

ABORDAGEM SOBRE TAXONOMIA, FORMAS DE USO E CONSERVAÇÃO DA ESPÉCIE *Quassia amara* (PAU-TENENTE) NO ESTADO DO MARANHÃO

Aline Duarte Nascimento

Camila dos Santos Pires

Hynder Lima de Souza

Eduardo Bezerra de Almeida Jr.

Luciano Mamede de Freitas Junior

Introdução

Desde o início da civilização humana as plantas estiveram relacionadas à sobrevivência, não somente para suprir as necessidades nutritivas, mas também culturais e farmacológicas (FRANCO, 2011). Segundo a Organização Mundial de Saúde (World Health Organization - WHO) cerca de 3,5 bilhões de pessoas, de países em desenvolvimento, confiam e fazem uso de plantas com potencial medicinal. E há mais de 15 anos Rai et al. (2000), já destacavam que em todo o mundo aproximadamente 85% das pessoas já praticavam sistemas tradicionais de cura a base de plantas e cerca de 25% dos medicamentos farmacêuticos eram derivados químicos de vegetais.

O conhecimento das comunidades locais sobre plantas medicinais proporcionou um grande interesse no meio científico, sobretudo na área farmacêutica (CUNNINGHAM, 1993; ALBUQUERQUE, 2001; PAULE DALLE E POTVIN, 2004). No nordeste do Brasil, especificamente no Maranhão, estudos revelam que ainda são encontradas muitas comunidades que utilizam os recursos terapêuticos das plantas como principal, e, às vezes, única fonte para cura de enfermidades (OLIVEIRA JR.; CONCEIÇÃO, 2010).

Entre as plantas medicinais citadas nos trabalhos etnobotânicos para o Estado, destaca-se a espécie *Quassia amara* L. (ARAÚJO et al., 2015). Popularmente conhecida como “pau tenente”, a espécie *Quassia amara* pertence à família Simaroubaceae que se distingue de outras famílias pela presença de substâncias amargas, que podem estar no caule, raízes e nas folhas (BARROSO, 1991). Espécie tipicamente de domínio Amazônico, *Q. amara* ocorre em quatro estados da região Norte no Brasil (Amazonas, Amapá, Pará e Roraima). No Nordeste possui registro, apenas, no estado do Maranhão (PIRANI; THOMAS, 2015).

A planta é utilizada para a prevenção e tratamento de várias enfermidades como problemas de menstruação, alívio dos sintomas de diabetes, pressão alta, anti-inflamatório, dores no estômago, contra insônia e como estimulante afrodisíaco. Por meio da infusão e maceração, principalmente das folhas e da casca, extrai-se um tônico de sabor amargo utilizado com finalidades medicinais (ANDEL; CARVALHEIRO, 2013). Diante do contexto e por entender a importância desta planta para múltiplos propósitos, o objetivo deste estudo, a partir de levantamento bibliográfico, foi conhecer os aspectos taxonômicos e ecológicos da espécie *Quassia amara* L., imprescindíveis para delinear estratégias que visem à conservação e o manejo sustentável; além disso, serão adicionadas informações sobre as principais formas de uso destas espécies.

Aspectos taxonômicos da espécie *Quassia amara* L. (pau tenente)

A família Simaroubaceae possui distribuição pantropical, podendo ser encontrada no México, Venezuela, Brasil, Estados Unidos, Madagascar, entre outros, sendo constituída por, aproximadamente, 100 espécies distribuídas em cerca de 20 gêneros (TROPICOS, 2018).

No Brasil, ocorrem seis gêneros e cerca de 30 espécies (SOUZA; LORENZI, 2012). A família apresenta caracteres como presença de quassinóides, que são substâncias amargas

encontradas na família Simaroubaceae (BARROSO, 1991), possui folhas compostas pinadas ou muito raramente simples, filotaxia alterna ou muito raramente oposta, com inflorescência geralmente cimosa, flores unissexuadas ou bissexuadas, pentâmeras e frutos, em sua maioria, do tipo apocárpico, drupáceo ou samaróide (SOUZA; LORENZI, 2005).

A planta é conhecida popularmente como pau-tenente, quássia amarga, quássia-de-caiena, pau-amarelo, quássia-da-jamaica, quássia-do-suriname, pau-amargo, pau-de-surinã, pau-quassia (SÁEZ; SOTO, 2008). É uma planta de porte arbustivo, nativa e não endêmica do Brasil. A espécie ocorre preferencialmente em florestas de Terra firme sendo encontrada, predominantemente, na região Norte, distribuindo-se até o Maranhão (BARROSO, 1991; PIRANI; THOMAS, 2015). Em relação a morfologia, a espécie possui folha pinada, tri ou pentafolioladas, de raque e pecíolo alados, folíolos cartáceos, glabros, de cor mais clara na face inferior; inflorescências em racemos terminais, com flores vermelhas muito vistosas (LORENZI; MATOS, 2008) (Figura 1).

Aspectos ecológicos e reprodutivos da espécie

Estudos sobre os processos ecológicos das plantas fazem parte do conhecimento básico dos ecossistemas quando se procura explicar as relações existentes entre as espécies e o ambiente em que elas ocorrem. Assim, as interações ecológicas são eventos importantes para o entendimento da dinâmica das comunidades biológicas e das estruturas ambientais para auxiliar no desenvolvimento de projetos de manejo para conservação dos recursos naturais (ALMEIDA JR et al., 2016).

A dinâmica da comunidade vegetal tem como principal aliado a interação entre planta e seus agentes polinizadores e dispersores. A partir dessa relação se origina e se distribui novos indivíduos, além de estruturar as comunidades com relação a riqueza, abundância e distribuição espacial das espécies (REIS, 2012).

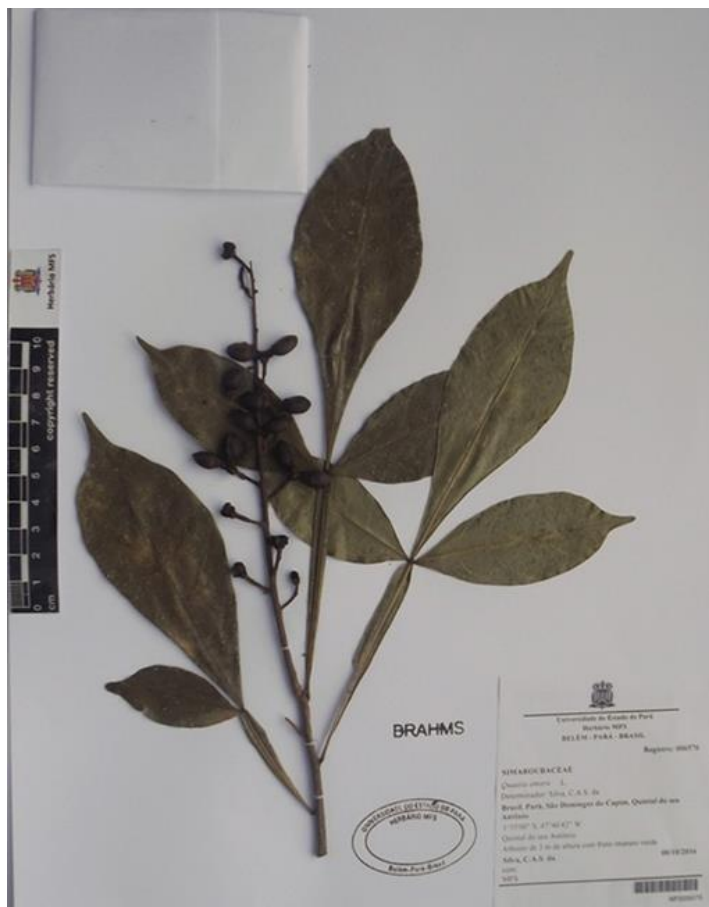


Figura 1: Imagem da exsicata de *Quassia amara* L (pau-tenente), família Simaroubaceae. Fonte: Herbário INPA (<http://www.splink.org.br>).

As flores de *Q. amara* duram em média quatro dias (Figura 2), considerando a disponibilidade dos grãos de pólen das estruturas reprodutivas masculinas (as anteras) até a queda das pétalas, restando apenas a estrutura reprodutiva feminina, o gineceu (BARATA et al, 2002). Seguindo a classificação de Faegri e Pijl (1979), a flor dessa espécie se enquadra no tipo estrutural classificado como tubulosa, pois apresentam estruturas sexuais centrais, e possui um espaço entre a corola e os órgãos reprodutivos (Figura 3).



Figura 2: Vista geral da planta *Quassia amara* L. Detalhes para as flores vermelhas e inflorescência no terminal do ramo. Foto de Gerald D. Carr.



Figura 3: Detalhe da vista lateral da flor de *Quassia amara* L. Detalhes as estruturas reprodutivas. Foto de Gerald D. Carr.

A planta possui flores com corolas tubulosas vermelhas bem vistosas; oferece pólen e néctar como recompensa aos visitantes (BAKER et al,1998). Barata et al. (2002) também destacaram que as flores de *Q. amara* produzem grandes quantidades de recursos e apresentam todos os atributos florais coadaptados, o que assegura a síndrome de polinização ornitófila. Por isso é provável que em área natural, o beija-flor seja o polinizador efetivo dessa espécie. Outro fator que está intimamente relacionado com o grupo de polinizadores é a composição de açúcares no néctar, pois esta é a base energética recebida pelos visitantes ao entrarem em contato com as flores. Baker et al. (1998), analisaram o néctar de *Q. amara* e o caracterizou como típico de beija-flores por apresentar elevado conteúdo de sacarose.

Em relação aos frutos, *Q. amara* possui fruto do tipo drupa, com 1,5cm de comp. e 2,3cm de diâmetro, também classificado como drupáceo ou samaróide (SOUZA; LORENZI, 2005). Apresenta formato ovoide a elipsoide, de tom vermelho a enegrecido, com uma semente também com forma ovoide (FLORA DO BRASIL 2020, em construção). Nem sempre todos os cinco óvulos são fertilizados e quando isto ocorre estes resultam em frutículos (BARATA et al., 2002).

Em relação a forma de dispersão dos frutos, Van Der Pijl (1982), indica que, devido as características como a cor chamativa, carnosidade do fruto e o fato do mesmo se desprender mais facilmente da planta pode configurar uma dispersão do tipo zoocórica. Cabe ressaltar que não existe registro de observação direta sobre os tipos de dispersão dos frutos de *Quassia amara*. E a indicação relatada por Van Der Pijl (1982) está relacionada às plantas da família Simaroubaceae.

Trabalhos de acompanhamentos fenológicos demonstraram que a espécie *Q. amara* apresenta flores durante o ano todo, com picos de intensidade floral inversamente proporcional a média de precipitação pluviométrica (MEDEIROS et al., 2016). No período em que a média de precipitação pluviométrica é mais baixa, o número de inflorescência por planta

é maior, podendo ser encontrado mais de uma inflorescência no mesmo ramo terminal. As inflorescências que se desenvolvem nesse período são caracterizadas por apresentarem diferentes fases de sucessão floral, como botões florais, flores em recente antese, flores em processo de senescência e frutos em desenvolvimento (BARATA et al., 2002).

Medeiros et al. (2016) demonstraram que o pico de floração desta espécie ocorre no mês de agosto e o pico de frutificação nos meses de setembro a novembro. Já Barata et al. (2002) ressaltaram que os picos de floração e frutificação ocorrem entre os meses de junho a setembro e que seu bom desenvolvimento se dá em ambientes com muita luminosidade ou parcialmente sombreado. Os períodos de floração e frutificação são importantes para o recrutamento de novas plântulas e manutenção dos ciclos de vida.

O conhecimento da ocorrência de padrões fenológicos é fundamental para a determinação do melhor momento de coleta do material vegetal para uso. Como a espécie do presente estudo apresenta indicações medicinais de suas partes vegetativas, o momento mais indicado de coleta desse material deve acontecer nos períodos de maior índice de precipitação pluviométrica, pois nesse período a espécie apresenta menor ocorrência das fenofases reprodutivas (MEDEIROS et al. 2016), o que não atrapalharia no desenvolvimento da planta.

Formas de uso

Conhecimento popular no Maranhão

Dentre os estudos etnobotânicos realizados no Maranhão e que trazem informações sobre o uso popular de *Quassia amara*, observa-se que a população reconhece a planta, tradicionalmente, pelo nome de “quina” ou “pau-tenente”. Nota-se também que esta espécie é indicada para diferentes formas de uso e que as folhas e cascas são as partes mais utilizadas nos preparos (Tabela 1) (ARAÚJO et al., 2015; CUNHA et al., 2015; SANTOS; VILANOVA, 2017).

Tabela 1: Estudos realizados no estado do Maranhão que citaram a espécie *Quassia amara* entre as indicações populares. Legenda: *NI - Não informado.

Nome popular	Parte utilizada	Modo de preparo	Indicação popular	Referência
Quina	Casca	Chá	Queimadura e malária	Araújo et al. (2015)
Quina	Folha	Decocção	Problemas hepáticos e gastrintestinais	Cunha et al. (2015)
Pau-tenente	Folha	Infusão	Hipoglicemiantes	Santos; Vilanova (2017)
Pau-tenente	Folha	Infusão	Hipoglicemiantes	Gomes; Firmo; Vilanova (2014)
Quina	Casca	NI*	Diarreia e malária	Coutinho; Travassos; Amaral (2002)
Quina	NI*	NI*	Ovários	Madaleno (2011)

No intuito de registrar a importância do resgate de informações sobre plantas medicinais empregadas pelos índios, Coutinho, Travassos e Amaral (2002) realizaram o levantamento etnobotânico das espécies medicinais utilizadas nas comunidades indígenas Araribóia do estado do Maranhão. Ao todo foram citadas 51 espécies, sendo o “pau-tenente” indicado no combate da diarreia e malária. Nessa análise, os índios demonstraram preocupação com o uso indiscriminado das plantas e ressaltaram a importância e o cuidado quanto a utilização correta das espécies vegetais.

Numa abordagem etnogeográfica das plantas de uso terapêutico da América Latina e do Pacífico Sul, Madaleno (2011) desenvolveu um estudo sobre a medicina popular de São Luís buscando o resgate dos saberes tradicionais sobre espécies da flora nativa ou introduzidas pela colonização europeia; na perspectiva de que nem todos os cidadãos têm acesso a sistemas de saúde, mas todo o ser humano tem direito ao bem-estar. Foram listadas mais de 100 espécies de plantas com fins terapêuticos, estando o “pau-tenente” contemplado nessa listagem.

Cunha et al. (2015) investigaram as plantas de uso medicinal comercializadas em feiras livres do município de São Luís. O “pau-tenente” foi indicado para problemas hepáticos e gastrointestinais através da decocção de suas folhas. Além dessa, outras 40 espécies vegetais também foram citadas para diversos

usos. A fim de identificar as espécies vegetais com fins terapêuticos comercializadas no município de Bacabal, Araújo et al. (2015) realizaram um levantamento etnobotânico em diferentes pontos do município, listando 31 espécies com indicação medicinal. Nesse estudo, o “pau-tenente” foi indicado para o tratamento de queimaduras e malária.

Santos et al. (2017) realizaram um levantamento de plantas medicinais utilizadas como hipoglicemiantes por usuários do Programa de Fitoterapia da Universidade Federal do Maranhão. Foram citadas 28 espécies vegetais, entre elas, destacou-se o “pau-tenente”. Ainda sobre o tratamento do diabetes, Gomes et al. (2014) realizaram um estudo na comunidade do Bairro Maracanã, São Luís; e os entrevistados citaram 27 espécies vegetais, dentre elas o “pau tenente”, que era usada, através de infusão, pelos sujeitos entrevistados.

Existem muitas informações sobre as formas de uso das espécies mais citadas como planta de uso terapêutico e popular do Maranhão, principalmente nos municípios de São Luís, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Caxias. Essas informações apontam a utilização da casca, para preparos dos chás e banhos para tratar infecções externas (BERG, 1986). Todavia, essas informações devem ser observadas com muita cautela para que as plantas sejam utilizadas de forma correta. Visto que o uso equivocado da planta ou o uso acima do limite “adequado” pode comprometer seriamente a saúde humana diante dos prováveis riscos e perigos do uso irracional das plantas (FREITAS JUNIOR, 2017).

Etnofarmacologia da espécie

Estudos etnofarmacológicos indicam o “pau-tenente” para diversos tratamentos (GILBERT; FAVORETO, 2013). Diante disso, alguns autores validaram sua eficácia quanto a sua atividade antidiabética. Husain et al. (2011) indicaram que o extrato dessa espécie pode ser potencialmente valioso no tratamento de diabetes e dislipidemia associada. Ferreira et al. (2013) também sugeriram que o uso da planta por indivíduos

diabéticos pode ajudar no controle do nível de glicose no sangue como uma terapia alternativa.

