

## REVISÃO DAS ATIVIDADES BIOLÓGICAS DE *Schinopsis brasiliensis* Engler, ESPÉCIE NATIVA DA CAATINGA

Ana Hosana da Silva<sup>1</sup>; Aline Marta de Medeiros Costa<sup>2</sup>; Ana Cristina Dantas Pinheiro<sup>3</sup>; Maciel da Costa Alves<sup>4</sup>; Kiriaki Nurit Silva<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde (CES), Sítio Olho D'água da Bica, S/N, Cuité-PB, Brasil, E-mail: [anah.cuite.paraiba@gmail.com](mailto:anah.cuite.paraiba@gmail.com)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde (CES), Sítio Olho D'água da Bica, S/N, Cuité-PB, Brasil, E-mail: [alinemarta300@gmail.com](mailto:alinemarta300@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde (CES), Sítio Olho D'água da Bica, S/N, Cuité-PB, Brasil, E-mail: [cristinadantas2@gmail.com](mailto:cristinadantas2@gmail.com)

<sup>4</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde (CES), Sítio Olho D'água da Bica, S/N, Cuité-PB, Brasil, E-mail: [macielm-si@hotmail.com](mailto:macielm-si@hotmail.com)

<sup>5</sup> Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde (CES), Sítio Olho D'água da Bica, S/N, Cuité-PB, Brasil, E-mail: [kiriaki.nurit@ufcg.edu.br](mailto:kiriaki.nurit@ufcg.edu.br)

**Resumo:** O hábito de empregar plantas no restabelecimento da saúde pelos próprios membros da comunidade, comum a todos os povos e quase esquecido por décadas, vem, nos últimos anos, se tornando cada vez mais intenso em todo o mundo civilizado, inclusive no Brasil. *Schinopsis brasiliensis* Engler é uma espécie nativa do Brasil, com distribuição nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, sendo considerada típica da Caatinga. No Nordeste do Brasil é conhecida popularmente como “braúna” ou “baraúna”, e empregada na medicina popular no tratamento de inflamações, gripe, febre, tosse, em problemas respiratórios, dentre outros. Quimicamente, possui flavonoides, fenóis, taninos e triterpenos, extraídos principalmente da casca e entrecasca. Apesar da importância, os estudos sobre o potencial farmacológico de *S. brasiliensis* ainda são escassos. Deste modo, foi realizada uma revisão da literatura com o objetivo de examinar as atividades biológicas desta espécie, em ensaios pré-clínicos, analisar e sintetizar as informações existentes sobre essa planta. A revisão contemplou artigos originais, teses e dissertações, consultadas nas bases de dados Lilacs, Pubmed, Scielo, Science Direct e Google Acadêmico, no período de 2007 a 2017, nos idiomas português e inglês, através de uma combinação dos seguintes descritores: “*S. brasiliensis*”, “atividade”, “extrato”, “medicinal” e “fitoquímica”. Foram selecionados 20 documentos, sendo 11 artigos, 1 tese e 8 dissertações, cujos estudos apontam para as seguintes atividades biológicas de *Schinopsis brasiliensis*: anticolinesterásica, antifúngica, anti-inflamatória, antimicrobiana, antinociceptiva, antioxidante, citotóxica, fotoprotetora, larvicida, moluscicida, mutagênica e neuroprotetora. De acordo com os estudos desenvolvidos, as ações antimicrobiana e antioxidante de *S. brasiliensis* são as que mais se destacam, especialmente em extratos da folha, sendo sugerido como responsáveis por tais atividades a elevada quantidade de compostos fenólicos presente nestas. Evidencia-se, portanto, a necessidade de estudos adicionais que visem avaliar outros efeitos relatados, bem como a busca de compostos biologicamente ativos responsáveis por estas atividades. O presente estudo mostra que a braúna, cujas atividades farmacológicas têm sido bem relatadas, apresenta um grande potencial e se mostra promissora para o desenvolvimento de medicamentos fitoterápicos.

