *Phyllanthus niruri* L. induz caliorese dissociada da diurese e da natriurese em ratos acordados. **Rev. Bras. Farmacogn.**, São Paulo, v. 12, supl., p. 02-04, 2002.

CRUZ, M. C. S. et al. Antifungal activity of Brazilian medicinal plants involved in popular treatment of mycoses. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 111, p. 409-41, 2007.

CSISZAR, A. Anti-inflammatory effects of resveratrol: possible role in prevention of atherosclerotic cardiovascular disease. **Annals of the New York Academy of Sciences**. v. 1215, p. 117-122, 2011.

DEGÁSPARI, C. H.; DUTRA, A. P. Propriedades fitoterápicas da romã (*Punica granatum* L.). **Visão Acadêmica**, Curitiba, v.12, n.1, jan.- jun. 2011.

DIBY, S.B; KONÉ, M; YAPO, A. Potentiel pharmacologique des écorces de tige de Spondias mombin L. (Anacardiaceae) sur la motricité in vitro du duodénum de lapin ; une plante médicinale utilisée dans le traitement traditionnel des troubles digestifs. **Phytothérapie**, v. 10, p. 306-312, 2012

ENGELS, C.; GRÄTER, D.; ESQUIVEL, P.; JIMÉNEZ, J.M.; GÄNZLE, M.G SCHIEBER, A. Characterization of phenolic compounds in jocote (*Spondias purpurea* L.) peels by ultra high-performance liquid chromatography/electrospray ionization mass spectrometry. **Food Research International**, v. 46, p.557–562, 2012.

FILGUEIRA, T.M.B.; AHID, S.M.M. SUASSUNA, A.C.D.; SOUZA, W.J. Aspectos epidemiológicos e sanitários das criações de caprinos na Região da chapada do Apodi. **Revista Verde**, v. 4, n.2, p. 64-67, 2009.

FRANÇA, I. S. X.; Souza, J.A.; Baptista, R. S.; Britto, V. R. S. Medicina popular: benefícios e malefícios das plantas medicinais. **Revista Brasileira Enfermagem**, v.61, n.2, p. 201-208, 2008.

FREITAS, A. V. L. et al. Diversidade e usos de plantas medicinais nos quintais da comunidade de São João da Várzea em Mossoró, RN. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**. v. 17, n.4, p.845-856. 2015.

GONZALEZ, F. G.; BARROS, S. B. M.; BACCHI, E. M. Atividade antioxidante e perfil fitoquímicos de *Caesalpinia ferrea* mart. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**. v. 40, n. 1. 2004.

JAIN, S.C. et al. Synthesis of novel non-isoprenoid phenolic acids and 3-alkylpyridines. **Pure Applied Chemistry**., v. 77, n. 1, p. 185–193, 2005.

JAMES, D. B.; ABU, E. A.; WUROCHEKKE, A. U.; ORJI, G. N. Phytochemical and Antimicrobial Investigation of the Aqueous and Methanolic Extracts of *Ximenia americana*. **Journal of Medical Sciences**, v.7, n.2, p.248-8, 2007.

JARDINI, F. A. “**Atividade dos compostos fenólicos antioxidantes da romã (*Punica granatum*, L) – avaliação in vivo e em cultura de célula.**” Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. Faculdade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, São Paulo. 2010. 115p.

KANORKMEDHAKUL, S.; KANIKMEDHAKUL, K.; PRAJUABSUK.; T.; PANICHAJAKUL, S.; PANYAMEE, P.; PRABPAL, S.; KONGSAEREE, P. Azadirachtin derivatives from seed kernels of *Azadirachta excelsa*. **Journal of Natural Products**, v. 68, n. 7, p. 1047-1050, 2005.

LIMA, S. M. A. et al. Potencial antiinflamatório e analgésico de *Caesalpinia férrea*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v. 22, n.1, p. 169-175 Curitiba. jan./feb. 2012.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. **Nova Odessa: Instituto Plantarum**, 2003. 368 p.

MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais**: guia de seleção e emprego das plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2007, p. 122-124.