Atividades sedativas e relaxantes musculares também já foram descritas mostrando que o extrato da casca pode representar uma fonte potencial de drogas para o tratamento da dor (TOMA et al., 2003). Estudos com extratos vegetais desta espécie verificaram promissoras atividades antimaláricas com a presença de uma grande concentração de quassinóides que são os compostos ativos de muitas preparações antimaláricas tradicionais em todo o mundo (AJAIYEOBA et al., 1999). Dentre os quassinóides antimaláricos de *Quassia amara*, o simalikalactone E (SkE) é o que vem mostrando menor toxicidade. Sua citotoxicidade exhibe um bom índice de seletividade quando testado em células não tumorigênicas (CACHET et al., 2009).

O pau-tenente também é conhecido como um bom inseticida botânico (AGUIAR; MENEZES, 2005). Os inseticidas botânicos são produtos derivados de plantas que possuem atividade tóxica contra os insetos, causando a morte, ou mesmo sua repelência (WIESBROOK, 2004). Um exemplo disso é a utilização do extrato para o controle de pragas que atacam a lavoura do abacaxi (INCLÁN et al., 2007).

Além do que já foi relatado, o pau-tenente também apresenta atividade anti-helmítica (HARRIS; PHILLIPSON, 1982), antibacteriana (ARANTES et al., 2005), antiulcerogênica (BADILLA et al., 1998) e anti-inflamatória (VERMA et al., 2010). O uso dessa planta no mercado mundial tem ocorrido como medicamento antiparasitário (INFARMED, 2018). O extrato da planta também tem sido visado para produção de cosméticos; já existindo patentes para o uso em cremes faciais (LYON; AMPUIS, 2015). Além de estar sendo estudada para o uso contra a dermatite seborreica facial (DIEHL, 2013), e medicamentos homeopático (ANVISA, 2011).

Estratégias de conservação de *Quassia amara*

Um aspecto importante considerado em trabalhos etnobotânicos está relacionado ao desuso das espécies que pode indicar problemas quanto a manutenção da espécie na área de estudo. O desuso das plantas medicinais ocorre por um conjunto de fatores. Um desses fatores é o uso de remédios adquiridos na farmácia, bem como o desmatamento das áreas de ocorrência das espécies com potencial medicinal (LINHARES, 2015).

O Brasil, apesar de possuir uma enorme biodiversidade e uma ampla variedade de ambientes naturais, apresenta um crescente aumento na destruição de seus biomas (OLIVEIRA, 2010). Por isso, no ano de 2002, na 1ª Reunião Técnica Sobre Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas foram estipuladas as espécies de uso medicinal e aromáticas prioritárias para a conservação nos principais biomas brasileiros, seguindo os critérios de pressão antrópica, frequência e mercado-demanda. Nessa listagem, *Quassia amara* foi uma das espécies citadas como prioritárias, juntamente com mais 12 para o bioma Amazônico, como: *Aniba rosiodora* Ducke, *Carapa guianensis* Aubl., *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd., *Himatanthus succubus* (Spruce ex Müll.Arg.) Woodson, *Pilocarpus jaborandi* Holmes, *Pilocarpus microphyllus* Stapf ex Wardlew., *Psychotria ipecacuanha* (Brot.) Stokes, *Ptychopetalum olacoides* Benth., *Uncaria tomentosa* (Willd. ex Roem. & Schult.) DC., *Copaifera* spp., *Hymenaea* spp. e *Tabebuia* spp. (VIEIRA et al., 2002).

Linhares (2015), por exemplo, resgatou o conhecimento acerca das plantas medicinais dos quilombolas do município de Alcântara no Maranhão; fazendo um levantamento sobre as espécies usadas na região. Das 55 espécies citadas pelos quilombolas e que são utilizadas na atualidade, 32 espécies, constavam na listagem de plantas que estavam passando por algum nível de desuso, entre as quais *Quassia amara*.

Diante dos estudos citados fica evidente a necessidade de consolidar práticas de conservação que contemplem a espécie *Quassia amara*. Em vista disso, Oliveira (2010) indicou diversos estudos que demonstram esforços para a conservação *ex situ* - através de pesquisas biotecnológicas - e conservação *in situ*, por

meio de implementação de áreas para conservação, cultivo de plantas medicinais e implantação de sistemas agroflorestais.

Nesse sentido, os estudos Etnobotânicos podem auxiliar quanto às práticas, uso e manejo sustentável dos recursos vegetais (SILVA et al., 2015), já que as espécies de interesse etnobotânico são objetos de atenção e carisma público, o que torna estes grupos motivadores de resistência às ações de erradicação da planta (CONAMA, 2017). Vale enfatizar, também, a importância do envolvimento e o respeito pelo conhecimento de comunidades locais, já que a percepção local é reconhecida como um valioso componente para ações de conservação (OLIVEIRA, 2010).

Diante do potencial existente nas plantas em relação às diferentes formas de uso, cabe destacar o cuidado que se deve ter com a manutenção e conservação da planta indicada ou utilizada para diferentes tratamentos, visto que a coleta exagerada ou de forma equivocada pode levar a destruição da planta (observação dos autores).

Considerações Finais

Diante do exposto, percebe-se que o uso de espécies vegetais está fortemente entrelaçado aos costumes e cultura de um povo. Pesquisas etnobotânicas são de extrema relevância por destacarem a valorização do conhecimento tradicional com a possível integração destes com o conhecimento científico, tendo potencial de conservar tanto os saberes populares, quanto a natureza. Cabe destacar, também, as vantagens quanto ao uso das plantas com potencial medicinal, tais como eficácia e baixo custo, além do estímulo aos hábitos saudáveis de vida. Todavia, deve-se atentar ao fato de que todos esses benefícios só são atingidos se o indivíduo souber que planta está usando, como e quando usar. Por isso, evidenciamos a importância do conhecimento botânico, para garantir a autenticidade taxonômica da planta que deve ter um registro em um Herbário, assegurando, assim, que a planta analisada, testada ou indicada poderá ser conferida por qualquer pessoa.

Agradecimentos

A Gerald D. Carr que autorizou e cedeu o uso das fotos (figuras 2 e 3) da espécie *Quassia amara* L.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. E. D. L. Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola: **Embrapa Agrobiologia**, 2005. 58 p.
- AJAIYEGBA, E. O. ABALOGU, U. I., KREBS, H. C., ODUOLA, A. M. J. In vivo antimalarial activities of *Quassia amara* and *Quassia undulata* plant extracts in mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 67, n. 3, p. 321-325, 1999.
- ALBUQUERQUE, U. P.: Uso, manejo e conservação de florestas tropicais numa perspectiva etnobotânica: O caso da caatinga no estado de Pernambuco, Tese (Doutorado), Departamento de Botânica, **Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco**. 2001.
- ALMEIDA Jr. E. B. et al. Coco babaçu: descrição botânica da palmeira, importância ecológica e abundância regional. In: Biocombustíveis de babaçu: ensaio técnico sobre oportunidades de produção de biocombustíveis a partir do coco babaçu. Org: A.P. Maciel. São Luís, EDUFMA, 2016. 436p.
- ANDEL, T. V.; CARVALHEIRO, L. G. Why urban citizens in developing countries use traditional medicines: the case of Suriname. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2013, 2013.
- ANVISA, Comissão Permanente de Revisão. **Farmacopeia Homeopática Brasileira**. 3ed. 2011.
- ARANTES, V.P., SATO, D. N., VILEGAS, W., SANTOS, L. C., LEITE, C. Q. F. Plantas do Cerrado brasileiro com atividade contra *Mycobacterium fortuitum*. 2005. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v.26, p.195-198, 2005.
- ARAÚJO, I. F. M. et al. O comércio de plantas com propriedades medicinais na cidade de Bacabal, Maranhão, Brasil. **Natureza Online**, Bacabal, v. 3, n. 13, p.111-116, 2015.
- BADILLA, B.; MIRANDA, T.; MORA, G.; e VARGAS, K. Actividad gastrointestinal del extracto acuoso bruto de *Quassia amara* (Simaroubaceae). **Revista de Biología Tropical**, v.46, p.203-210, 1998.
- BAKER, H. G.; BAKER, I.; HODGES, S. A. Sugar composition of nectars and fruits consumed by birds and bats in the tropics and subtropics. **Biotropica**, v. 30, n. 4, p. 559-586, 1998.
- BARATA, F.C.A.; CARREIRA, L.M.M.; MAUES, M.M. Biologia floral e morfologia polínica de *Quassia amara* L. (Simaroubaceae). **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica, Belém, PA, v. 18, n. 1, p. 119-158, 2002.

- BARROSO, G.M. Sistemática de angiospennas do Brasil. v.2. Viçosa, **UFV/ Imprensa Universitária**. 1991.
- BERG, M. E. V. D. Contribuição ao conhecimento da flora medicinal de Roraima. In: Simpósio do Trópico Úmido, 1986, Brasília. Anais... Brasília: 1986. p.119-125.
- CACHET, N. et al. Antimalarial activity of simalikalactone E, a new quassinoid from *Quassia amara* L. (Simaroubaceae). **Antimicrobial agents and chemotherapy**, v. 53, n. 10, p. 4393-4398, 2009.
- CONAMA – Conselho nacional do meio ambiente. Disponível em http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2006_369.pdf. Acesso em 19/03/2017.
- COSTA, D. O. R. L. Etnobotânica e plantas medicinais: estratégias de conservação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 10, n. 2, 2010.
- COUTINHO, D.F.; TRAVASSOS, L.M.A.; AMARAL, F.M.M. Estudo Etnobotânico de Plantas Medicinais Utilizadas em Comunidades Indígenas no Estado do Maranhão, Brasil. **Visão Acadêmica**, v. 3, n. 1, p.7-12, 2002.
- CRONQUIST, A. An integrated system of classification of the flowering plants. NewYork, **Columbia University Press**. 1981.
- CUNHA, M. M. C. et al. Perfil etnobotânico de plantas medicinais comercializadas em feiras livres de São Luís, Maranhão, Brasil. **Scientia Plena**, v. 11, n. 12, p.1-12, 2015.
- CUNNINGHAM, A.B. Ethics, ethnobiological research, and biodiversity. **WWF International publications. B. Lindsay (ed.)**. Gland, Switzerland. 1993.
- DIEHL, C., Eficácia da Quassia amara gel tópico 4% na dermatite seborreica facial: um estudo comparativo, randomizado, duplo-cego. **Centro Nacional de Informações em Biotecnologia**, v. 12, n. 3, p. 312, 2013.
- FAEGRI, R.; PIJL, L. V.D. The principles of pollination ecology. 3.ed. Oxford, **Pergamon Press**, 1979, 244 p.
- FERREIRA, S. F. et al. Anti-hiperglycemic effect of *Quassia amara* (Simaroubaceae) in normal and diabetic rats. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 15, n. 3, p. 368-372, 2013.
- FLORA BRASIL 2020. Flora do Brasil 2020 em construção Jardim Botânico do Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB10913>. Acesso em 21 de março de 2018.
- FRANCO, F.; LAMANO-FERREIRA, A. P. N.; FERREIRA, M. L. Etnobotânica: aspectos históricos e aplicativos desta ciência. **Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 10, n. 2, p. 17-23, 2011.
- FREITAS JUNIOR, L. M. **A obesidade e o advento da etnofarmacologia como base para o tratamento**. 139 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde), Universidade Federal do Maranhão, São Luís. 2017.
- GILBERT, B., FAVORETO, R. *Quassia amara* L. (Simaroubaceae). **Revista Fitos Eletrônica**, 2013, v. 5, n.03, p. 4-19.

- GOMES, P.R.M.; FIRMO, W.C.A.; VILANOVA, C. M. Estudo Etnobotânico de plantas medicinais hipoglicemiantes no bairro Maracanã no Município de São Luís, Maranhão, Brasil. **Scientia Plena**, v. 10, n. 9, 2014.
- HARRIS, A.; PHILLIPSON, J., Cytotoxic and amoebicidal compounds from *Picramnia excelsa*. **Journal Pharmacy Pharmacology**, v.34, p.43, 1982.
- HUSAIN, G. M., SINGH, P. N., SINGH, R. K., & KUMAR, V. Antidiabetic Activity of Standardized Extract of *Quassia amara* in Nicotinamide–Streptozotocin-induced Diabetic Rats. **Phytotherapy research**, 2011, v. 25, n. 12, p. 1806-1812.
- INCLÁN, D.J.; ALVARADO, E.; WILLIAMS, R. N. Evaluación de Cuatro Insecticidas Naturales para el Control de Tecla, *Strymon megarus* (Godart) (Lepidoptera: Lycaenidae), En el Cultivo de Piña. **Tierra Tropical**, Guácimon, v. 2, n. 3, p.127-137, 9 dez. 2007.
- INFARMED. Ministério da Saúde e Produtos de Saúde, I.P. Substâncias activas com efeito letal sobre os parasitas externos destinadas a serem aplicadas no homem. **INFARMED- Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos**, Portugal. Disponível em: <<http://www.infarmed.pt/documents>>. Acesso em: 27. Mar.2018.
- LINHARES, J. F. P. Uso e conservação de plantas medicinais nativas por comunidades quilombolas no município de Alcântara, Maranhão. Tese (doutorado) - **Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho**, Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu, 139 f. 2015.
- LORENZI, H.; MATOS, F. J. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. **Instituto Plantarum de Estudos da Flora, Nova Odessa. 512p.** 2002.
- LYON, V.C.; AMPUIS, V.A., Cosmetic method for increasing collagen expression in skin comprising topically applying an extract of quassia amara. **United States Patent Application Publication.** 2015.
- MADALENO, I. M. Plantas da medicina popular de São Luís, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Belém, v. 6, n. 2, p.273-286, 2011.
- MEDEIROS, A. P. R. et al. Fenologia reprodutiva de *Quassia amara* L. (Simaroubaceae). **Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE)**. Enciclopédia Biosfera, v. 13, n. 24, p. 545-552, 2016.
- OLIVEIRA JUNIOR, S. R.; CONCEIÇÃO, G. M. Espécies vegetais nativas do cerrado utilizadas como medicinais pela Comunidade Brejinho, Caxias, Maranhão, Brasil. **Cadernos de Geociências**, v. 7, n. 2, 2010.
- PARVEEN, S., DAS, KUNDRA P.S. C., PEREIRA, B. M. J., A comprehensive evaluation of the reproductive toxicity of *Quassia amara* in male rats. **Reproductive Toxicology**, v. 17, n. 1, p. 45–50, 2003.
- PAULE DALLE, S.; POTVIN, C. Conservation of useful plants: an evaluation of local priorities from two indigenous communities in eastern Panama. **Economic Botany**, v. 58, n. 1, p. 38-57, 2004.
- PIRANI, J. R.; THOMAS, W. W. Simaroubaceae in Lista de espécies da flora do Brasil. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/>** v. 22, n. 04, 2015.

- RAI, L. K.; PRASAD, P.; SHARMA, E. Conservation threats to some important medicinal plants of the Sikkim Himalaya. *Biological Conservation* v. 93 p. 27-33. 2000.
- REIS, S. Matias et al. Síndromes de polinização e dispersão de espécies lenhosas em um fragmento de Cerrado sentido restrito na transição Cerrado-Floresta Amazônica. *Heringeriana*, v. 6, n. 2, p. 28-41, 2012.
- SÁEZ, J. A. L.; SOTO, J. P. Etnofarmacología y actividad biológica de *Quassia amara* (Simaroubaceae): Estado de la cuestión. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, v. 7, n. 5, 2008.
- SANTOS, K.A; VILANOVA, C.M. Estudo etnobotânico de plantas medicinais utilizadas como hipoglicemiantes por usuários do Programa de Fitoterapia da Universidade Federal do Maranhão, Brasil. *Scientia Plena*, v. 13, n. 3, 2017.
- SILVA, P. H. et al. A etnobotânica e as plantas medicinais sob a perspectiva da valorização do conhecimento tradicional e da conservação ambiental. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 9, n. 2, p. 67-86, 2015.
- SOUZA, V.C. & LORENZI, H. Botânica sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. *Plantarum*, Nova Odessa, 2005.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das plantas nativas e exóticas do Brasil, baseado em APG III. *Instituto Plantarum, Nova Odessa. 768p.* 2012.
- THOMAS, W. W. The American genera of Simaroubaceae and their distribution. *Acta Botanica Brasilica*, v. 4, n. 1, p. 11-18, 1990.
- TOMA, W. et al. Avaliação das atividades analgésica e antiedematogênica do extrato de casca de *Quassia amara*. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 85, n. 1, p. 19-23, 2003.
- TROPICOS. Missouri Botanical Garden. 2018. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/>>. Acesso em: 30/03/2018.
- VAN DER PIJL, L. Principles of dispersal. Berlin: Springer-Verlag, 1982.
- VERMA N.; TRIPATHI, S.K.; SAHU, D.; DAS; H.R.; DAS, R.H. Evaluation of inhibitory activities of plant extracts on production of LPS-stimulated pro-inflammatory mediators in J774 murine macrophages. *Molecular and Cellular Biochemistry*, v.336, p.127-35, 2010.
- VIEIRA, R. F. et al. Estratégias para Conservação e Manejo de Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas: Resultados da 1 Reunião Técnico. Brasília (Brazil): Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 2002.
- WIESBROOK, M. L. Natural indeed: Are natural insecticides safer and better than conventional insecticides. *Illinois Pesticide Review*, v. 17, n. 3, p. 333-370, 2004.