**Palavras-chave:** Atividades biológicas, Braúna, Ação antimicrobiana, Caatinga, Plantas medicinais.

## Introdução

O uso de plantas medicinais com finalidades terapêuticas é uma das práticas mais antigas empregadas pelo homem (AGRA, 1996). O hábito de empregar plantas no restabelecimento da saúde pelos próprios membros da comunidade, comum a todos os povos e quase esquecido por décadas, vem, nos últimos anos, se tornando cada vez mais intenso em todo o mundo civilizado, inclusive no Brasil (LORENZI; MATOS, 2008). Essa prática vem ganhando cada vez mais atenção das indústrias farmacêuticas, que consideram os recursos naturais como importante fonte de matéria prima de novos medicamentos (NEWMAN; CRAGG, 2007).

*Schinopsis brasiliensis* Engler é uma espécie típica da caatinga, com distribuição nos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, ocorrendo em áreas de Caatinga e Cerrado (FLORA DO BRASIL 2020). Caracteriza-se por apresentar porte arbóreo, atingindo de 6-15m de altura, caule com tronco reto e ramos espinhosos, folhas compostas, pinadas, com cerca de 9-17 folíolos subcoriáceos, flores brancas, e fruto seco, alado, do tipo aquênio samaróide (FIGUEIRÔA et al., 2005).

Conhecida popularmente como “braúna”, “baraúna” na região Nordeste, é empregada para várias finalidades, como medicinal, madeireira, ornamental, apícola (SAMPAIO et al., 2005), e fonte de resina (LORENZI, 2002; FIGUEIRÔA et al., 2005). Além disso, serve de alimento para caprinos e ovinos, na indústria é usada em curtume devido a produção de taninos de sua casca (FIGUEIRÔA et al., 2005).

Na medicina popular esta espécie possui diversas indicações, sendo utilizada contra histeria, nervosismo, dores de dente e de ouvido (FIGUEIRÔA et al., 2005), no tratamento de inflamações em geral, gripe, febre, tosse, diarreia, disenteria, fraturas, impotência sexual, como antisséptico, em problemas respiratórios (ALBUQUERQUE, 2006; ALMEIDA et al., 2005; ALBUQUERQUE et al. 2007; AGRA et al., 2008), micoses superficiais, feridas (SARAIVA, 2007) e na medicina veterinária é usada no tratamento de verminoses (CARDOSO, 2001; FIGUEIRÔA et al., 2005). Quimicamente, *S. brasiliensis* destaca-se pela presença de flavonoides (CARDOSO et al., 2015), óleos essenciais (DONATI et al., 2014), fenóis, taninos e triterpenos, extraídos principalmente da casca e entrecasca, principais partes utilizadas, sendo o ácido gálico o componente majoritário encontrado na planta (CARDOSO, 2007; CHAVES et al., 2011; SARAIVA et al., 2011; FERNANDES et al., 2015).

Por possuir madeira de boa qualidade, resistente à decomposição e de alto valor comercial, *S. brasiliensis* sofre os efeitos da exploração madeireira predatória (MARTINELLI; MORAES, 2013). De acordo com Figueirôa et al. (2005), não há um mercado organizado e legalizado para a exploração da baraúna, que é do tipo extrativista. Possui subpopulações identificadas em diferentes situações de ameaça, devido a sua extração indiscriminada (CNCFLORA, 2014), tendo sido considerada na categoria “em perigo” pela Lista Vermelha da Flora de Minas Gerais (COPAM-MG, 1997). Entretanto, a espécie não está incluída na Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (BRASIL, 2014).

Apesar da importância, os estudos sobre o potencial farmacológico de *S. brasiliensis* ainda são escassos. Deste modo, foi realizada uma revisão da literatura com o objetivo de examinar as atividades biológicas desta espécie, em ensaios pré-clínicos, analisar e sintetizar as informações existentes sobre essa planta.

## **Metodologia**

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica relacionada as atividades biológicas relatadas para *Schinopsis brasiliensis*, planta encontrada na região do semiárido nordestino, através de uma revisão de literatura. Foram incluídos apenas trabalhos que relatavam resultados de estudos farmacológicos da planta, a partir de ensaios pré-clínicos, publicados entre os anos de 2007 e 2017, consultados a partir das bases de dados eletrônicas Lilacs (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), Pubmed, Scielo (Scientific Electronic Library Online), Science Direct e Google Acadêmico, através de uma combinação dos seguintes descritores: “*S. brasiliensis*”, “atividade biológica”, “extrato”, “medicinal” e “fitoquímica”, nos idiomas português e inglês. A pesquisa bibliográfica incluiu artigos originais, teses e dissertações, sendo excluídos trabalhos de conclusão de curso e resumos publicados em anais de eventos.

## **Resultados e discussão**

Um total de 20 documentos foram encontrados nas bases de dados utilizando as palavras-chave. Foram analisados inicialmente pelo título e resumo e, em alguns casos, pelo documento completo, resultando um total de 11

artigos, 1 tese e 8 dissertações para a estruturação desse trabalho. Os estudos verificaram as seguintes atividades biológicas de *Schinopsis brasiliensis*: anticolinesterásica, antifúngica, anti-inflamatória, antimicrobiana, antinociceptiva, antioxidante, citotóxica, fotoprotetora, larvicida, moluscicida, mutagênica e neuroprotetora, conforme apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1.** Informações das atividades biológicas referidas para *Schinopsis brasiliensis*.

<b>Atividade biológica</b>	<b>Parte utilizada</b>	<b>Tipo de Extrato</b>	<b>Referência bibliográfica</b>
Anticolinesterásica	Casca do caule	Extrato metanólico	BORBA, 2012
	Raiz	“	MOREIRA, 2014
Antifúngica	Folha	Extrato etanólico	JOVITO, 2016
Anti-inflamatória	Raiz	Extrato metanólico	MOREIRA, 2014
Antimalárica	Casca do caule	Extrato alcoólico	OLIVEIRA, 2011.
Antimicrobiana	Folha	Alcoolatura	CHAVES et al., 2011
		Extrato metanólico	SARAIVA et al., 2011, 2013
		Óleo essencial	DONATI et al., 2014
	Casca do caule	Extrato hidroalcoólico	SILVA, 2011
	“	Extrato etanólico Extrato hidroalcoólico	SOUZA, 2015
Antinociceptiva	Raiz	Extrato metanólico	MOREIRA, 2014
Antioxidante	Folha	Extrato metanólico	SARAIVA et al., 2011
	“	Extrato etanólico	CASTRO, 2014
	Casca do caule	Extrato metanólico	LIMA, 2011
	“	Extrato etanólico	SANTOS et al., 2017
	Raiz	Extrato metanólico	MOREIRA, 2014
Citotóxica	Folha	Extrato hexânico	MELO et al., 2017
Fotoprotetora	Casca do caule	Extrato etanólico	LIMA-SARAIVA et al., 2017

Larvicida	Casca do caule	Extrato hidroetanólico	SANTOS et al., 2014
Moluscicida	Casca do caule	Extrato hidroetanólico	SANTOS et al., 2014
Mutagênica	Casca do caule	Extrato nebulizado	SILVA, 2011
Neuroprotetora	Folha	Extrato etanólico	CASTRO, 2014

**Fonte:** Dados da pesquisa.

De acordo com os estudos desenvolvidos, as ações antimicrobiana e antioxidante de *S. brasiliensis* são as que mais se destacam, especialmente com extratos da folha. Chaves e colaboradores (2011) avaliaram ao perfil antimicrobiano do extrato fluido e da alcoolatura das folhas de *S. brasiliensis* sobre cepas de *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* e *Candida albicans*, que foram submetidas a diferentes concentrações (100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%) do extrato. Os resultados evidenciaram que o extrato apresentou melhor ação antimicrobiana, sendo eficaz frente a todos os microrganismos testados, enquanto que a alcoolatura foi eficaz apenas frente a *S. aureus*. No trabalho de Silva et al. (2015), foi avaliada a eficácia *in vitro* do extrato etanólico de folhas e cascas dessa espécie em associação com eritromicina, contra seis isolados clínicos de *S. aureus*, e foi demonstrado que *S. brasiliensis* possui potencial como agente modulador de resistência microbiana.

