

Rubiaceae de uma área de transição entre Carnaubal e Caatinga *s.s.*, estado do Ceará, Brasil

Rubiaceae from a transitional zone between Carnaúba-palm riverine vegetation and Caatinga s.s., Ceará State, Brazil

Álvaro Nepomuceno¹  , Luís Henrique Ximenes Portela²   & Elnatan Bezerra de Souza³  

1. Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFS-PPGBot, Feira de Santana, Bahia, Brasil

2. Universidade Estadual Vale do Acaraú, UVA-PROPGE, Sobral, Ceará, Brasil

3. Universidade Estadual Vale do Acaraú, UVA, Sobral, Ceará, Brasil

Resumo

O presente trabalho objetivou realizar o levantamento taxonômico dos representantes de Rubiaceae para a Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú (FAEX-UVA), em Massapê, Ceará. A partir de observações de campo e análise de materiais de herbário, 10 espécies foram registradas: *Borreria brownii* (Rusby) Standl, *B. scabiosoides* Cham. & Schldtl, *B. spinosa* Cham. & Schldtl, *Hexasepalum apiculatum* (Willd.) Delprete & J.H.Kirkbr., *Machaonia acuminata* Bonpl., *Oldenlandia corymbosa* L., *Pentodon pentandrus* (Schumach. & Thonn.) Vatke, Oesterr., *Randia armata* (Sw.) DC., *Richardia scabra* L. e *Tocoyena formosa* (Cham. & Schtdl.) K. Schum. São apresentadas aqui uma chave de identificação, descrições, fotografias e dados de distribuição geográfica e hábitat.

Palavras-chave:

Flora. Gentianales. Semiárido. Taxonomia.

Keywords:

Flora. Gentianales. Semiarid. Taxonomy.

Recebido em: 28/08/2023

Aceito em: 08/05/2024

Editora responsável: Jorge Antonio S. Costa (UFSB)

eISSN: 2595-6752



Abstract

The present study aimed to conduct a taxonomic survey of Rubiaceae representatives at the Experimental Farm of the Ceará State University at Vale do Acaraú (FAEX-UVA), in Massapê, Ceará, Brazil. Through field observations and analysis of herbarium materials, 10 species were recorded: *Borreria brownii* (Rusby) Standl, *B. scabiosoides* Cham. & Schldtl, *B. spinosa* Cham. & Schldtl, *Hexasepalum apiculatum* (Willd.) Delprete & J.H.Kirkbr., *Machaonia acuminata* Bonpl., *Oldenlandia corymbosa* L., *Pentodon pentandrus* (Schumach. & Thonn.) Vatke, Oesterr., *Randia armata* (Sw.) DC., *Richardia scabra* L., and *Tocoyena formosa* (Cham. & Schtdl.) K. Schum. This paper provides an identification key, descriptions, photographs, and data on geographic distribution and habitat.

Introdução

Pertencendo à ordem Gentianales, juntamente com Apocynaceae, Gentianaceae, Loganiaceae e Gelsemiaceae, Rubiaceae é considerada a quarta maior família de angiospermas, com cerca de 14.000 espécies (Bremer; Eriksson, 2009; Delprete; Jardim, 2012). Formando um grupo monofilético, Rubiaceae possui três subfamílias, por onde distribuem-se 615 gêneros e 44 tribos (Bremer; Eriksson, 2009; Delprete; Jardim, 2012). No Brasil, são registradas 1.416 espécies, inseridas em 128 gêneros, cuja riqueza e diversidade, apesar de bem representada em quase todos os domínios fitogeográficos, concentra-se, majoritariamente, na Amazônia e Floresta Atlântica (749 e 561 espécies, respectivamente) (Flora e Funga do Brasil, 2024, constantemente atualizado). Para a região Nordeste, são registradas 425 espécies, onde 164 foram catalogadas para o domínio Caatinga. Desses táxons, 103 possuem ocorrência confirmada para o estado do Ceará (Flora e Funga do Brasil, 2024, constantemente atualizado).



A família possui uma diversidade concentrada especialmente na Bacia Amazônica, Florestas de Nuvens Andinas, Cerrado, Campos Rupestres, Caatinga, Restinga e Floresta Atlântica, enquanto os principais centros de endemismo na região Neotropical são o Escudo das Guianas e as Grandes Antilhas (Delprete; Jardim, 2012). Quando se analisam os fatores ecológicos de Rubiaceae, comparando-os com outras grandes famílias botânicas, tem-se que suas espécies são as que melhor se adaptam às variáveis ambientais, dada sua diversidade de hábitos e formas de vida e sua facilidade de dispersão à longa distância, uma vez que alguns representantes fornecem frutos comestíveis para aves tropicais (Delprete; Jardim, 2012).

Rubiaceae são fonte de substâncias de interesse fitoquímico, especialmente alcaloides, antraquinonas, triterpenos, flavonoides, derivados fenólicos e iridoides (Young et al., 1996; Barbosa-Filho et al., 2006). Alguns representantes da família apresentam elevada toxicidade, com destaque para espécies pertencentes aos gêneros *Palicourea* e *Psychotria* (Souza; Lorenzi, 2019). Entre as ornamentais, destacam-se as espécies dos gêneros *Gardenia*, *Isora* L., *Mussaenda*, *Pentas* e *Serissa*. Por outro lado, destacam-se como medicinais *Galianthe thalictroides* (K.Schum) E.L. Cabral, utilizada na medicina popular como anti-cancerígena (Fernandes, 2011), e *Cinchona officinalis*, de onde é extraído o quinino, utilizado no tratamento da malária (Souza; Lorenzi, 2019).

No contexto da Caatinga, estudos com a família dividem-se entre aqueles advindos de listagens florísticas generalistas (Zappi; Nunes, 2000) e aqueles conduzidos em áreas específicas, como o Cariri Paraibano (Pessoa; Barbosa, 2012), o município de Ilha Grande, Piauí (Souza et al., 2014) e o Recôncavo Baiano (Oliveira et al., 2019). No Ceará, tratamentos taxonômicos específicos para Rubiaceae ainda são incipientes, destacando-se a pesquisa de Nepomuceno et al. (2018) para *Borreria* G.Mey, além de pesquisas envolvendo a descrição de novos táxons para a ciência e endêmicos do estado, tais como *Borreria apodiensis* E.L. Cabral, L.M. Miguel & E.B. Souza (Souza et al., 2016), *Hexasepalum nordestinum* Cabaña Fader & E.B. Souza (Cabaña-Fader et al., 2019) *Faramea baturitensis* J.G. Jardim (Jardim et al., 2021) e *Borreria savannicola* E.B. Souza, Nepom. & L.M. Miguel (Souza et al., 2023). Esses dados revelam que ainda há muito a ser feito do ponto de vista taxonômico, principalmente considerando as unidades fitoecológicas cearenses.

Diante disso, objetivou-se com este trabalho realizar o levantamento da família Rubiaceae em uma zona de transição entre Carnaubal e Caatinga, na região noroeste do estado do Ceará, Brasil, contribuindo para o conhecimento biogeográfico da família e para o projeto “Flora do Ceará: conhecer para conservar” (Loiola et al., 2020). São fornecidas chaves de identificação taxonômica, descrições e comentários sobre as espécies coletadas.