MELLINGER, C. G. **Caracterização estrutural e atividade biológica de carboidratos de *Phyllanthus niruri* (quebra-pedra)**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná. 2006. 156p.

MELO, A. M.; SILVA, E. O.; MARQUES, D. I. D.; QUIRINO, M. R.; DE SOUSA, S. Extração, identificação e estudo do potencial antimicrobiano do óleo essencial de pimenta-preta (*piper nigrum* L.), biomonitorado por *Artemia salina* Leach. **Holos**, [S. l.], v. 1, p. 1–16, 2021.

MENDES, C. C.; BAHIA, M. V.; DAVID, J. M.; DAVID, J. P. Constituents of *Caesalpinia pyramidalis*. **Fitoterapia**, v. 71, p.205-207, 2000.

MIRANDA-CRUZ, E.; ESPINOSA-MORENO, J.; CENTURIÓN-HIDALGO, D.; VELÁZQUEZ-MARTÍNEZ, J.R.; ALOR-CHÁVEZ, M.J. Actividad antimicrobiana de extractos de *Psidium friedrichsthalianum* L., *Pterocarpus hayesii* L., *Tynanthus guatemalensis* L. y *Spondias purpurea* L. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, v. 11, n. 4, p. 354 – 361, 2012.

MORAIS, N. R. L.; OLIVEIRA NETO, F. B.; MELO, A. R.; BERTINI, L. M.; SILVA, F. F. M.; ALVES, L. A. Prospecção fitoquímica e avaliação do potencial antioxidante de *Cnidioscolus phyllacanthus* (müll. Arg.) Pax & k.hoffm. Oriundo de apodí – RN. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.18, n. 1, p.180-185, 2016.

MOSSINI, S.G.; KEMMELMEIER, C. A árvore Nim (*Azadiracta indica*): Múltiplos usos. **Acta Farmaceutica Bonaerense**, v.24, n.1, p.139-48, 2005.

NEVES, M. S.; BRANDÃO, H. N. Estudo fitoquímico biomonitorado da *Mimosa tenuiflora* (willd.) poir. (jurema-preta) pela atividade antioxidante. In: XVI Seminário de Iniciação Científica, 16., 2014. Feira de Santana. Anais... Feira de Santana: UEFS, 2012. p. 1417-1420. Disponível em: < <http://www.xvisemic.esy.es/arquivos/sessao-v/maiane-dos-santosneves.pdf>>. Acesso em: 11 maio. 2020.

OLIVEIRA, H.B. et al. Ethnopharmacological study of medicinal plants used in Rosário da Limeira. Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.20, n.2, p.256-260, 2010.

OMER, M. E. F. A.; ELNIMA, E. I. Antimicrobial activity of *Ximenia americana*. **Fitoterapia**, v.74, p. 122-6, 2003.

PAES, J. B.; DINIZ, C. E. F.; MARINHO, I. V.; DE LIMA, C. R. Avaliação do potencial tanífero de seis espécies florestais de ocorrência no semi-árido brasileiro. **Cerne**, v.12, n.3, p. 232-238, 2006.

PEREIRA, A. V.; LÔBO, K. M. S.; BEZERRA, D. A. C.; RODRIGUES, O. G.; ATHAYDE, A. C. R.; MOTA, R. A.; LIMA, E. Q.; MEDEIROS, E. S. Perfil de sensibilidade antimicrobiana in vitro de jurema preta e neem sobre amostras de *Staphylococcus* sp isoladas de mastite em búfalas. **Arquivo do Instituto Biológico**. v.76, n.3, p.341 – 346, 2009.

ROY, A.; SARAF, S. Limonoids: overview of significant bioactive triterpenes distributed in plants kingdom. **Biological & Pharmaceutical Bulletin**, v. 29, n.2, p. 191-201, 2006.

SAMPAIO, F.C. et al. In vitro antimicrobial activity of *Caesalpinia ferrea* Martius fruits against oral pathogens. **Journal of Ethnopharmacology**. v. 124, p. 289–294, 2009.

SANTOS, C. A.; PASSOS, A. M. P. R.; ANDRADE, F.C.; CAMARGO, E. A. et al. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of *Caesalpinia pyramidalis* in rodents. **Revista Brasileira de Farmacognosia/ Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v.21, n.6, p.1077-1083, 2011

SANTOS, S. L. D. X. et al. Plantas utilizadas como medicinais em uma comunidade rural do semi-árido da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.93, p.68- 79, 2012.

SARANTÓPOULOS, C. I. G. L.; MORAES, B. B. Embalagens ativas e inteligentes para Frutas e Hortaliças. **Boletim de Tecnologia de Alimentos e Desenvolvimento de Embalagens**, v. 21, n. 1, p. 1-7, 2009.

SARMENTO, J. D. A.; MORAIS, P. L. D.; SOUZA, F. I.; MIRANDA, M. R. A. Physical-chemical characteristics and antioxidant potential of seed and pulp of *Ximenia americana* L. from the semiarid region of Brazil. **African Journal of Biotechnology**, v. 14, n. 20, p. 1743-1752, 2015.

SCHMUTTERER, H. Properties and potential of natural pesticides from the neem tree, *Azadirachta indica*. **Annual Reviews Entomology**, v. 35, 271-297, 1990.

SILVA, E. L. P.; SOARES, J. C. F.; MACHADO, M. J.; REIS, I. M. A.; COVA, S. C. Avaliação do perfil de produção de fitoterápicos para o tratamento de ansiedade e depressão pelas indústrias farmacêuticas brasileiras. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p.3119-3135, 2020

SILVA, J. G.; SOUZA, I. A.; HIGINO, J. S.; SIQUEIRA-JUNIOR, J. P.; PEREIRA, J. V.; PEREIRA, M. S. V. Atividade antimicrobiana do extrato de *Anacardium occidentale* Linn. amostras multiresistentes de *Staphylococcus aureus*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.4, p.572-577, 2007.

SILVA, T. C. L.; FILHO, J. V.; ARAÚJO, J. M.; ALBUQUERQUE, U. P.; LIMA, V. T.; AMORIM, E. L. C. Atividade antimicrobiana de três espécies de *Phyllanthus* (quebra-pedra) e de seu produto comercial. **Rev. Enferm. UFPE** on line, Recife, v. 4, n.1, p. 93-7, 2010.

SIQUEIRA, J. M.; AQUINO, J. S.; FARIA, L. G. A.; ANDRADE, Y. R. S.; CARVALHO, T. M. O quebra pedra e suas propriedades medicinais: ação do quebra pedra sobre os rins. **CIMPLAMT – Centro de Informações sobre Medicamentos Plantas Medicinais e Tóxicas**, Divinópolis, ano II, n. 11, 2012.

SOARES, W. N. C.; LIRA, G. P. O.; SANTOS, C. S.; NOBRE, G.; Pereira, A. F.; PIMENTA, A. S.; AMORA, S. S. A.; ALVES, N. D.; FEIJÓ, F. M. C. Pyroligneous acid from *Mimosa tenuiflora* and *Eucalyptusurograndis* as an antimicrobial in dairy goats. **Journal of applied microbiology**, v. 1, p. 1-11, 2020.

UCHOA, V. T. et al. Moluscicida da Madeira do Caule da *Ximenia americana* L. 2006. In 29th Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. 2006.

VASCONCELOS, C. F. B. et al. Hypoglycemic and chronic activity of *Caesalpinia ferrea* Martius bark extract in streptozotocin-induced diabetes in Wistar rats. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 137, n. 3, p. 1533-1541. 2011

VIEIRA, A. C. S. **Avaliação da atividade antinociceptiva e anti-inflamatória do extrato de etanólico de *Punica granatum* L. (ROMÃO)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Alagoas. 2014. 61p.

WOLFFENBÜTTEL, A. N. **Mas, afinal o que são óleos essenciais?** Informativo CRQ-V, v. 105, p. 6-7, 2007.