O potencial antimicrobiano de extratos da casca de *S. brasiliensis* frente aos microorganismos orais *Streptococcus mutans*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus salivaris* e *Staphylococcus aureus*, também foi investigado por Souza (2015), que observou que todas as amostras testadas foram capazes de inibir o crescimento dos microorganismos testados, em especial a fração hexano do extrato etanólico da casca de *S. brasiliensis*, sendo assim considerado um insumo ativo vegetal com potencial para ser utilizado em formulações odontológicas de controle do biofilme dentário. Adicionalmente, o trabalho de Chaves et al. (2015) demonstrou que o extrato etanólico da casca de *S. brasiliensis*, quando combinada com antibióticos sintéticos, potencializou sua atividade antimicrobiana contra *S. aureus* e *Escherichia coli*, reduzindo os valores de Concentração Inibitória Mínima (CIM).

Extrato hidroalcolólico das cascas do caule também apresentou atividade antimicrobiana frente a cepas de bactérias da cavidade bucal (*S. aureus* e *S. oralis*), baixa toxicidade em

ensaios de toxicidade aguda utilizando ratos, além de ser observado atividade mutagênica em eritrócitos de camundongos, com extratos nebulizados de *S. brasiliensis* (SILVA, 2011).

Saraiva et al. (2011) avaliou o potencial antioxidante, antimicrobiana e toxicidade do extrato metanólico das folhas de *S. brasiliensis*. Os resultados obtidos demonstraram que o extrato contém altos níveis de compostos fenólicos, de modo a apresentar alta atividade oxidante, e que a presença desses compostos podem ser os responsáveis pela alta atividade antimicrobiana evidenciada frente a cepas de *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*. Além disso, demonstrou-se uma moderada toxicidade no bioensaio com larvas de *Artemia salina*, resultado semelhante ao observado por Silva et al. (2015), com extrato etanólico de folhas e casca dessa espécie. Já no trabalho de Donati et al. (2014), foi demonstrado que o óleo essencial das folhas de *S. brasiliensis* apresentou atividade antioxidante significativa, que pode estar relacionado a presença de terpenos. Entretanto, o óleo essencial quando testado em cepas de *S. aureus*, *P. aeruginosa* e no fungo *Candida parapsilosis*, não demonstrou atividade antimicrobiana.

Os trabalhos de Saraiva et al. (2011), Castro (2014) e Moreira (2014) sugerem que tanto a atividade antioxidante, como antimicrobiana demonstradas pelos extratos de *S. brasiliensis* pode ser devido à elevada quantidade de compostos fenólicos presente nestas, em especial galato de metila, ácido gálico e ácido elágico.

O extrato etanólico da casca dessa espécie apresentou resultados significativos para as atividades antioxidantes e antimicrobianas, bem como ação solar, demonstrando atividade fotoprotetora, resultado que pode ser atribuído, em relação a essa última atividade, a presença de flavonóides na amostra testada (LIMA-SARAIVA et al., 2017).