Material e Métodos

Possuindo extensão territorial de 150 ha (1,5 km²) e cotas altimétricas variando de 40 a 70 m, a Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú (FAEX-UVA (Figura 1) está localizada no município de Massapê, Ceará, a 11 km da sede da cidade

de Sobral (03°37'01" S; 40°18'22" W). Estende-se ao longo das margens do rio Acaraú, que possui 315 km de extensão, sendo a segunda maior bacia hidrográfica do estado, com 14.500 km², abrangendo 25 municípios (Araújo et al., 2009; Claudino-Sales et al., 2020).

As fitofisionomias encontradas na FAEX são Caatinga do Cristalino, caracterizada pela existência de plantas tortuosas e espinhosas que possuem folhas pequenas que se desprendem dos ramos na estação seca, e Mata Ciliar com Carnaúba (ou Carnaubal), representada, no semiárido, pela vegetação presente às margens de rios, lagos, córregos e similares, onde predomina *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore (carnaúba) (Moro et al., 2015; Nepomuceno et al., 2023). Ambas fitofisionomias estão inseridas no embasamento geológico da Depressão Sertaneja ou superfícies aplainadas nordestinas (Machado-Filho et al., 2015; Moro et al. 2015; Claudino-Sales et al., 2020).

Foram analisados espécimes de Rubiaceae oriundos de expedições de coletas realizadas entre julho de 2014 e abril de 2022. O material coletado foi devidamente herborizado, identificado e incorporado ao acervo do Herbário Professor Francisco José de Abreu Matos (HUVA), seguindo a metodologia proposta por Mori et al. (1989). As duplicatas foram enviadas para o herbário EAC, da Universidade Federal do Ceará (acrônimo segundo Thiers, 2024, constantemente atualizado). Quando necessário, analisaram-se materiais adicionais provenientes de coletas realizadas em áreas de caatinga e carnaubais de outras áreas da região noroeste do estado do Ceará.

As coleções botânicas foram identificadas com o auxílio de literatura (Cabral et al., 2011; Delprete, 2007, 2010c, 2012; Souza et al., 2014; Nepomuceno et al., 2018) e sites especializados (Flora e Funga do Brasil, 2024, constantemente atualizado), além dos protólogos e materiais tipo. A terminologia dos caracteres morfológicos está de acordo com Harris e Harris (2000) e os nomes científicos e respectiva autoria das espécies seguem o disposto pela *International Plant Names Index* (IPNI) (2023).

Dados de hábito e hábitat foram obtidos através das fichas de exsiccatas e das observações de campo. A classificação ecológica das espécies, que se refere à relação planta-ambiente, baseou-se no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), de onde retiraram-se as seguintes categorias: (a) heliófilas (He), adaptadas à exposição solar direta; (b) esciófilas (E), que se estabelecem bem em áreas sombreadas; ou (c) higrófilas (Hi), que vivem em zonas temporariamente alagadas, de alta umidade. A classificação da distribuição das espécies seguiu Flora e Funga do Brasil (2024, constantemente atualizado), *SpeciesLink* (CRIA, 2024, constantemente atualizado) e *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF, 2024, constantemente atualizado), além de literatura especializada.

Resultados e Discussão

Para a área de estudo, foram catalogadas, no total, dez espécies: *Borreria brownii* (Rusby) Standl., *B. scabiosoides* Cham. & Schtdl., *B. spinosa* Cham. & Schtdl., *Hexasepalum apiculatum* (Willd.) Delprete & J.H.Kirkbr., *Machaonia acuminata* Bonpl., *Oldenlandia corymbosa* L., *Pentodon pentandrus* (Schumach. & Thonn.) Vatke, Oesterr., *Randia armata* (Sw.) DC., *Richardia scabra* L. e *Tocoyena sellowiana* (Cham. & Schtdl.) K. Schum.. Este número representa,

Figura 1. Localização e aspectos vegetacionais da área de estudo. a. Brasil, b. Ceará, c. Massapê e localização da área de estudo (símbolo vermelho), d-e. Floresta ciliar com Carnaúba (Carnaúbal), f-g. Caatinga s.s. (Caatinga do Cristalino) Fotos: Álvaro Nepomuceno.



Tabela 1. Distribuição e hábitat das espécies de Rubiaceae na FAEX. Forma de vida (ambiente) de acordo com o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE 2012): E. Esciófila; He. Heliófila; Hi. Higrófila.

Espécie	Fitofisionomia		Forma de vida (ambiente)
	Caatinga s.s.	Carnaubal	
<i>B. brownii</i>	X	X	E
<i>B. scabiosoides</i>	X	X	Hi
<i>B. spinosa</i>	X		He
<i>H. apiculatum</i>	X		He
<i>M. acuminata</i>	X	X	Hi
<i>O. corymbosa</i>		X	Hi
<i>P. pentandrus</i>		X	Hi
<i>R. armata</i>	X	X	E
<i>R. scabra</i>	X	X	He
<i>T. sellowiana</i>	X	X	E

aproximadamente, 6% do total de espécies identificadas para o local (Nepomuceno et al. 2023).

Dentre as espécies, oito estiveram presentes tanto na vegetação de Caatinga s.s. quanto em Carnaubal, enquanto somente duas foram coletadas apenas na Caatinga s.s. e uma somente no Carnaubal. No que se refere ao hábito, constataram-se sete espécies herbáceas/subarbusivas (*B. brownii*, *B. scabiosoides*, *B. spinosa*, *H. apiculatum*, *O. corymbosa*, *P. pentandrus*, e *R. scabra*), e três espécies arbustivas/arvoretas (*M. acuminata*, *R. armata* e *T. sellowiana*). Por fim, quanto à forma de vida, três são heliófilas (*B. spinosa*, *H. apiculatum* e *R. scabra*), três esciófilas (*B. brownii*, *R. armata* e *T. sellowiana*) e quatro seletivas higrófilas (*B. scabiosoides*, *M. acuminata*, *O. corymbosa* e *P. pentandrus*) (Tabela 1).

Ademais, de acordo com Flora e Funga do Brasil (2024, constantemente atualizado), apenas *Hexasepalum apiculatum* e *Tocoyena sellowiana* são consideradas endêmicas. Entretanto, no que se refere à *H. apiculatum*, tem-se uma incongruência nesta classificação, uma vez que a espécie possui registros confirmados para regiões da América do Norte e Central, e Caribe (Cabaña-Fader et al., 2016). Já *Oldenlandia corymbosa* e *Pentodon pentandrus*, segundo a mesma plataforma, são classificadas como “naturalizadas”, tendo a primeira já alcançado *status* de “exótica invasora” em alguns países (Nuñez-Florentín, 2022).

Em relação à distribuição das espécies no local, *B. spinosa*, *H. apiculatum* e *R. scabra* apresentaram maior frequência, sendo observadas e coletadas em diversos pontos da área de estudo. Por outro lado, *B. brownii*, *M. acuminata*, *P. pentandrus*, *R. armata*, *S. virgata* e *T. sellowiana* foram registradas apenas em pontos específicos da área de estudo, e em uma quantidade menor de indivíduos, colonizando desde áreas de pastagem até zonas de mata ciliar.

Chave de Identificação para as espécies de Rubiaceae ocorrentes na FAEX

1. Arvoretas ou arbustos; estípulas simples ou bifidas.....2
 - Ervas ou subarbuscos; estípulas invaginantes e setosas, formando uma bainha.....4
2. Plantas monoicas, ramos armados (2 espinhos) ou inermes.....3
 - Plantas dioicas, ramos armados (4 espinhos)*Randia armata*
3. Ramos armados (2 espinhos); estípulas 2–5 mm compr.; cálice 4–mero, lobos ovados a oblongo-ovados; corola campanulada, branca; frutos secos quando maduros; obcônicos*Machaonia acuminata*
 - Ramos inermes; estípulas 5–6,5 mm compr.; cálice 5-mero, microdenticulado, truncado, cupular; corola hipocrateriforme, amarela; frutos carnosos quando maduros; globosos.....*Tocoyena sellowiana*
4. Inflorescência em fascículos, 7–15 por ramo; esquizocarpo com dois mericarpos, face dorsal com três costelas proeminentes*Hexasepalum apiculatum*
 - Inflorescência em racemos, cimas ou glomérulos.....5
5. Inflorescência racemosa, 5-7-flora; cápsula obcônica; sementes tetraédricas.....*Pentodon pentandrus*
 - Inflorescência em glomérulos ou cimas.....6
6. Inflorescências em cimas.....*Oldenlandia corymbosa*
 - Inflorescência em glomérulos.....7
7. Cálice 6-mero; corola hexâmera; frutos esquizocárpicos*Richardia scabra*
 - Cálice 2-4-mero, corola tetrâmera, fruto cápsula.....8
8. Corola ciatiforme; lobos ovados; semente com face dorsal com sulcos transversais*Borreria brownii*
 - Corola campanulada, lobos lineares, sementes com face dorsal foveló-reticuladas ou lisas.....9
9. Erva ou subarbusto, ereto ou ascendente, cálice 2-mero.....*Borreria spinosa*
 - Erva paludosa, decumbente, cálice 4-mero.....*Borreria scabiosoides*

1. ***Borreria brownii*** (Rusby) Standl., Publ. Field Mus. Nat. Hist., Bot. Ser., 7: 333, 1931. (Figura 2 a)

Subarbusto ereto 30–60 cm alt. Caule cilíndrico a tetragono, glabro a glabrescente, verde-amarelado quando seco. Bainha estípular (2-)4-6(-12) mm compr., glabrescente, 7-9 setas, (1-)3-9(-10) mm compr., glabras à glabrescentes. Folhas opostas dísticas, pseudopecioladas, 4–12 (–16) × 1,5–4 (–5) cm, lanceoladas, herbáceas a cartáceas, face abaxial pubérrula e adaxial pubérrula a pubescente, atenuadas na base, agudas a cuspidada no ápice, margem escabra, plana, nervuras secundárias 6–8 pares. Bainha estípular 3–5 mm compr., glabrescente, 7–9 setas, 3-6 mm compr., glabras a glabrescentes, filiformes, portando coléter apical. Inflorescências terminais, 1–3 glomérulos, 1–2 cm diâm., hemisféricos, subtendidos por 4–8 brácteas foliáceas. Flores pediceladas; cálice 4-mero, 1–1,2 mm compr, lobos ovados, margem ciliada; corola 4-mera, 4–5 mm compr., ciatiforme, alva, glabra, tubo 3 mm compr., estigma e estames exsertos. Cápsulas 3,5–4,5 × 2–2,5 mm, elipsoides a oblongoides, pilosas no terço superior, castanhas. Sementes 2–2,5 × 1–1,2 mm, oblongoides,

castanho-claro, face dorsal transversalmente sulcada e face ventral com encaixe longitudinalmente sulcado.

Material Examinado - **BRASIL, Ceará:** Massapê, Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 10/IV/2015, fl., fr., *E.B. Souza & F.A.A. Nepomuceno* 3308 (HUVA); Forquilha, Distrito de Salgado dos Mendes, Serrote Jandaíra, 24/V/2015, fl., fr., *F.A.A. Nepomuceno & R.C.A.M. Júnior* 100 (HUVA); Sobral, EMBRAPA, Fazenda Crioula, 15/III/2000, estéril., *P. Delprete et al.* 7189 (HUVA); Idem. *P. Delprete et al.* 7190 (HUVA); Idem. Distrito de Boqueirão, 8/V/2015, fl., fr., *F.A.A. Nepomuceno et al.* 110 (HUVA).

Amplamente distribuída desde o México até o noroeste da Argentina (Cabral et al., 2011). No Brasil, possui registro para as regiões Nordeste (MA, CE, RN, PB e BA) e Centro-Oeste (GO) (Flora e Funga do Brasil, 2023, constantemente atualizado). Na área de estudo foi encontrada em áreas sombreadas sobre solos arenos-argilosos. É similar a *B. remota* (Lam.) Bacigalupo & E.L. Cabral e *B. apodiensis* E.L. Cabral, L.M. Miguel & E.B. Souza por apresentar corola ciatiforme, sendo diferenciada da primeira pelo hábito geralmente ereto (*vs.* escandente) e glomérulos circundando os nós (*vs.* glomérulos unilaterais), e da segunda por possuir folhas sem nervuras plicadas (*vs.* folhas com nervuras plicadas) e face dorsal da semente com sulcos transversais (*vs.* face dorsal da semente sem sulcos transversais).

2. *Borreria scabiosoides* Cham. & Schultdl., Linnaea, 3: 318, 1828. (Figura 2 b)

Erva paludosa, decumbente, 30-50 cm alt., radicante nos nós basais. Caules cilíndricos, glabros, verde-vináceos a verde amarelado no campo, plantas verde-nigrescente quando secas. Bainha estípular 2-4 mm compr., glabra a pubescente, 3-6 setas, 2-4 mm compr. Folhas opostas, sésseis, 3,5-6 × 0,5-2 cm, elípticas a estreito elípticas, cartáceas, face adaxial e abaxial glabras a glabrescentes, atenuadas na base, agudas no ápice, margem escabra, plana ou levemente revoluta; nervuras secundárias 5-7 pares. Bainha estípular 2-6 mm compr., glabra a pubescente, 3-7 setas, 2-5 mm compr., glabras, filiformes, portando coléter apical. Inflorescências terminais, com 1(-2) glomérulos, 1-2 cm diâm., hemisféricos, subtendidos por 2-4 brácteas foliáceas, basalmente denso-pubescentes. Flores sésseis; cálice 4-mero, 1,5-2 mm compr., lobos lineares, pilosos na margem; corola 4-mera, 3,5-5 mm compr., campanulada, branca, externamente micro-papilada, tubo 2 mm compr., estigma e estames exsertos. Cápsulas 3-5 × 1,5-2 mm, elipsoides, pilosas no terço superior, castanhas. Sementes 2-3 × 0,8-1 mm, elipsoides, castanhas, face dorsal foveolo-reticulada e ventral portando elaiossomos e estrofiolo ultrapassando a margem da exotesta.

Material Examinado - **BRASIL, Ceará:** Massapê, Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 06/IV/2004, fl. *M.F. Mata et al.* s/n (HUVA 3022); 09/IV/2010, fl. s/c, s/n (HUVA 14841); 09/IV/2015, fl. *E.B. Souza et al.* 3277 (HUVA); 13/III/2015, fl., fr., *F.A.A. Nepomuceno & F.D.S. Santos* 78; 06/VI/2014, fr., *F.A.A. Nepomuceno* 03; Idem, fl., *F.A.A. Nepomuceno* 01 (HUVA).

Espécie com grande distribuição na América Central e do Sul (Cabral et al., 2011). No Brasil, não está registrada para

região Sul (Flora e Funga do Brasil, 2023, constantemente atualizado). No Nordeste, é encontrada em todos os estados, exceto Maranhão (Flora e Funga do Brasil, 2023, constantemente atualizado). Na FAEX, associa-se a áreas temporariamente alagadas e às margens do rio Acaraú. É similar a *B. capitata* (Ruiz & Pav.) DC. quanto à forma e tamanho do glomérulo e à *B. virgata* Cham. & Schtdl. quanto ao hábito, distinguindo-se da primeira por ser glabra (*vs.* planta indumentada), paludosa (*vs.* planta não paludosa) e apresentar hábito decumbente (*vs.* hábito frequentemente ereto) e da segunda por apresentar caule radicante nos nós basais (*vs.* caules alados nos nós basais), corola campanulada (*vs.* corola infundibuliforme) e sementes com face dorsal foveolo-reticulada (*vs.* transversalmente sulcada) e encaixe ventral com elaiossomos (*vs.* encaixe ventral sem elaiossomos).

3. *Borreria spinosa* Cham. & Schtdl., Linnaea, 3: 318, 1828. (Figura 2 c-d)

Erva ou subarbusto, ereto ou ascendente, 10-30 cm alt. Caules tetragonos, glabros ou levemente pubérulo sob os nós, verde-claro. Bainha estípular 2-3,5 mm compr., glabrescente, 5-7 setas, 2-5,5 mm compr., glabrescentes, filiformes, portando coléter apical. Folhas opostas a pseudoverticiladas, sésseis a pseudopetioladas, 2,5-4 × 0,5-1,5 cm, elípticas a estreito elípticas, cartáceas, glabrescentes, às vezes com papilas grossas na face inferior, atenuadas na base, agudas no ápice, margem escabra, plana, nervuras secundárias 3-5 pares, conspícuas em ambas as faces ou pelo menos na face abaxial. Inflorescências terminais e axilares, com 1-3 glomérulos, 1,2-2 cm diâm., hemisféricos, subtendidos por 4-6(-8) brácteas foliáceas. Flores sésseis, cálice 2-mero, 2-2,5 mm compr., lobos lineares, pilosos na margem; corola 4-mera, 2-3 mm compr., campanulada, branca, glabras, tubo 1,5 mm compr., estigma e estames exsertos. Cápsulas 2-3,5 × 0,8-1 (-1,2) mm, oblongoides, pilosas no terço superior, castanhas. Sementes 1-1,2 × 0,2-0,3 mm, oblongoides a sub-cilíndricas, castanhas, face dorsal foveolo-reticuladas e ventral com encaixe longitudinalmente sulcado.

Material Examinado - **BRASIL, Ceará:** Massapê, Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 13/III/2015, fl., fr., *F.A.A. Nepomuceno & F.D.S. Santos* 79 (HUVA); Aracatiaçu, 3/V/2011, fl., *R.C. Duarte* 50 (HUVA); Forquilha, Fazenda Sabonete, 22/VI/2000, fr., *A.G.S. Rodrigues* s.n. (HUVA 3707); Pacujá, Serrinha, Bom Gosto, 26/VIII/2009, fl., *E.B. Souza et al.* 1746 (HUVA).

Ocorre desde o México até o centro da Argentina (Cabral et al., 2011). No Brasil, é citada para todas as regiões (Flora e Funga do Brasil, 2023, constantemente atualizado). No Nordeste, distribui-se por todos os estados (Flora e Funga do Brasil, 2023, constantemente atualizado). Na área de estudo, a espécie foi encontrada em áreas com forte insolação, entremeadas as plantações de milho. É similar a *B. verticillata* (L.) G. Mey., da qual pode ser distinguida pelos glomérulos hemisféricos (*vs.* globosos) e folhas com nervuras conspícuas em ambas as faces ou pelo menos na face inferior (*vs.* inconspícuas na face superior).

4. *Hexasepalum apiculatum* (Willd.) Delprete & J.H.Kirkbr., J. Bot. Res. Inst. Texas, 9(1): 104, 2015. (Figura 2 g)

Erva ou subarbusto, ereto ou ascendente, 20–40 cm alt. Caules tetragonos, castanhos a pardo-escuros, pubérrulos, pubescentes a glabrescentes. Bainha estipular 2,2–3 mm compr., pubérula a pubescente, 7–9 setas, 3–7 mm compr., glabras, castanho-claras. Folhas opostas, sésseis, 2–5 × 0,5–0,8 cm, ovadas, ovado-lanceoladas, lanceoladas a lineares, cartáceas, esparso-pubescentes à escabras na face superior, escabras a pubescentes na face inferior, subauriculadas na base, agudas, acuminadas a longo-apiculadas no ápice, margens revolutas, escabro-ciliadas; nervuras secundárias 3–4, inconspícuas na face superior. Inflorescências em fascículos com 1–3 flores, axilares e terminais, 7–15 por ramo floral, subtendidos por 2 brácteas foliáceas, patentes. Flores sésseis; cálice 4–mero, lobos triangulares a lanceolados, 0,8–1,2 mm compr., desiguais, ciliados na margem; corola 4–mera, 5–6 mm compr., infundibuliforme, rosa a rosa-claro, glabra. Esquizocarpos obovóides a turbinados, 3–4 × 2–2,2 mm compr., pilosas a hirsutas no ápice; mericarpos 2, 3–5 costados na face dorsal, costelas fortemente proeminentes, planos a levemente sulcados na face ventral. Sementes não vistas.

Material Examinado - **BRASIL, Ceará:** Massapê, Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 09/IV/2015, fl., fr., *E.B. Souza et al.* 3283 (HUVA); Sobral, Aracatiçu, 3/V/2011, fl. fr., *R.C. Duarte* 51 (HUVA); Idem, Campestre, Apuriná, 28/II/2012, fl. fr., *E.M. Marreira et al.* 241 (HUVA); Forquilha, Açude de Forquilha, 22/II/2015, fl. fr., *F.A.A. Nepomuceno & J.A. Nepomuceno* 63 (HUVA).

Espécie amplamente distribuída desde o México, América Central e Caribe, até a Bolívia, Paraguai e Brasil (Delprete, 2010c), onde ocorre em todas os domínios fitogeográficos (Flora e Funga do Brasil, 2023, constantemente atualizado). No Nordeste, apenas o estado de Alagoas não possui registro (Flora e Funga do Brasil, 2023, constantemente atualizado). Na área de estudo, a espécie foi encontrada em áreas de caatinga com grande insolação. É similar a *H. teres* (Walter) J.H. Kirkbr., da qual se distingue pelas folhas mais estreitas, ovadas a lanceoladas (*vs.* elípticas) e pelos mericarpos fortemente costados (*vs.* levemente costados), planos a levemente sulcados na face ventral (*vs.* escavados).

5. ***Machaonia acuminata*** Bonpl. in Humb. & Bonpl., Pl. Aequim. 1:101, pl. 29. 1806 [“1808”]; emend. K. Schum. in Mart., Fl. Bras. 6(6): 100, 1888. (Figura 2 e-f)

Arvoreta, ca. 1,5–5 m alt. Caules cilíndricos, castanho-claros a cinzas, lenticelados, glabros, espinhos 2, 2–3 cm compr. Estípulas 2–5 mm compr., triangulares a acuminadas, glabras, castanhas. Folhas opostas, pecioladas, pecíolos 4–7 mm compr.; lâminas (3–)5–9 cm compr., elípticas a oblongo-lanceoladas, cartáceas, glabras em ambas as faces, agudas na base, agudas ou acuminadas no ápice, margens planas, glabras, nervura primária levemente proeminente, pubescentes, secundárias 5–9 pares. Inflorescências terminais 5,5–12 cm compr., pedúnculo 1,5–3,5 cm compr., pubérulo, raque 4–7 cm compr., pubérula. Flores sésseis; cálice 4–mero, 1–1,3 mm compr., lobos ovados a oblongo-ovados, glabros, micro-papilados nas margens; corola 4–mera, 3–4,2 mm compr., campanulada, branca, glabra externamente, pilosa internamente, tubo 2–3 mm

compr, estames e estigma exsertos. Cápsulas 3–6 × 1–2 mm, obcônicas, pubérrulas, castanhas a ferrugíneas. Sementes não vistas.

Material examinado - **BRASIL, Ceará:** Massapê, Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 24/VII/2014, fl., fr., *E.B. Souza et al.* 3103 (HUVA); 09/IV/2015, fl., *E.B. Souza et al.* 3270 (HUVA); 11/IV/2014, fl., fr., *E.B. Souza et al.* 3099 (HUVA); 11/II/2016, fl., *F.A.A. Nepomuceno & I.V. Nepomuceno* 159, Idem. *I.V. Nepomuceno & F.A.A. Nepomuceno* 17 (HUVA); 18/II/2016, fl. *F.A.A. Nepomuceno & I.V. Nepomuceno* 177 (HUVA).

Espécie amplamente distribuída desde a América Central até a Bolívia, Brasil, Paraguai e Argentina (Delprete, 2012). No Brasil, ocorre nas regiões Norte (TO), Nordeste (PI, CE, PE, AL e BA), Centro-Oeste (MG, MS, GO e DF) e Sudeste (MG) (Flora e Funga do Brasil, 2023, constantemente atualizado). Na FAEX, a espécie foi encontrada nas margens do rio Acaraú e em áreas temporariamente alagadas. O gênero *Machaonia* Humb. & Bonpl. é monoespecífico.

6. ***Oldenlandia corymbosa*** L., Sp. Pl. 1: 119. 1753. (Figura 3 a-b)

Ervas, eretas ou decumbentes, ca. 6.5–15 cm compr., ramos tetragonos, glabros ou raramente hirsutos. Bainha estipular ca. 0,7–1,7 mm compr., glabras ou hirsutas, lobos ca. 1,2–1,5 × 0,3–0,5 mm, desiguais, lineares, persistentes, 3–5 fimbrias por lado do ramo, ápice agudo, glabros. Folhas sésseis ou pseudopetioladas, com pecíolo ausente a muito curto; lâmina 6,4–15,9 × 1,2–3,3 mm, linear, oblonga ou estreitamente lanceolada, ápice agudo, base atenuada, margem estrigulosa, fortemente revoluta, membranácea, face adaxial estrigulosa, abaxial glabra; nervuras secundárias inconspícuas. Inflorescência cimosa, axilar, 2–5 flores, pedúnculo até 4 mm ou ausente, glabro a glabrescente, com brácteas de ca. 1 mm de compr. Flores isostilas, com pedicelo (1,2–)4–19 mm, glabro; cálice com 4 lobos, de 0,3–1 mm compr., lobos do cálice oval-triangulares, eretos, com margens serrilhadas, glabros. Corola infundibuliforme, de 1,2–2,5 mm compr., branca, branco-lilacénea ou rosa-pálido; lobos da corola triangular-lanceolados, externamente glabros, internamente preenchidos por um anel de tricomas na altura da garganta da flor. Estames inclusos, inseridos na base do tubo da corola; anteras oblongas, ca. 0,2–0,5 mm compr. Estilos inclusos, filiformes, levemente bifurcados, ca. 0,1–0,3 mm compr. Frutos não observados.

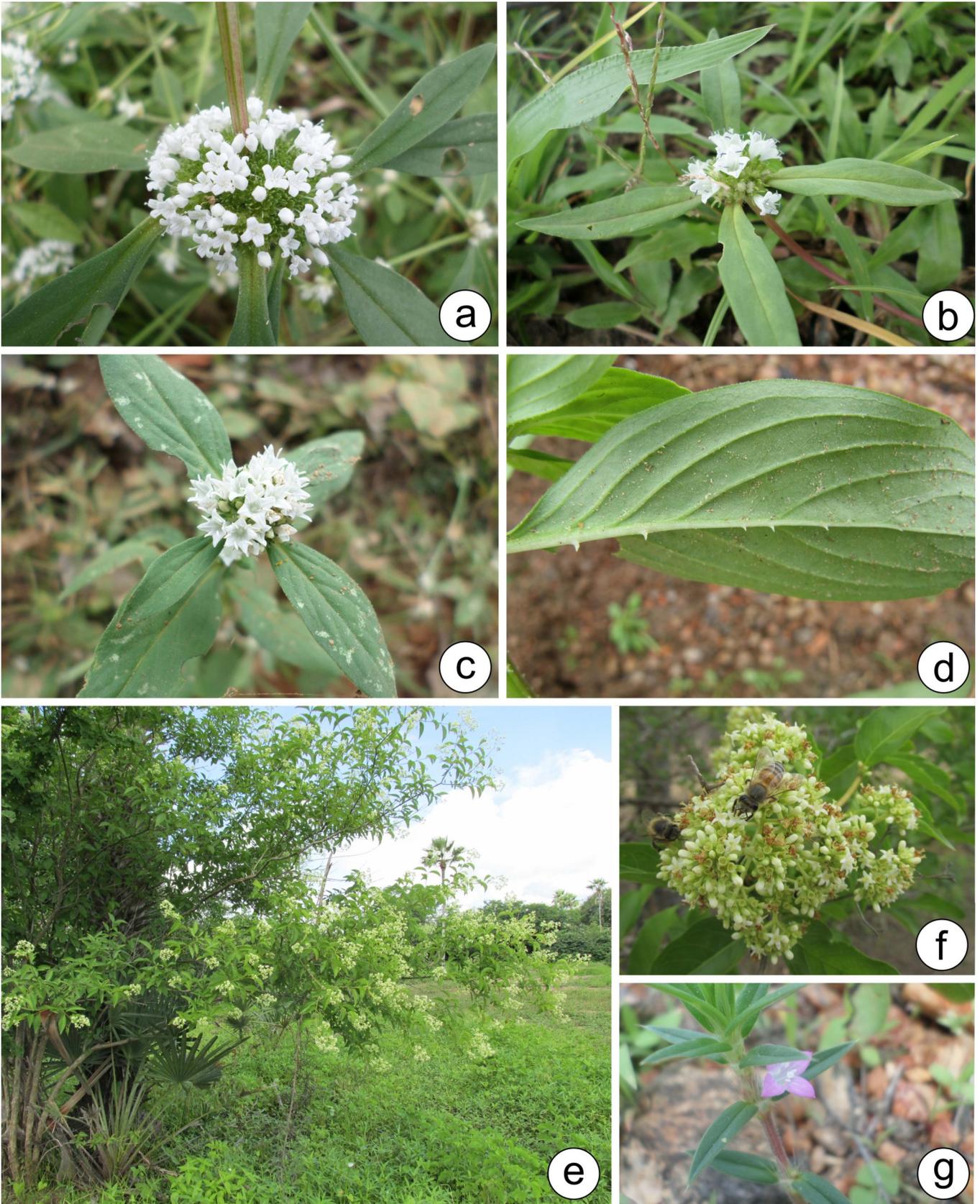
Material examinado - **BRASIL, Ceará:** Massapê, Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 18/VIII/2023, fl., *E.B. Souza et al.* 6489 (HUVA).

Espécie naturalizada, originária da África, mas com distribuição atual pantropical (Florentin, 2022). No Brasil, possui registros confirmados para as regiões Norte (AM, AP, PA, TO), Nordeste (BA, CE, MA, PE, PI), Centro-Oeste (DF, GO, MT), Sudeste (MG, SP, RJ) e Sul (PA, SC) (Flora e Funga do Brasil, 2023, constantemente atualizado). Na FAEX, foi coletada no leito do rio Acaraú, sobre solos arenosos e sob alta insolação.

7. ***Pentodon pentandrus*** (Schumach. & Thonn.) Vatke, Oesterr. Bot. Z. 25: 231. 1875. (Figura 3 c)

Erva, ereta ou decumbente, ca. 25–30 cm compr., ramos subcilíndricos a tetragonos, glabros. Bainha estipular ca. 3 mm

Figura 2. Rubiaceae da FAEX: a. *Borreria brownii* – inflorescência do nó, b. *B. scabiosoides* – inflorescência terminal, c. *B. spinosa* – inflorescência terminal, d. *B. spinosa* – face abaxial da lâmina foliar, e. *Machaonia acuminata* – hábito, f. *M. acuminata* – inflorescência, g. *Hexasepalum apiculatum* – inflorescência. Fotos: a-b. Álvaro Nepomuceno, c-f. Elnatan Bezerra de Souza, g. Álvaro Nepomuceno.



compr., lobos ca. $3 \times 0,8$ mm, subulados, às vezes com 2-3 apêndices laterais, 1 por lado do ramo, ápice acuminado, glabros. Folhas sésseis, glabras; lâmina $3-5,2 \times 0,8-1,4$ cm, ovado-elíptica a ovado-lanceolada, ápice agudo-mucronado, base cuneada ou obtusa, margem inteira, herbácea, glabra em ambas as faces; nervuras secundárias inconspícuas. Inflorescência racemosa, axilar, 5-7-flora, $2,1-3 \times 1,8-2$ cm; pedúnculo $1,5-3$ cm, glabro; bráctea $1-1,2$ mm, subulada, bractéola ca. 1mm, lobada. Pedicelo 4-8 mm; cálice e hipanto com ca. $1,8 \times 0,5$ mm, lobos ca. $1,9 \times 0,6$ mm, triangulares, ápice agudo, glabros; corola ca. $3,1 \times 1$ mm, lobos ca. $0,8 \times 0,3$ mm, triangulares, ápice agudo; anteras ca. 0,8 mm, ápice arredondado, inclusas. Cápsula obcônica, ca. $3 \times 2,2$ mm, glabra, marrom. Sementes ca. 0,1 mm, tetraédricas.

Material examinado – **BRASIL, Ceará:** Massapê, Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 18/XI/2022, fl., fr., *E.B. Souza et al.* 6489 (HUVA);

Espécie naturalizada, originária da África (Burger; Taylor, 1993). No Brasil, possui registros para as regiões Norte (PA), Nordeste (BA, PB), Centro-Oeste (GO, MS, MT), Sudeste (ES, MG, RJ, SP) e Sul (PR, SC), onde é encontrada nos domínios Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica. Segundo Flora e Funga do Brasil (2023, constantemente atualizado), a espécie não apresentava ocorrência confirmada para o Ceará, sendo este, portanto, o primeiro registro da espécie para o estado. Na FAEX, foi coletada no leito do rio Acaraú, sobre solos arenosos e sob alta insolação.

8. *Randia armata* (Sw.) DC., Prodr. 4: 437. 1830. (Figura 3 d-e)

Arbusto ereto a decumbente, 1,5–3 m alt. Caules cilíndricos, lenticelados, glabros, castanhos a cinzas, espinhos 4 por nó, 1–1,5 cm compr. Estípulas 2–5 mm compr., caducas, triangulares, glabras a pubescentes. Folhas opostas, pecioladas, pecíolos 2-8 mm compr.; lâminas $(3,5-5)5-12 \times 2-5$ cm, elípticas a oblongo-lanceoladas, cartáceas a membranáceas, glabras em ambas as faces, agudas na base, agudas a acuminadas no ápice, margens planas, glabras, nervura primária levemente proeminente, glabras a pubescentes, nervuras secundárias 4–8 pares. Inflorescência masculina fasciculada, 3–10 flores, sésseis. Inflorescência feminina uniflora; inflorescência masculina pluriflora. Flores masculinas sésseis, cálice 4-mero, lobos 4–6 mm compr., lineares a estreito-triangular, levemente pilosos; corola 4-mera, $1,8-2,5$ cm compr., hipocrateriforme, glabras, alvi-verde, tubo 1,2–2 mm compr, estames parcialmente exsertos, estigma incluso. Flores femininas sésseis, cálice 4-mero, lobos 4–6 mm compr., estreito-triangular a linear-espatulado, levemente pilosos; corola 4-mera, $1,5-2$ cm compr., hipocrateriforme, glabras, alvi-verde, tubo 0,8-1,5 cm compr., estames parcialmente exsertos, estigma incluso. Bagas $0,7-2 \times 0,5-1,5$ cm, globosas, glabras a levemente pubéculas, amarelas quando maduras. Sementes $0,7-0,8 \times 0,5-0,6$ cm, oblongoides, castanhas, glabras a esparsamente pubéculas.

Material examinado - **BRASIL, Ceará:** Massapê, Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 24/VII/2014, fr., *F.A.A. Nepomuceno et al.* 33 (HUVA); 28/XI/2014, fr., *F.A.A. Nepomuceno & J.P.C. Vale* 48 (HUVA); 21/I/2016, fl., fr., *F.A.A. Nepomuceno & I.V. Nepomuceno* 151 (HUVA); Idem, fl., *F.A.A. Nepomuceno & I.V. Nepomuceno* 149 (HUVA).

Espécie encontrada na Colômbia, Venezuela, Guianas e Brasil (Delprete, 2012), onde ocorre em todos os estados, exceto no Amapá (Flora e Funga do Brasil, 2023, constantemente atualizado). Na área de estudo, a espécie encontra-se associada a áreas temporariamente alagadas e sombreadas. É similar a *Randia calycina* Cham., da qual pode ser diferenciada por apresentar cálice linear a estreito-triangular (*vs.* cálice espatulado) e folhas com nervuras amareladas a creme (*vs.* folhas com nervuras esbranquiçadas). Porém, é importante destacar estes últimos caracteres morfológicos, por vezes, podem ser ambíguos.

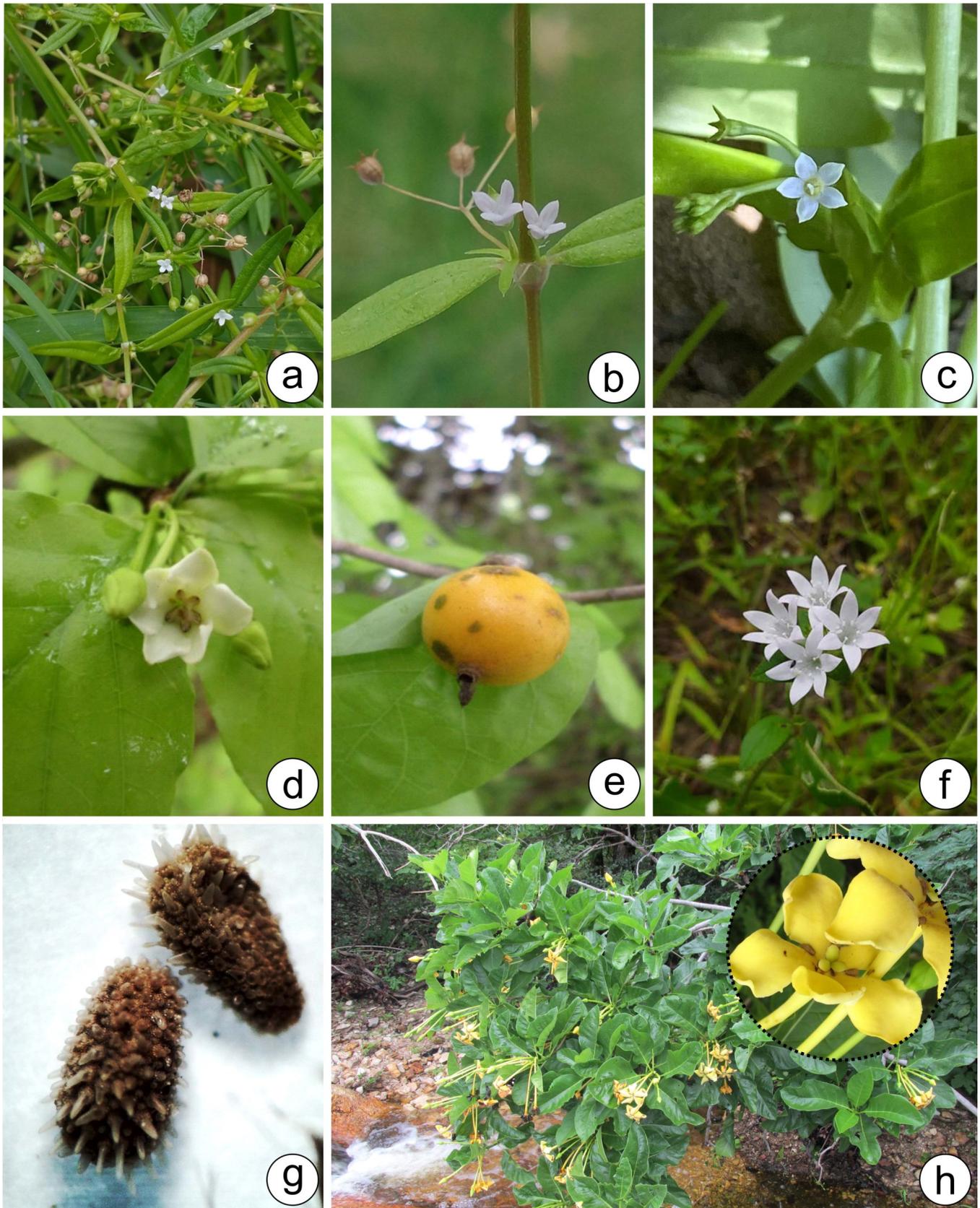
9. *Richardia scabra* L., Sp. Pl., 330, 1753. (Figura 3 f-g)

Erva decumbente ou prostrada, $(4,5-10)10-30(-40)$ cm compr. Ramos cilíndricos a subtrágonos, fistulosos, verde-amarelados com manchas vináceas, hirsutos, às vezes radicantes nos nós basais. Bainha estipular 2–3,5 mm compr., hirsuta, setas 5–7, $(1-3)3-6$ mm compr., pilosas, tricomas concentrados no ápice das setas. Folhas opostas, pseudopecioladas, $2,5-6 \times 0,2-1,7(-2,1)$ cm, lanceoladas a estreito-lanceoladas, cartáceas, glabras a esparso-pilosas na face superior, denso a esparso-estrigosas na face inferior, decorrentes ou atenuadas na base, agudas a acuminadas no ápice, margens planas, escabras, nervuras secundárias 3–5 pares. Inflorescências em glomérulos terminais, 1–2 por ramo floral, hemisféricos, 8–16 mm diâm., subtendidos por 4-8 brácteas foliáceas. Flores sésseis; cálice 6-mero, lobos 2–5 mm compr., estreito-triangular, ciliados; corola 6-mera, 9–14 mm compr., infundibuliforme, branco-lilacénea a branco-rosada, glabra. Esquizocarpos obovóides, $2-3 \times 2-2,3$ mm, castanhos, papilas agudas, hialinas, desiguais; mericarpos dorsiventrals, encaixe ventral estreito, plano. Sementes não vistas.

Material examinado - **BRASIL, Ceará:** Massapê, Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 15/VII/2016, fl., *E.B. Souza & F.F. Araújo* (HUVA); Sobral, distrito de Jaibaras, Floresta Nacional de Sobral, 20/V/2022, fl., *E.B. Souza et al* 6364 (HUVA 25179); Ipu, distrito de Jenipapo, Sítio Coqueiros, 14/VII/2019, fl., *J.B.S. Nascimento & A.L. Sales* 436 (HUVA 24783); Camocim, Praia do Farol, 01/VIII/2021, fl., fr., *G.A. Carvalho et al.* 17 (HUVA 24627); Idem, 14/II/2019, fl., fr., *E.B. Souza et al.* 5569 (HUVA 24124); Graça, Cachoeira do Belizário, 18/IV/2015, fl., fr., *E.B. Souza et al.* 3316 (HUVA 18555).

Amplamente distribuída desde o Sul dos Estados Unidos até o Brasil (Delprete, 2012), onde está registrada para todas as regiões, exceto a Sul (Flora e Funga do Brasil, 2023, constantemente atualizado). No Nordeste, ocorre em todos os estados (Flora e Funga do Brasil, 2023, constantemente atualizado). Na FAEX, foi encontrada em área de solos arenosos nas margens do Rio Acaraú. É similar a *Richardia grandiflora* (Cham. & Schldl.) Steud., da qual pode ser diferenciada por apresentar um anel com tricomas esparsamente dispostos sob o cálice (*vs.* anel com tricomas densamente dispostos sob o cálice) e mericarpos com papilas agudas a acuminadas e desiguais entre si (*vs.* mericarpos com papilas arredondadas e iguais entre si).

Figura 3. Rubiaceae da FAEX: a. *Oldenlandia corymbosa* – ramo florífero, b. *O. corymbosa* – detalhe da corola, c. *Pentadron pentandrus* - corola, d. *Randia armata* – flor masculina, e. *R. armata* – fruto maduro, f. *Richardia scabra* – inflorescência, g. *R. scabra* – mericarpos, h. *Tocoyena formosa* – hábito e detalhe da flor. Fotos: a-b. Kairo Michael, c. Luís Herinque Ximenes Portela, d-e, Álvaro Nepomuceno, f. Luís Henrique Ximenes Portela, g-h. Álvaro Nepomuceno.



10. *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K.Schum., Flora Brasiliensis 6(6): 347, 1889. (Figura 3 h)

Arvoreta ca. 2 m alt. Caules cilíndricos, castanhos a acinzentados, glabros, levemente estriados longitudinalmente. Estípulas 5–6,5 mm compr., triangulares, glabras, castanhas. Folhas opostas, pecioladas, pecíolos 0,8–2 cm compr.; (6–)7,5–17 cm compr., elípticas, cartáceas, glabras em ambas as faces, agudas na base, agudas a acuminadas no ápice, margens planas, glabras, nervuras secundárias 7–11 pares. Inflorescências cimosas, 4–6 flores, terminais. Flores sésseis; cálice 5–9 mm compr., 5–microdenticulado, truncado, cupular, pubescente; corola 5–mera, 9–12 cm compr., hipocrateriforme, amarela, glabra, tubo 9–10 cm compr. Baga 2–3 × 2–2,5 cm, glabras, globosas, escuras com pequenas lenticelas esbranquiçadas. Sementes não observadas.

Material examinado – **BRASIL, Ceará:** Massapê, Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú, 21/I/2016, fl., F.A.A. Nepomuceno & I.V. Nepomuceno 150 (HUVA); Pacujá, 27/III/2012, fl., E.K.S. Brandão et al. 62 (HUVA); Idem, Distrito de Bom Gosto, fl., fr., E.B. Souza et al. 2428 (HUVA); Graça, Cachoeira do Belizário, 18/IV/2015, fr., E.B. Souza et al. 3324 (HUVA).

Espécie com ampla distribuição na América do Sul, com destaque para o Paraguai, Bolívia e Brasil. Neste último, concentra a maioria dos registros para o Cerrado e Caatinga (Flora e Funga do Brasil, 2023, constantemente atualizado). Na FAEX, foi encontrada apenas nas margens do rio Acaraú, em áreas sombreadas. Trata-se de uma espécie chave de um grande complexo taxonômico, com ampla variabilidade morfológica entre as populações ao longo da distribuição geográfica. No entanto, pode ser diferenciada das demais espécies do gênero por apresentar estípula com ápice agudo, lâminas foliares planas ou bulbadas, glabras e indumentadas, domácias nas axilas das nervuras secundárias na maioria dos indivíduos, tudo da corola glabro a pubérulo e plantas acastanhadas a verde-oliva quando secas após o processo de herborização (Borges, 2020; Borges et al., 2020).

Considerações Finais

Em conclusão, a análise detalhada das 10 espécies revelou uma predominância de espécies herbáceas-subarborescentes e forma de vida heliófila. A presença de oito espécies em ambos os tipos vegetacionais, Caatinga e Carnaubal, destaca a sobreposição desses ecossistemas. Este tratamento taxonômico é o primeiro realizado para Rubiaceae em áreas de carnaubal no estado do Ceará.

Oito das espécies são nativas do Brasil e duas são naturalizadas (*O. corymbosa* e *P. pentandrus*). Das duas espécies classificadas como endêmicas do Brasil (*H. apiculatum* e *T. sellowiana*), apenas *T. sellowiana* deve ser considerada como tal, uma vez que estudos comprovaram a ocorrência de *H. apiculatum* em outras regiões das Américas e no Caribe. A presença mais frequente de algumas espécies, como *B. spinosa*, *H. apiculatum* e *R. scabra*, sugere sua adaptação bem-sucedida à área de estudo, enquanto outras, como *B. brownii*, *M. acuminata*, *M. salzmanianus*, *P. pentandrus*, *R. armata*, *S. virgata* e *T. formosa*, são mais restritas em sua distribuição e abundância.

Tais informações enfatizam a importância contínua dos levantamentos florísticos em ambientes específicos, fornecendo

dados valiosos para a conservação da biodiversidade e a compreensão das interações entre as plantas e seu habitat. A ampliação do conhecimento sobre as espécies catalogadas e sua ecologia contribuem para estratégias mais eficazes de manejo e preservação dos ecossistemas.

Agradecimentos

Os autores agradecem primeiramente ao senhor Lourival Pereira da Silva, caseiro da Fazenda Experimental, que sempre de forma cordial, prestou todo o apoio possível. Agradecemos também a todos os membros do herbário HUVA, desde a geração de 2014 até o presente momento. Ademais, o primeiro autor agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida durante a graduação. EBS agradece à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), pelo apoio financeiro ao longo dos últimos anos, BP5-0197-00136.01.00/22.

Financiamento

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.
Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, projeto BPI (Processo BP5-0197-00136.01.00/22).

Contribuições de Autoria

Conceitualização: AN, EBS. Curadoria de dados: AN, EBS. Análise formal: AN, LHXP, EBS. Aquisição de financiamento: EBS. Investigação: AN, EBS. Metodologia: AN, EBS. Administração do projeto: EBS. Recursos: EBS. Programas: AN, EBS. Supervisão: EBS. Validação: AN. Visualização: AN, LHXP, EBS. Redação - rascunho original: AN. Redação - revisão e edição: AN, LHXP, EBS.

Conflito de Interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse a informar.

Disponibilidade dos Dados

Os dados integrais analisados durante o estudo atual estão apresentados no corpo do manuscrito.

Conformidade ética

Não se aplica.

Referências

- ABC da Agricultura Familiar. Preservação e uso da Caatinga. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; 2007.
- Bacigalupo NM, Cabral EL. Infrageneric classification of Borreria (Rubiaceae - Spermaceae) on the basis of American species. Opera Botanica Belgica 1996;7:297-303.
- Barbosa-Filho JM, Silva TMS, Sette IMF, Jardim JG, Souza EB, Soares MBP, Costa JFO, Santos RR. Rubiaceae. In: Lucchese MA. Plantas da Caatinga: perfil botânico, fitoquímico e atividade biológica. Recife, PE: Associação Plantas do Nordeste, 1996. p. 205-212/427-434.

- Bremer B, Eriksson T. Time tree of Rubiaceae: phylogeny and dating the family, subfamilies, and tribes. *International Journal of Plant Sciences* 2009;170(6):766-793. doi: 10.1086/599077.
- Borges RL. Filogenia do grupo *Randia* e revisão taxonômica de *Tocoyena* Aubl. (Rubiaceae) [tese]. Feira de Santana, BA: Universidade Estadual de Feira de Santana; 2020.
- Borges RL, Gaem PH, Roque N. A new species of *Tocoyena* (Rubiaceae, Gardenieae) from the Brazilian Atlantic Forest. *Phytotaxa* 2020;470(3):243-248. doi: 10.11646/phytotaxa.470.3.4
- Cabaña-Fader AA, Salas RM, Dessien S, Cabral EL. Synopsis of *Hexasepalum* (Rubiaceae), the priority name for *Diodella* and a New species from Brazil. *Systematic Botany*, 2016;41(2): 408-422. doi: 10.1600/036364416X691803
- Cabral EL, Miguel LM, Salas RM. Dos espécies nuevas de *Borreria* (Rubiaceae), sinopses y clave de las espécies para Bahia, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 2011;25(2):255-276. doi: 10.1590/S0102-33062011000200002.
- Castro ASF, Moro MF, Menezes MOT. O complexo vegetacional da zona litorânea no Ceará: Pecém, São Gonçalo do Amarante. *Acta Botanica Brasílica* 2012;26(1):108-124. doi: 10.1590/S0102-33062012000100013.
- Claudino-Sales V, