

Pau branco (*Cordia oncocalix* Allemão) - Boraginaceae: Árvore endêmica da Caatinga

Pau branco (Cordia oncocalix Allemão) - Boraginaceae: tree endemic to the Caatinga

Isaias Porfirio Guimarães¹, Maria de Fatima Barbosa Coelho², Rodrigo Aleixo Brito de Azevedo²

Resumo: Esta revisão teve o objetivo de caracterizar a espécie *Cordia oncocalyx* Allemão conhecida popularmente por pau branco, que apresenta diferentes utilidades na caatinga do nordeste do Brasil. A árvore apresenta altura de 8 a 10 metros, com copa frondosa e folhagem decídua na estação seca. O fruto é uma núcula indeiscente, de quatro lóculos, em geral com duas sementes atrofiadas com 2,2 cm de comprimento e 1,7 cm de largura, envolta por um cálice, o que facilita a dispersão anemocórica. O período de floração se inicia um mês após o início das chuvas e se estende por até 120 dias. A formação e amadurecimento dos frutos ocorrem entre abril e setembro, com a subsequente dispersão. As sementes apresentam dormência. A madeira do pau-branco é fácil de ser trabalhada, permitindo belo acabamento e produz lenha e carvão de boa qualidade. A casca é adstringente e usada como medicinal em banhos para tratamento de feridas e de ferimentos e também no tratamento de ectoparasitoses em animais domésticos. As flores são ricas em alantoina e podem ser usadas em pomadas ou como tintura e cozimento para tratamento local de ferimentos úlceras e queimaduras. *Cordia oncocalyx* é endêmica e corre o risco de extinção com o desaparecimento do bioma caatinga.

Palavras-chave: *Cordia oncocalyx*, endemismo, usos, caracterização taxonomica

Abstract: This review aimed to characterize the species *Cordia oncocalyx* Allemão popularly known as “pau branco”, which presents different utilities in caatinga of northeastern Brazil. The tree has height 8-10 meters with leafy canopies and foliage deciduous in the dry season. The nucula is an indehiscent fruit, four loci, usually with two seeds withered at 2.2 cm long and 1.7 cm wide, surrounded by a cup, which facilitates the anemochoric. The flowering period begins one month after the onset of rains and extends up to 120 days. The formation and fruit ripening occurs between April and September, with subsequent dispersion. The seeds have dormancy. The wood of the white stick is easy to work, allowing beautiful finish and wood and produces good quality charcoal. The bark is used as an astringent and in baths for medical treatment of wounds and injuries and also in the treatment of ectoparasites in domestic animals. The flowers are rich in allantoin and can be used in ointments or as dyeing and boiling for local treatment of burn wounds and ulcers. *Cordia oncocalyx* is endemic and is in danger of extinction with the disappearance of the caatinga biome.

Key words: *Cordia oncocalyx*, endemism, uses, taxonomic characterization

INTRODUÇÃO

A Caatinga ocupa mais de 10% do território nacional, sendo considerado o bioma do semiárido mais rico do mundo em biodiversidade (MMA, 2009) e o único bioma exclusivamente brasileiro. No entanto, entre os biomas brasileiros, a caatinga é provavelmente o mais subestimado e pouco conhecido botanicamente. Apenas 7,5% do território da caatinga são protegidos em áreas conservação e apenas 1,4% dessas reservas são estritamente áreas protegidas (TOLEDO, 2013).

Do ponto de vista vegetacional a caatinga é bastante diversificada por incluir outros ambientes associados. Somente de Caatingas são reconhecidas 12 tipologias diferentes, as quais despertam atenção especial pelos exemplos de adaptação aos habitats semiáridos. A relação entre os fatores abióticos como solo-clima-pluviosidade pode explicar, em parte, a grande diversidade de fisionomias aliada à composição florística, com muitas das espécies vegetais endêmicas no bioma. Estima-se que pelo menos 932 espécies foram registradas na região, sendo 380 delas endêmicas.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 22/11/2013; aprovado em 05/12/2013

¹Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, E-mail: isaiasporfirio@yahoo.com.br

²Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB E-mails: coelhomfstrela@gmail.com, rodrigo_azevedo@unilab.edu.br

Entre essas espécies endêmicas destaca-se *Cordia oncocalyx* Allemão (GOTTSCHLING & MILLER, 2006) pertencente à família Boraginaceae, denominada anteriormente como *Auxemma oncocalyx* (Allemão) Baill. Encontram-se endemismos também em outros níveis taxonômicos, pois vinte gêneros de plantas são conhecidos apenas na Caatinga, dentre os quais se sobressai *Auxemma* Miers, pertencente à família Boraginaceae, com apenas duas espécies: *A. glazioviana* Taub. e *A. oncocalyx* (Allemão) Baill., restritas, no Brasil, à vegetação de Caatinga (MELO & ANDRADE, 2007).

A espécie é frequente em algumas fotofisionomias da caatinga a ponto de Costa & Araujo (2012) reconhecerem *Cordia oncocalyx* Allemão (Boraginaceae) como um novo tipo/unidade à classificação de caatingas de Andrade-Lima (CFFAL). Em um estudo sobre análise florística e estrutural do estrato arbóreo arbustivo de um sistema agroflorestral na caatinga em Sobral-CE (SILVA et al., 2009) verificaram que entre as seis espécies estudadas a espécie que apresentou o maior valor de importância foi o pau branco, apresentando também a maior dominância (72,4%) e densidade (62,5%). Campanha et al. (2008) encontraram valores de composição florística de 50% em área de agrosilvipastoril, 34,93% na mata nativa e 49,13% quando em mata nativa. Esses valores superaram de maneira expressiva outras espécies nativas da caatinga como cumaru, juca, mororó e sabiá.

A família Boraginaceae

A família Boraginaceae *s.l.* reúne cerca de 2.500 espécies em 130 gêneros, com suas representantes distribuídas nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas, poucas delas nas zonas temperadas do hemisfério Norte (AL-SHEHBAZ, 1991). Dentre suas espécies, aproximadamente 130 alocadas em 10 gêneros ocorrem no Brasil, dispersas em todas as regiões (MELO & LIRA-LEMOS, 2008). Quanto ao hábito de crescimento podem ser encontrados desde ervas, subarbustos, arbustos, lianas até árvores.

No Brasil, Boraginaceae está representada por nove gêneros e aproximadamente 150 espécies: *Auxemma* Miers, *Cordia* L., *Heliotropium* L., *Lepidocordia* Ducke, *Moritzia* DC. Ex Meisn., *Patagonula* L., *Rotula* Lour., *Thaumatocaryon* Baill. e *Tournefortia* L (MELO & LIRA-LEMOS, 2008). A região Nordeste se sobressai por englobar sete gêneros e cerca de 70 espécies. Dentre os seus gêneros, destaca-se *Auxemma sensu lato* com apenas duas espécies: *A. glazioviana* Taub. e *A. oncocalyx* (Allemão) Baill., endêmicas ao domínio chaquenho (GOTTSCHLING & MILLER 2006), ambas ocorrendo exclusivamente na caatinga (MELO & ANDRADE, 2007).

Os estudos que enfocam a taxonomia desta família, em sua totalidade, foram elaborados por De Candolle

(1845), Bentham & Hooker (1873) e Gürke (1893). Na América do Sul, podem ser destacados os trabalhos de Macbride (1960), Pérez-Moreau (1979) e Miller et al. (1998). Para o Brasil, o único estudo englobando a família como um todo foi elaborado por Fresenius (1857), na Flora Brasiliensis.

Abordagens recentes são ainda escassas e basicamente consistem em levantamentos de floras locais e regionais: Smith (1970), Guimarães et al. (1971), Vitta (1992), Harvey (1995), Costa & Prance (1999), Nagatani & Rossi (2000), Ranga & Cavalheiro (2002), Melo & França (2003) e Cavalheiro et al. (2003). Para o Nordeste, podem ser citados, em especial, os levantamentos de Melo & Sales (2005a), Melo & Andrade (2007), além de novos registros Melo & Sales (2005b), novos táxons Melo & Semir (2006); Melo (2007), a checklist elaborada por Melo (2006) e menções às espécies da família, em Zappi et al. (2003) e Melo & Lira-Lemos (2008).

No entanto, outras relevantes contribuições à taxonomia de Boraginaceae foram elaboradas no país; enfocando geralmente floras locais ou consistindo em revisões de cunho genérico: Smith (1970), Guimarães et al. (1971), Taroda (1984), Taroda & Gibbs (1986a; 1986b; 1987), Vitta (1992), Harvey (1995), Nagatani & Rossi (2000), Taroda & Silva (2002), Cavalheiro et al. (2003), Melo & França (2003), Melo & Sales (2004; 2005). Apesar disto, os estudos sobre esta família ainda são escassos, especialmente na região Nordeste, onde são estimados 70 espécies e sete gêneros. Por esta razão, estudos envolvendo diversidade taxonômica, aliada principalmente à amplitude ecológica se fazem necessários para um melhor entendimento da sistemática e distribuição dos representantes de Boraginaceae *s.l.* (MELO & LIRA-LEMOS, 2008).

As folhas são simples, alternas, espiraladas ou não, sub-opostas ou mais raramente opostas ou verticiladas. Inflorescências terminais, falsamente terminais, axilares ou internodais, espiciformes, glomerosas, glomérulo-globosas ou paniculiformes, laxas ou congestas.

As flores são gamopétalas, diclamídeas, pentâmeras, súpero-ovariadas e, apresentam-se reunidas em inflorescências paucifloras ou multifloras ou, menos freqüentemente ocorrem isoladamente, na região axilar ou supra-axilar, compondo monocásios folhosos bracteadas ou desprovidas de brácteas; corola hipocrateriforme, tubular, tubular-hipocrateriforme, tubular-campanulada ou obcampanulada, creme, lilás ou alva. Estames 5, inclusos ou exsertos; anteras livres ou conatas, com ou sem apêndices, deiscência longitudinal. Ovário bicarpelar, 2 ou 4-locular pela intrusão de um falso septo, súpero; óvulos 1-2 por lóculo, anátropos ou hemianátropos; placentação axilar ou basal. Estilete 1, inteiro ou 2, bifurcados, terminal, cilíndrico ou subcilíndrico. Estigma sésil, subsésil ou com estilete

evidente, com distintos formatos (MELO & LIRA-LEMOS, 2008).

Os frutos são secos ou carnosos, deiscentes ou não, drupáceo ou esquizocárpico, com duas ou quatro núculas, e são importantes elemento para delimitação dos seus representantes (MELO & LIRA-LEMOS, 2008).

Taxonomia e características botânicas

O pau branco encontra-se na divisão das Angiospermae. Sua ordem ainda não está totalmente esclarecida no APG II, entretanto, Cronquist a classifica em Lamiales. O pau branco pertence à família Boraginaceae, sendo seu gênero *Auxemma* e sua espécie *Auxemma oncocalyx* (Fr. All.) Baill (BRAGA, 2001; OLIVEIRA, 1976), mas em revisão recente a espécie passou a chamar-se *Cordia oncocalyx* Allemão (GOTTSCHLING & MILLER, 2006). Apresenta os seguintes nomes populares no Estado do Ceará: louro-branco; pau branco, pau branco-preto e pau branco-do-sertão e no Rio Grande do Norte: frei-jorge, freijó, pau branco e pau branco preto. O nome *Auxemma* significa *secura* e seu gênero é apenas encontrado na

caatinga (CARVALHO, 2008). A taxonomia supracitada está de acordo como o sistema de classificação baseado no The Angiosperm Phylogeny Group (APG) II (2003).

Cordia oncocalyx é uma espécie arbórea com copa frondosa e caráter decíduo, atingindo em estágio adulto uma altura de aproximadamente 12 m e 45 cm de diâmetro (Figura 1A) (GOTTSCHING & MILLER, 2006; CARVALHO, 2006). O tronco apresenta-se ramificado com multitrancos em uma altura do solo de 20 a 30 cm, é dicotômica e muito ramificada, sua casca externa encontra-se esbranquiçada com diâmetro de 1 mm a 3 mm, salientes e dispostas irregularmente e nelas podem ser destacadas facilmente do tronco, sua casca interna apresenta uma coloração bege-clara, exudado aquoso, sem sabor e odor distinto. As folhas são elípticas, íntegras e serradas do meio para o ápice, oblongas ou oblongo-ovadas, apresenta glândulas salientes em sua face adaxial e esparsas, com pêlos simples ao longo das nervuras na sua face abaxial apresentando raros tricomas (Figuras B e D). Seu pecíolo é cilíndrico, mais ou menos desenvolvido, chegando a atingir até 4 cm de comprimento (CARVALHO, 2008).

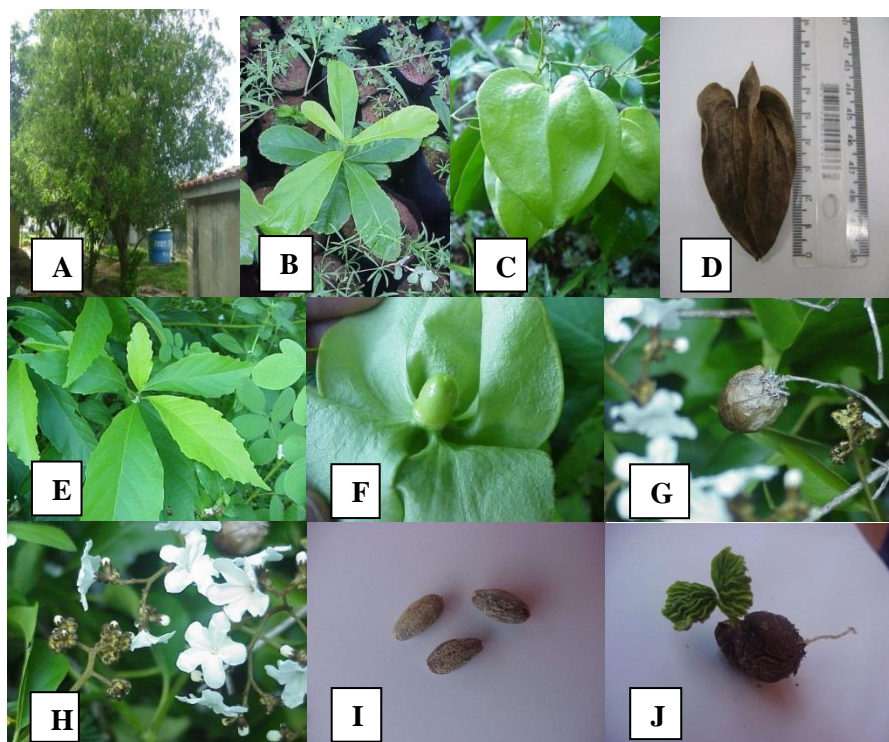


Figura 1 – Aspectos da planta de *Cordia oncocalyx* Allemão. A= indivíduo adulto em Mossoró-RN, B=muda com seis meses de idade, C=fruto verde envolvido por brácteas, D=fruto maduro envolvido por brácteas, E=folhas com bordas serradas, F=fruto após uma semana de fecundação, G=fruto maduro após a perda das brácteas, H=flores e botões florais, I= fruto com endocarpo, J=plântula com folhas cotiledonares plicadas.

A inflorescência é do tipo tirso constituída de densas panículas, suas flores são alvas e perfumadas (Figura 1H). O período de floração se inicia há cerca de um mês após o início das chuvas e se estende por até 120 dias (SILVA & MACHADO, 1997). O cálice é campanulado, medindo 0,2 cm a 0,3 cm, piloso na face externa e glabro na face interna, com cinco dentes. A corola é campanulado infundibuliforme, medindo cerca de 0,75 cm a 1 cm, actinomorfa, pilosa na face externa e glabra na interna. O fruto é do tipo drupa elipsóide, periforme, medindo de 1,5 cm a 2 cm de comprimento e 1,7 cm de largura, envolta por uma vesícula penta-angulosa, formada pelo cálice acrescente e em forma de balão inflado (Figuras 1C, 1D e 1G), cônico, medindo de 5 cm a 8 cm de comprimento, com 1 a 4 sementes o que facilita a dispersão pelo vento, ou seja, anemocoria (SILVA & MACHADO, 1997; SILVEIRA et al., 2005; CARVALHO, 2008). A formação e amadurecimento dos frutos ocorrem entre abril e setembro, com a subsequente dispersão por anemocoria (SILVA & MACHADO, 1997). As sementes apresentam forma elíptica acuminada, ásperas e normais (Figura 1I) (CARVALHO, 2008).

Biologia Reprodutiva, Fenologia e Condições ambientais

O pau branco é uma espécie monóica com sistema reprodutivo autoincompatível ocorrendo formação de frutos a partir de polinizações cruzadas inter formas por apresentar heterostilia do tipo distília, tendo como principal vetor de polinização duas espécies de moscas da família Syrphidae. A floração desta espécie ocorre de março a agosto no Ceará e de maio a agosto no Rio Grande do Norte. Os frutos amadurecem de junho a agosto e sua dispersão é favorecida pela ação do vento apresentando-se como anemocórica. Ocorre naturalmente nas latitudes de 3° 45' S, no Ceará a 16° 45' S, em Minas Gerais, com variação de altitude de 10 m a 700m. A espécie *Cordia oncocalyx* ocorre nas seguintes estados brasileiros: Bahia, Minas Gerais, Ceará, Pará, Pernambuco e Rio Grande do Norte (CARVALHO, 2008).

Esta espécie é encontrada em regiões com precipitação pluvial média anual de 750 mm, no Rio Grande do Norte a 2.400 mm no Ceará, obedecendo uma regime de precipitação com chuvas periódicas, concentradas no verão e no outono. O pau branco está inserido em regiões com temperatura média anual de 22,4 (Montes Claros, MG) a 27,2 °C (Mossoró, RN) com temperatura média do mês mais frio de 19,4 °C (Montes Claros, MG) a 26 °C (Morada Nova, CE) e temperatura média do mês mais quente de 24,4 °C (Montes Claros, MG) a 28,7 °C (Mossoró, RN). O pau branco não tolera geadas, ocorrendo apenas em temperatura absoluta de 6,5 °C (Montes Claros, MG) (CARVALHO, 2008).

O clima de sua ocorrência está de acordo com a Classificação Climática de Koeppen: Aw (tropical chuvoso,

de savana, megatérmico, quente, com inverno seco), no sul do Ceará, no norte de Minas Gerais e em partes do Rio Grande do Norte. BSwh (semi-árido, tipo estepe, muito quente, com estação chuvosa no verão que se atrasa para o outono, podendo não ocorrer), no Ceará e no Rio Grande do Norte.

Cordia oncocalyx ocorre naturalmente, em vários tipos de solos, com exceção dos solos extremamente rasos e mal drenados, desenvolvendo-se melhor nos solos profundos e não muito secos (CARVALHO, 2008).

Dormência das sementes

O pau branco apresenta dormência física e a superação é realizada mediante escarificação (CARVALHO, 2006) ou ainda ao submeter as sementes a imersão em solução branda de soda cáustica a 30 %, durante 3 dias (CARVALHO, 2008). Quando armazenadas podem apresentar-se viáveis por até 10 meses como número estimado de sementes por quilo de 625 a 750 (CARVALHO, 2008). A germinação desta espécie é epígea e lenta levando até 100 dias com taxa de germinação geralmente baixa, porém, quando em meio de cultura M&S, após 15 dias, apresentam 96 % de germinação para todos os tratamentos com M&S em todas as concentrações, sendo o melhor resultado obtido com diluição a 25 % do meio, onde as plântulas encontravam-se com 12,5 cm de comprimento. A sobrevivência das plântulas na aclimatação foi de 100 %, para aquelas desenvolvidas no meio M&S. O desenvolvimento das mudas é lento, ficando prontas para o plantio em local definitivo entre 8 e 10 meses (CARVALHO, 2008). As plântulas apresentam folhas cotiledonares plicadas (Figura 1J) e esta característica é importante para identificar as plântulas da espécie no campo.

Importância e usos da espécie

O médico e botânico brasileiro Francisco Freire Allemão (1797-1874) foi o descobridor do potencial de madeiras de espécies da caatinga entre elas o pau branco (MORAIS, 2005) e a descreve como árvore de pequeno porte, produtora de madeira pesada e de boa qualidade, resistente ao ataque de fungos e cupins, bastante empregada na construção civil, marcenaria e carpintaria. Como consequência da beleza de suas flores, brancas e em densas panículas terminais, são empregadas no paisagismo, na ornamentação de praças e avenidas (LEMONS et al., 2005).

O cerne é da cor de chocolate, uma cor pardoarroxada ou violáceo-escuro, às vezes um tanto variegada, depois de exposta ao ar, esmaecendo para pardo-clara. O alburno é pardo-claro ou amarelado, estreito e bem diferenciado do cerne (CARVALHO, 2008). Sua madeira é de boa qualidade para móveis, assoalhos, tabuados,

vigamentos, carpintaria, construções pesadas, pontes, dormentes, estacas, mourões, pranchas e instrumentos agrícolas. No Ceará, é a madeira nativa mais utilizada nas construções civis. A superfície é lustrosa e lisa, a madeira dessa espécie não apresenta cheiro nem sabor e a textura é grossa e a grã direita (CARVALHO, 2008).

Um trabalho pioneiro estudando o potencial de rebrote (HASDESTY *et al.*, 1988) em um bosque no Nordeste do Brasil, verificou o efeito das estações seca e chuvosa na produção de biomassa de cinco espécies forrageiras e madeireiras (*Mimosa Caesalpinifolia* Benth., *Caesalpinia pyramidales* Tul., *Croton hemiargyreus* Muell. Arg., *Mimosa acutistipula* Benth. e *Auxemma oncocalyx* Taub.) e chegou a conclusão que a época mais recomendada é a estação seca e que a resposta das plantas ao corte pode se basear em um esquema de corte seletivo, com a finalidade de produzir madeira e forragem para o gado.

Araújo Filho *et al.* (2002) verificaram valores de proteína bruta adequado para alimentação de ovinos e caprinos com valores de 20% na fase vegetativa, 16,4% na fase de floração e 16,5% na fase de frutificação. Estes mesmos autores constataram também valores de matéria seca com valores de 21,8% na fase vegetativa, 31,9% na fase de floração e 36,4% na fase de frutificação e ainda percentagens de ligninina em torno de 20 % para estas três fases.

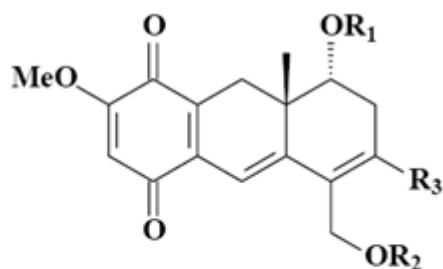
A madeira do pau-branco não é recomendada para produção de celulose e papel, mas é fácil de ser trabalhada, permitindo belo acabamento e produz lenha e carvão de boa qualidade. A casca do pau branco é adstringente e usada como medicinal em banhos para tratamento de feridas e de ferimentos (BRAGA, 2001) e também no tratamento de

ectoparasitoses em animais domésticos (sarnas piolhos e carrapatos) segundo Maia (2005). As flores são ricas em alantoína e podem ser usadas em pomadas ou como tintura e cozimento para tratamento local de ferimentos úlceras e queimaduras. O pau branco é recomendado na composição de quebra ventos e faixas arbóreas mistas entre plantações, em renques seguindo cercas e limites, e para arborização de estradas (CARVALHO, 2008) além de uso como forrageira, apresenta queda das folhas durante a estação seca, sendo importante para a ciclagem de nutrientes no sistema. Tendo como característica de uma planta medicinal ela pode ser usada em infusão ou decocção contra úlceras externas e cicatrizantes sendo usados para isso a parte aérea da planta (ANGRA *et al.*, 2008).

Sarquis *et al.* (2004) em um estudo sobre epidemiologia da doença de chagas em Jaguaruana no Estado do Ceará constataram que o barbeiro (*Trypanosoma cruzi*) utiliza troncos de árvores da caatinga como forma de refúgio em seu habitat selvagem dentre elas o pau branco. Isso pode acarretar em sérios problemas do ponto de vista do controle assim como a saúde desta comunidade.

Estudos farmacológicos

Cordia oncocalyx (Boraginaceae) é amplamente empregada no nordeste brasileiro para diversas finalidades. O extrato hidroalcoólico do caule possui ação antitumoral em ratos e um dos compostos responsáveis pelo efeito é a oncocalixona A (Fig 1.). Essa molécula quinônica possui ação antiproliferativa, analgésica, antiinflamatória e antitumoral (PESSOA *et al.*, 2004)



- 1: R₁ = R₂ = R₃ = H
- 2: R₁ = R₂ = H; R₃ = Cl
- 3: R₁ = H; R₂ = Ac; R₃ = H
- 4: R₁ = R₂ = Ac; R₃ = H

Figura 2 – Estrutura química da Oncocalixone A.

Das cascas retira-se quantidade significativa de alantoína (PESSOA & LEMOS, 1997) substância com propriedades cicatrizante, antiinflamatória e regeneradora de

tecidos necrosados cientificamente comprovadas. Desta forma, acredita-se que a alantoína seja o princípio ativo das cascas deste vegetal.

Costa-Lotufó et al. (2002) observou que o cerne de *A. oncocalyx* em sua fração solúvel em água contém 80% de oncocalyxona uma fração (quinona), um composto conhecido que possui atividades citotóxicas fortes e antitumoral.

Além disso, registrou-se também, a composição química do óleo essencial obtido do cerne da referida espécie, apresenta atividade larvicida contra o mosquito *Aedes aegypti* (LEMOS et al., 2005).

O Laboratório de Oncologia Experimental (LOE) vêm contribuindo na formação de uma rede de prospecção em moléculas com potencial anticâncer, apresenta uma estrutura capaz de identificar moléculas derivadas de processos de síntese ou prospectadas na biodiversidade brasileira, com potencial para uso terapêutico no câncer. São avaliadas as atividades citotóxicas ou citostáticas ou indutora de diferenciação celular e mecanismo de ação em nível do ciclo celular, que compreendem os principais alvos terapêuticos no combate ao câncer. Através dessa pesquisa mais de 5 000 amostras foram estudadas entre os anos de 2005-2009, cedidas por diversas instituições de pesquisas no Brasil. Dessas podemos destacar algumas plantas como *Auxemma oncocalyx*, *Piper Sp* e *a Casearia silvestr*, *Maytenus ilicifolia* entre outras (PESSOA, 2009).

As cascas destes vegetais, dotadas de propriedades adstringentes, são utilizadas na medicina popular na cicatrização de cortes e feridas. *A. oncocalyx* foi a primeira espécie a ser investigada, tendo sido isoladas várias quinonas e hidroquinonas terpenoídicas de esqueleto C₁₆, estruturalmente semelhantes aos cordiacromos, inicialmente isolados de espécies de *Cordia*. Dentre os compostos isolados, destaca-se a substância denominada oncocalyxona A, um pigmento de cor vinho escuro, com propriedades citotóxica, genotóxica, anti-agregante plaquetária, antioxidante, analgésica e anti-inflamatória (LEMOS et al., 2005)

Pessoa et al. (2004) estudando a atividade fitotóxica de Oncocalyxona A e seus derivados verificou que esta substancia apresenta poder citotóxico em células tumorais. A Oncocalyxone A apresenta uma série de propriedades farmacológicas tais como: citotóxica, analgésico, antiinflamatório e anti-oxidante (SOUZA et al. 2008). Ferreira et al. (2003) em um trabalho realizado com objetivo de verificar possíveis atividades hepatoprotetora e antioxidante de frações de quinona representada principalmente por oncocalyxona em dois diferentes modelos de roedores mostrou efeitos positivos devido provavelmente a ação antioxidante dessa substância.

A Oncocalyxone A pode ser uma substancia promissora para o desenvolvimento de medicamentos anti-trabóticos merecendo para isto uma investigação mais profunda (PESSOA et al., 2008).

Banco de sementes

A densidade de sementes no solo de uma dada espécie tende a diminuir com o aumento da distância em relação à planta-mãe (JAZEN, 1970), e em outro trabalho realizado por (BRITO & ARAÚJO, 2009) verificaram que o banco de sementes no solo de *C. oncocalyx* apresenta padrão espacial agrupado e correlacionado positivamente com a distância da planta mãe; sendo a quarta de maior densidade na comunidade (196 ind.ha⁻¹). Porém, estudos que vêm sendo realizado sobre a dinâmica do banco de sementes no solo, desde 2002, nesta mesma área, entre os quatro últimos anos, variou de ausente a maior densidade encontrada para *C. oncocalyx* foi de 6 sem.m⁻², em outro trabalho (REIS, 2009) encontrou densidade de 15 plantas/ha. Possivelmente, apesar da anemocoria, essa espécie concentra uma grande quantidade de suas sementes próximo à planta mãe.

Na Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Pluvial Atlântica), na formação Submontana, no sul do Ceará, com frequência de até 2 indivíduos por hectare e na caatinga de Savana-Estépica ou Caatinga do Sertão Árido, no Ceará, em Minas Gerais e no Rio Grande do Norte, com frequência até 152 indivíduos por hectare (CARVALHO, 2008).

Potencial apícola

Pereira et al. (1989) estudando a fenologia de espécies lenhosas e herbáceas da caatinga com ênfase nas de interesse apícola observaram que das espécies lenhosas, o marmeleiro (*C. sonderianus* Müll. Arg.), o pau branco (*Auxemma oncocalyx* Taub.), o pereiro (*Aspidosperma pirifolium* Mart.) o sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) floresceram no período das chuvas, enquanto o angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan), a jurema preta (*Mimosa acutistipula* Benth.) e o juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.) o fizeram ao longo da estação seca. Todas as espécies herbáceas, que eram anuais, floresceram no período úmido, concentrando sua florada nos meses de abril e maio. Os resultados sugerem que a ocorrência de floradas ao longo de todo o ano torna a vegetação da caatinga adequadamente adaptada à exploração apícola sustentável, além de fornecerem fomentos para alimentação de rebanhos.

CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo descrever as características de pau branco (*Cordia oncocalyx* Allemão) sob vários aspectos. Esta pesquisa mostrou a necessidade de se realizar mais estudos sobre esta espécie sobre tudo tendo em vista a sua importância dentro do bioma da caatinga.

Em decorrência da germinação difícil e demorada, associada ao corte indiscriminado devido a sua grande utilidade, *Auxemma oncocalyx* vem sendo extinta da Região

Nordeste, necessitando, urgentemente, de um programa de conservação. O pau branco-do-sertão é considerado como espécie vulnerável, com probabilidade de passar à categoria em perigo em futuro próximo.

Esta extinção é resultado da atuação de vários fatores como as características climáticas, edáficas e as biológicas (da própria espécie). No entanto, o manejo e o histórico de uso da área, como presença de gado, retirada seletiva de madeira e passagem de fogo são fatores antrópicos que podem interferir na densidade das espécies.

A densidade por hectare é um dado básico importante, pois não basta saber apenas sobre a ocorrência ou distribuição da espécie. Para que a conservação da espécie esteja ocorrendo de fato, deve-se avaliar o tamanho e a viabilidade da população ao longo do tempo entre outros aspectos.

O pau branco apresenta um grande potencial farmacológico possuindo substâncias e moléculas anticancerígenas. Entretanto é preciso que se divulgue a importância desta espécie na sociedade como um todo focando seu uso como planta medicinal.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq (Conselho Nacional de Pesquisa Científica) pela Bolsa de Produtividade para a segunda autora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Shehbaz, I. A. The genera of Boraginaceae in the Southeastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum*, Suppl. 1, p:1-169. 1991.
- Angra, M. F.; Silva, K. N.; Basílio, I. J. L. D.; Freitas, P. F.; Barbosa Filho, J. M. Survey of medicinal plants used in the region Northeast of Brazil. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, v. 18, n.3, p:472-508, 2008.
- APG. THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*, London, v. 141, p. 399-436, 2003.
- Araújo Filho, J. A; Carvalho, F. C., Silva, N. L. Fenología y valor nutritivo de follajes de algunas especies forrajeras de La Caatinga. *Agroforestería en las Americas*, v.1, n.9, p:33-34, 2002.
- Bentham, G.; Hooker, J. H. Boragineae. p.832-865. In: *Genera Plantarum*. v. 2. London. 1873.
- Braga, R. Plantas do nordeste, especialmente do Ceará. Mossoró: Fundação Guimarães Duque, 2001. 496 p.
- Brito, L. B. M.; Araújo, F. S. Banco de sementes de *Cordia oncocalyx* Allemão em uma área de caatinga sobre planossolo. *Caatinga*, v.22, n.2, p:206-212, 2009.
- Campanha, M. M.; Aguiar, M. I.; Filho, J. A. Perdas de Solo, Água e Nutrientes pela Erosão Hídrica em Diferentes Sistemas de Manejo Agroflorestal no Semi-árido Cearense. *Circular técnica*, v. 37. Sobral-CE, 2008.
- Carvalho, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. v.2. Brasília: EMBRAPA – Informação Tecnológica, 2006.
- Carvalho, P. E. R. Pau branco-do-Sertão (*Auxemma oncocalyx*). *Circular técnica*, v. 153. Colombo-PR, 2008.
- Cavalheiro, L.; Peralta, D. F.; Furlan, A. Flórula fanerogâmica da planície litorânea de Picinguaba, Ubatuba, SP, Brasil: Boraginaceae. *Hoehnea*, v.30, n.3, p:173-179. 2003.
- Costa, M. A. S.; Prance, G. T. Boraginaceae. In: Ribeiro, J.E.L.S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C. A.; Costa, M. A. S.; Brito, J. M.; Souza, M. A. D.; Martins, L. H. P.; Lohmann, L. G.; Assunção, P. A. C. L.; Pereira, E. C.; Silva, C. F.; Mesquita M. R.; Procópio, L. C. (eds.). *Flora da Reserva Ducke – Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Departamento de Desenvolvimento Internacional do Reino Unido. 1999. p.592-595.
- Costa, R. C.; Araújo, F. S. Physiognomy and structure of a caatinga with *Cordia oncocalyx* (Boraginaceae), a new type of community in Andrade-Lima's classification of caatingas. *Rodriguesia*, v.63, n.2 p: 269-276, 2012.
- Costa-Lotufo, L. V; Ferreira, M. A. D; Lemos, T. L. G; Pessoa, O. D. L; Vianal, G. S. B.; Cunha, G. M. A. Toxicity to sea urchin egg development of the quinone fraction obtained from *Auxemma oncocalyx*. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. v.35, n.8, p:927-930, 2002.
- De Candolle, A. P. Boragineae. In De Candolle, A. (ed.), *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*, v.9, 1845. Treuttel & Würtz, Paris. p.467-501.
- Ferreira, M. A. D; Nunes, O. D. R. H; Leal, L. K. A. M, Pessoa, O. D. L; Lemos, T. L. G; Viana, G. S. B. Antioxidant Effects in the Quinone Fraction from *Auxemma oncocalyx* TAUB. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*. v. 26, n.5, p:595-599, 2003.
- Fresenius, G. Cordiaceae, Heliotropiceae et Boragineae. p.1-60. In: Martius, C.F.P. (ed.) *Flora Brasiliensis* 9. 1857-1864. Typographia Regia, Monachii.
- Gottschling, M. C; Miller, J. S. Clarification of the Taxonomic Position of *Auxemma*, *Patagonula*, and

- Saccellium* (Cordiaceae, Boraginales). Systematic Botany, v.31, n.2, p.361-367, 2006.
- Guimarães, E. F.; Barroso, G. M.; Ichaso, C. L. F.; Bastos, A. R. Flora da Guanabara: Boraginaceae. Rodriguésia, v.38, p:194-220, 1971.
- Gurke, M. Boraginaceae. In: Engler, A.; Prantl, K. (eds.). Die natürlichen Pflanzenfamilien. v.4, pt. 3a. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig. 1893. p.49-96.
- Harvey, Y. B. Boraginaceae. p.155-170. In: Stannard, B. L. (ed.). Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. Kew, Royal Botanic Gardens. 1995.
- Janzen, D. H. Herbivores and the Number of Tree Species in Tropical Forests. The American Naturalist, v.104, n.940, p.501-528, 1970.
- Lemos, T. L. G.; Menezes, E. A.; Monte, F. J. Q.; Pessoa, O. D. L.; Costa, J. G. M. Benzoquinonas, Hidroquinonas e sesquiterpenos de *Auxemma glazioviana*. Química Nova, v. 28, n. 4, p:591-595, 2005.
- Maia, G. N. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: D&Z Computação Gráfica Editora, 2004. 413p. Macbride, J.F. Boraginaceae. p. 39-609. In: Macbride, J.F. (ed.). Flora of Peru. Fieldiana, Botany, 13. 1960.
- Melo, E.; França, F. Flora de Grão Mogol, Minas Gerais: Boraginaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, v.21, n.1, p:127-129, 2003.
- Melo, J. I. M. Boraginaceae. In: Barbosa, M. R. V.; Sothères, C.; Mayo, S. J.; Gamarra-Rojas, C.F.L.; Mesquita, A. C. (eds.). Checklist das plantas do Nordeste brasileiro: Angiospermas e Gimnospermas. Brasília, Ministério da Ciência e Tecnologia. 2006. p.49.
- Melo, J. I. M. Uma nova espécie de *Tournefortia* (Boraginaceae *s.l.*) para o nordeste do Brasil. Hoehnea, v.34, n.2, p:155-158, 2007.
- Melo, J. I. M.; Andrade, W. M. Boraginaceae *s.l.* A. Juss. em uma área de Caatinga da ESEC Raso da Catarina, BA, Brasil. Acta Botanica Brasilica, v.21, n.2, p.369-378, 2007.
- Melo, J. I. M.; Lira-Lemos, R. P. Sinopse taxonômica de Boraginaceae *sensu lato* A. Juss. no Estado de Alagoas, Brasil. Acta Botânica Brasileira. v.22, n.3, p:701-710, 2008.
- Melo, J. I. M.; Sales, M. F. *Heliotropium curassavicum* L. (Boraginaceae: Heliotropioideae): nova ocorrência para o Nordeste do Brasil. Ernstia, v.15, p: 1-6, 2005b.
- Melo, J. I. M.; Sales, M.F. Boraginaceae A. Juss. na região de Xingó: Alagoas e Sergipe. Hoehnea, v.32, n.3, p:369-380. 2005a
- Melo, J. I. M.; Semir, J. *Euploca rodaliae* J.I.M. MELO & SEMIR - A new species of *Euploca* (Heliotropiaceae) from Brazil. Candollea, v.61, n.2, p:453-456, 2006.
- Miller, J.S. A revised treatment of Boraginaceae for Panama. Annals of the Missouri Botanical Garden 75: 456-521. 1988.
- MMA, Ministério do Meio Ambiente. Caatinga. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=203>>. Acesso em: 06/02/2009.
- Morais, R. C. J. Nos verdes campos da ciência: a trajetória acadêmica do médico e botânico brasileiro Francisco Freire-Allemão (1797-1874). 109f. Dissertação (Mestrado em História das Ciências da Saúde) – Casa de Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2005.
- Nagatani, Y.; Rossi, L. Flora Fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga-São Paulo, Brasil: 141- Boraginaceae. Hoehnea, v.27, n.2, p:95-98, 2000.
- Oliveira, O. F. Algumas árvores do Município de Mossoró. Caatinga, v.1, n.1, p.7-17, 1976.
- Pereira, R. M. A.; Araújo-Filho, J. A.; Lima, R. V.; Paulino, F. D. G.; Lima, A. O. N.; Araújo, Z. B. Estudos fenológicos de algumas espécies lenhosas e herbáceas da Caatinga. Ciência Agrônômica, v. 20 n.1, p.11-20, 1989.
- Pessoa, C.; Lemos, T. L. G.; Pessoa, O. D.L.; Moaraes, M. O.; Vasconcellos, D.; Costa-Lotufo, L. V.; Leyva, A. Cytotoxicity of derivatives of oncocalyxone A from *Auxemma oncocalyx* Taub. Arkivoc, v.6, p:89-94, 2004.
- Pessoa, M. A. D.; Nascimento, N. R. F.; Sousa, O. D. L.; Lemos, T. L. G.; Ventura, J. S.; Schattner, M.; Tavassi, A. M. Oncocalyxone A inhibits human platelet aggregation by increasing cGMP and by binding to GP Iba glycoprotein. British Journal of Pharmacology, v.154, p:1216-1224, 2008.
- Pessoa, O. C. Identificação de Novas Moléculas com Potencial Anticâncer. In: Anais da 61ª Reunião Anual da SBPC - Manaus, AM - Julho/2009.
- Pessoa, O. D. L.; Lemos, T. L. G. Allantoin and fatty acid composition in *Auxemma oncocalyx*. Revista Brasileira de Farmácia, v.78, n. , p:9-10, 1997.
- Ranga, N. T.; Cavalheiro, L. Boraginaceae. p.105-114. In: Melo, M. M. R. F.; Barros, F.; Wanderley, M. G. L.; Kirizawa, M.; Jung-Mendaçolli, S. L.; Chiea, S. A. C. (eds.). Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso. v.9. 2002. São Paulo, Instituto de Botânica de São Paulo.
- Reis, I. T. Flora de manutenção para *Apis Mellifera* no Município de Paramoti- CE. Dissertação (mestrado) –

- Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias. Depto. de Zootecnia, 80f, Fortaleza, 2009.
- Sarquis, O.; Borges-Pereira, J.; Cord, J. R.M.; Gomes, T. F.; Cabello, P. H.; Lima, M. M. Epidemiology of Chagas Disease in Jaguaruana, Ceará, Brazil. I. Presence of Triatomines and Index of *Trypanosoma cruzi* Infection in Four Localities of a Rural Area. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v.99, n.3, p:263-270, 2004.
- Silva, E. J. V. Dinâmica de florestas manejadas e sob exploração convencional na Amazônia Oriental. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos-Universidade de São Paulo, 2004.
- Silva, M.A.P.; Machado, I.C.S. Biologia da Reprodução e Morfologia Polínica de *AUXEMMA* Miers (Boraginaceae). Boletim da Sociedade Broteriana, v.68, n.2, p.73-88, 1997.
- Silva, V. M. A.; Mônica Matoso Campanha, M. M.; Henrique Rocha de Medeiros, H. R.; Silva, G.J.G.M. Análise florística e estrutural do estrato arbóreo-arbustivo de um Sistema Agroflorestal na Caatinga, em Sobral/CE Workshop Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta na Embrapa Brasília, 11 a 13 de agosto 2009. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/43849/1/AAC-Analise-floristica.pdf> Acesso em: 10/06/2013
- Silveira, A. P.; Araújo, E. L.; Araújo, F. S.; Willadino, L. G. Predação de frutos e germinação de sementes em *Auxemma oncocalyx* (Allemão) Baill. E *Auxemma glazioviana* Taub.. In: Nogueira, R.M.C.; Araújo, E.L.; Willadino, L.G.; Cavalcante, U.M.T. (Eds.). Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas. Recife: MXM gráfica e editora, v. 1, 2005. p.416-432.
- Smith, L. B. Boragináceas. p.85. In: Reitz, P. R. (ed.). Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí, Herbário Barbosa Rodrigues. 1970.
- Souza, C. O. C. A.; Luz, R. S. C.; Lemos, T. L. G.; Pessoa, O. D. L.; Kubota, L. T.; Goulart, M. O. F. Electrochemical Determination of Oncocalyxone A using an Iron-phthalocyanine/Iron-porphyrin Modified Glassy Carbon Electrode. J. Braz. Chem. Soc., v. 19, n. 4, 697-703, 2008.
- Taroda, N. Taxonomic studies on Brazilian species of *Cordia* (Boraginaceae). PhD Thesis. University of Saint Andrews, Scotland. 1984.
- Taroda, N.; Gibbs, P.E. A revision of the Brazilian species of *Cordia* subgenus *Varronia* (Boraginaceae). Notes from the Royal Botanical Garden of Edinburgh 44: 105-140. 1986b.
- Taroda, N.; Gibbs, P.E. Studies on the genus *Cordia* L. (Boraginaceae) in Brazil. 1. A new infrageneric classification and conspectus. Revista Brasileira de Botânica v.9, n. , p:31-42, 1986a.
- Taroda, N.; Gibbs, P.E. Studies on the genus *Cordia* L. (Boraginaceae) in Brazil. 2. An outline taxonomic revision of subgenus *Myxa* Taroda. Hoehnea, v.14, n. p:31-52, 1987.
- Toledo, K. Apenas 7,5% da Caatinga está protegida. Agencia FAPESP, 2013. Acesso em 20/ junho 2013 Disponível em: <http://agencia.fapesp.br/17460> Acesso em: 12/07/2013
- Vitta, F. A. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Boraginaceae. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo, v.13, n. p:235-239, 1992.
- Zappi, D. C.; Lucas, E.; Stannard, B. L.; Lughada, E. N.; Pirani, J. R.; Queiroz, L. P.; Atkins, S.; Hind, D. J. N.; Giulietti, A. M.; Harley, R. M.; Carvalho, A. M. Lista das plantas vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo. v.21, p:345-398. 2003