O estudo de Moreira (2009) demonstrou que os extratos acetato de etila e diclorometânico das folhas de *S. brasiliensis*, bem como as substâncias isoladas quercetina-3-O- $\beta$ -D-xilopiranosídeo, ácido gálico e galato de metila apresentaram excelente atividade antioxidante *in vitro*. Esta mesma atividade foi demonstrada posteriormente pelo extrato metanólico bruto dos galhos, casca e cerne da raiz dessa espécie (MOREIRA, 2014). Diferentes fases do extrato metanólico da raiz apresentou atividade antinociceptiva e anti-inflamatória. No bioensaio com o microcrustáceo *Artemia salina*, os resultados obtidos indicaram uma elevada toxicidade das fases butanólica, clorofórmica e hexânica da casca da raiz de *S. brasiliensis* (MOREIRA, 2014). Já quando avaliado o extrato etanólico das sementes desta espécie, não foi detectada atividades anticolinesterásica, antioxidante e

antimicrobiana contra *Bacillus subtilis* e *S. aureus* (FARIAS et al., 2013).

Quanto aos estudos de toxicidade realizados, o estudo de Chaves et al. (2015) demonstrou uma baixa toxicidade aguda em ratos tratados com o extrato etanólico da casca de *S. brasiliensis*. Resultado semelhante, porém com outra parte da mesma planta, foi obtido por Jovito (2016), ao avaliar o potencial citotóxico do extrato etanólico das folhas em células sanguíneas humanas, e como resultado o extrato não apresentou citotoxicidade. As frações clorofórmica e acetato de etila do extrato hidroetanólico da casca do caule dessa espécie, avaliada por Santos et al. (2014), apresentou atividade moluscicida contra *Biomphalaria glabrata*, a fração clorofórmica foi moderadamente tóxica para *Artemia salina*, e as frações acetato de etila, clorofórmica e hexânica apresentaram potencial ação larvicida contra larvas de *Aedes aegypti*. De modo semelhante, Souza et al (2011) ao avaliarem a ação inseticida, e a toxicidade do extrato etanólico da semente dessa espécie contra larvas de *A. aegypti*, demonstraram uma baixa toxicidade, bem como em modelos de toxicidade aguda utilizando camundongos e *Artemia salina*.

A atividade citotóxica apenas foi confirmada para o extrato hexânico das folhas de *S. brasiliensis* contra células de linhagens tumorais de carcinoma de laringe (HEp-2), enquanto para a linhagem celular NCI-H292 o mesmo extrato apresentou baixa atividade (MELO et al., 2017). Santos et al. (2017), ao avaliar o potencial antioxidante de compostos fenólicos presentes no extrato etanólico da casca do caule desta espécie, observou que as substâncias apresentaram uma boa atividade redutora de radicais livres. Entretanto, nesse mesmo trabalho, os compostos fenólicos quando testados em células de linhagens tumorais A549 e HeLa, não foram capazes de causar uma redução significativa do número de células, ou seja, não apresentou atividade citotóxica. De acordo com Oliveira (2011), o extrato alcoólico da casca dessa espécie apresentou uma moderada citotoxicidade *in vitro* em linhagens celulares HeLa, e apresentou uma atividade antimalárica, pois foi capaz de provocar redução da parasitemia do *Plasmodium berghei* em camundongos, e as frações hexânicas e clorofórmica obtidas foram consideradas parcialmente ativas em cultura de *Plasmodium falciparum*.

Atividade anticolinesterásica moderada de *S. brasiliensis* foi demonstrada em teste de inibição da enzima acetilcolinesterase, utilizando o extrato metanólico tanto da casca do caule (BORBA, 2012), quanto da raiz (MOREIRA, 2014).

## Conclusão

Diante do exposto, é perceptível o potencial farmacológico de *Schinopsis brasiliensis*, principalmente por apresentar significativa atividade antimicrobiana, comprovando cientificamente alguns dos efeitos terapêuticos relatados através da medicina popular. Evidencia-se, portanto, a necessidade de estudos adicionais que visem avaliar outras atividades farmacológicas, bem como a busca de compostos biologicamente ativos responsáveis por estas atividades, especialmente por se tratar de uma espécie típica da caatinga que devido a sua exploração indiscriminada possui populações identificadas em diferentes situações de ameaça. Além das atividades aqui apresentadas, observa-se que *S. brasiliensis* se mostra promissora, pois não foi considerada tóxica em estudos preliminares, apresentando um grande potencial para o desenvolvimento de medicamentos fitoterápicos.

## Referências

AGRA, M. F. **Plantas da medicina popular dos Cariris Velhos, Paraíba, Brasil**. João Pessoa: APNE, 1996. 125 p.

\_\_\_\_\_; SILVA, K.N.; BASILIO, I.J.L.D.; FREITAS, P.F.; BARBOSA-FILHO, J.M. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, p. 472-508, 2008.

ALBUQUERQUE, U. P. Re-examining hypotheses concerning the use and knowledge of medicinal plants: a study in the Caatinga vegetation of NE Brazil, **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 2, p. 30, 2006.

\_\_\_\_\_; MEDEIROS, P.M.; ALMEIDA, A.L.S.; MONTEIRO, J.M.; LINS NETO, E.M.F.; MELO, J.G.; SANTOS, J.P. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: A quantitative approach. **Journal Ethnopharmacology**, v. 114, n. 3, p. 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, p. 127–142, 2005.

BORBA, V.F.C. **Avaliação in vitro da atividade anticolinesterásica de plantas medicinais da Caatinga**. 2012. 62f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. [Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção](#). Portaria nº. 443/2014, de 17 de dezembro de 2014. **Diário Oficial da União**, Seção 1, n 245, p. 110-121, 18 de dezembro de 2014.

CARDOSO, M.P. **Contribuição ao estudo fitoquímico de *Schinopsis brasiliensis* (Anacardiaceae)**. 2001. Dissertação (Mestrado em Química) - Instituto de Química, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2001. 106p.



\_\_\_\_\_. **Estudo fitoquímico do caule de *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Anacardiaceae).** 2007. 227f. Tese (Doutorado em Química) –Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2007.

\_\_\_\_\_; LIMA, L. S.; DAVID, J. P.; MOREIRA, B. O.; SANTOS, E. O.; DAVID, J. M.; ALVES, C. Q. A New Biflavonoid from *Schinopsis brasiliensis* (Anacardiaceae). **J. Braz. Chem. Soc.**, v. 26, n. 7, 1527-1531, 2015.

CASTRO, V. P. R. **Phytochemical characterization, antioxidant properties and neuroprotective effect of plant extracts from Caatinga biome (Brazil).** 2014. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Programa de Pós-graduação em Biologia, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal, 2014.

CHAVES, T. P.; DANTAS, I.C.; FELISMINO, D.C.; VIEIRA, K.V.M.; CLEMENTINO, E.L.C.; COSTA, L.S. Atividade antimicrobiana das folhas de *Schinopsis brasiliensis* Engler. **Biofar. Revista de Biologia e Farmácia**, v. 5, n. 2, p. 11-17, 2011.

\_\_\_\_\_; BARBOSA, A. S.; NUNES, L. E.; SILVA, K. M. A.; SIMÕES, M. O. S.; SANTOS, R. L.; CATÃO, R. M. R.; SANTOS, V. L.; MEDEIROS, A. C. D. Evaluation of the potential modulator of bacterial resistance, acute toxicity and chemical composition of *Schinopsis brasiliensis* Engl. **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 9, n. 33, p. 843-849, 2015.

CNCFlora. *Schinopsis brasiliensis*. In Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Schinopsis brasiliensis](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Schinopsis%20brasiliensis)>. Acesso em 14 outubro 2017.

COPAM. Deliberação Normativa nº 85, de 21 de outubro de 1997. Aprova a lista das espécies ameaçadas de extinção da flora do Estado de Minas Gerais. **Diário do Executivo "Minas Gerais"**, 30/10/1997.

DONATI, M.; MONDIN, A.; CHEN, Z.; MIRANDA, F. M.; NASCIMENTO JR, B. B.; SCHIRATO, G.; PASTORE, P.; FROLDI, G. Radical scavenging and antimicrobial activities of *Croton zehntneri*, *Pterodon emarginatus* and *Schinopsis brasiliensis* essential oils and their major constituents: estragole, *trans*-anethole, *b*-caryophyllene and myrcene. **Natural Product Research**, DOI: 10.1080/14786419.2014.964709, 2014.

FARIAS, D. F.; SOUZA, T.M.; VIANA, M.P.; SOARES, B.M.; CUNHA, A.P.; VASCONCELOS, I.M.; RICARDO, N.M.P.S.; FERREIRA, P.M.P.; MELO, V.M.M.; CARVALHO, A.F.U. Antibacterial, Antioxidant, and Anticholinesterase Activities of Plant Seed Extracts from Brazilian Semi-arid Region. **BioMed Research International**, v. 2013, p. 1-9, 2013.

FERNANDES, F. H. A.; BATISTA, R. S. A.; MEDEIROS, F. D.; SANTOS, F. S.; MEDEIROS, A. C. D. Development of a rapid and simple HPLC-UV method for determination of gallic acid in *Schinopsis brasiliensis*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 25, n. 3, p. 208-211, 2015.

FIGUEIRÔA, J.M.; PAREYN, F.G.C.; DRUMOND, M.; ARAÚJO, E.L. Madeireiras. Pp. 101-133. In: **Espécies da Flora Nordestina de Importância Econômica Potencial**, Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. **Anacardiaceae**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB4395>>. Acesso em: 11 Out. 2017.

JOVITO, V. C. **Atividades anti-*Candida* e análise da citotoxicidade do extrato da folha da *Schinopsis brasiliensis* Engl.** 2016. 47 f. Dissertação, (Mestrado em Odontologia) - Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

LIMA, D.C.A. **Estudo comparativo da atividade antioxidante de plantas medicinais da caatinga utilizadas como anti-inflamatórias.** 86 f. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

LIMA-SARAIVA, S.R.G.; OLIVEIRA, F.G.S.; OLIVEIRA JUNIOR, R.G.; ARAÚJO, C.S.; OLIVEIRA, A.P.; PACHECO, A.G.M.; ROLIM, L.A.; AMORIM, E.L.C.; SIQUEIRA CÉSAR, F.C.; ALMEIDA, J.R.G.S. Chemical Analysis and Evaluation of Antioxidant, Antimicrobial, and Photoprotective Activities of *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Anacardiaceae). **Hindawi the Scientific World Journal**, v. 2017, p. 1-10, 2017.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de Identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** vol. 1, 4<sup>a</sup> ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. 368p.

\_\_\_\_\_; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas.** 2.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 492p.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. **Livro vermelho da Flora do Brasil.** 1<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013, 1102p.

MELO, J. G.; RODRIGUES, M. D.; NASCIMENTO, S. C.; AMORIM, E. L. C.; ALBUQUERQUE, U. P. Cytotoxicity of plants from the Brazilian semi-arid region: A comparison of different selection approaches. **South African Journal of Botany**, v. 113, p. 47–53, 2017.

MOREIRA, B. O. **Estudo Fitoquímico e Avaliação da Atividade Antioxidante dos Extratos Hexânico e Diclorometânico das Folhas de *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Anacardiaceae).** 2009. 119 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA. 2009.

\_\_\_\_\_. **Estudo fitoquímico e avaliação das atividades biológicas de *Schinopsis brasiliensis* (Anacardiaceae) e quantificação dos bioativos de *Cenostigma macrophyllum* (Leguminosae).** 2014. 261 f. Tese (Doutorado em Química) – Programa de Pós-graduação em Química, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA. 2014.

NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M. Natural products as sources of new drugs over the last 25 years. **J Nat Prod.**, v. 70, p. 461-477, 2007.

OLIVEIRA, A.M.G.C. **Avaliação antimalárica e citotóxica de plantas medicinais dos Biomas Caatinga e Amazônico.** 114 f. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

SAMPAIO, E.V.S.B.; PAREYN, F.G.C.; FIGUEIRÔA, J.M.; SANTOS JR, A.G. **Espécies da Flora Nordestina de Importância Econômica Potencial**, Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. 331 p.

SANTOS, C.C.S.; ARAÚJO, S. S.; SANTOS, A.L.L.M.; ALMEIDA, E.C.V.; DIAS, A. S.; DAMASCENA, N.P.; SANTOS, D. M.; SANTOS, M. I.S.; JÚNIOR, K.A.L.R.; PEREIRA, C. K.B.; LIMA, A. C.B.; SHANA, A.Y.K.V.; SANT'ANA, A. E.G.; ESTEVAM, C. S.; ARAUJO, B. S. Evaluation of the toxicity and molluscicidal and larvicidal activities of

*Schinopsis brasiliensis* stem bark extract and its fractions. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 24, p. 298-303, 2014.

SANTOS, C. C. S.; MASULLO, M.; CERULLI, A.; MARI, A.; ESTEVAM, C. S.; PIZZA, C.; PIACENTE, S. Isolation of antioxidant phenolics from *Schinopsis brasiliensis* based on a preliminary LC-MS profiling. **Phytochemistry**, v. 140, p. 45-51, 2017.

SARAIVA, A. M. **Estudo Farmacognóstico e Determinação da Atividade Biológica de *Caesalpinia pyramidalis* Tull. e *Schinopsis brasiliensis* Engl. frente a cepas de *Staphylococcus aureus* MRSA Multirresistentes.** 2007. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

\_\_\_\_\_; CASTRO, R. H. A.; CORDEIRO, R. P.; PEIXOTO SOBRINHO, T. J. S.; CASTRO, V. T. N. A.; AMORIM, E. L. C.; XAVIER, H. S.; PISCIOTTANO, M. N. S. *In vitro* evaluation of antioxidant, antimicrobial and toxicity properties of extracts of *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Anacardiaceae). **African Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 5, n. 14, p. 1724-1731, 2011.

\_\_\_\_\_; SARAIVA, C. L.; CORDEIRO, R. P.; SOARES, R. R.; XAVIER, H. S.; CAETANO, N. Atividade antimicrobiana e sinérgica das frações das folhas de *Schinopsis brasiliensis* Engl. frente a clones multirresistentes de *Staphylococcus aureus*. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 15, n. 2, p. 199-207. 2013.

SILVA, M.S.P. **Ensaio pré-clínicos com extratos de plantas medicinais do Semi-Árido Nordeste: contribuição para o tratamento de infecções da cavidade bucal.** 81 f. 2011. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

SILVA, K.M.A.; CHAVES, T.P.; SANTOS, R.L.; BRANDÃO, D.O.; FERNANDES, F.H.A.; RAMOS JÚNIOR, F.J.L.; SANTOS, V.L.; FELISMINO, D.C.; MEDEIROS, A.C.D. Modulation of the erythromycin resistance in *Staphylococcus aureus* by ethanolic extracts of *Ximenia americana* L. and *Schinopsis brasiliensis* Engl. **Boletim Latinoamericano y del Caribe de Plantas Mediciniales y Aromáticas**, v. 14, p. 92-98, 2015.

SOUZA, P.H.S. **Potencial de extratos da *Schinopsis brasiliensis* Engl. para Desenvolvimento de Produtos Odontológicos.** 2015. 132 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Programa de Pós-graduação em Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande-PB, 2015.

SOUZA, T.M., FARIAS, D.F., SOARES, B.M., VIANA, M.P., LIMA, G.P.G., MACHADO, L.K.A., MORAIS, S.M., CARVALHO, A.F.U. Toxicity of Brazilian plant seed extracts to two strains of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and Nontarget Animals. **J. Med. Chem. Entomol.**, v. 48, p. 846-851, 2011.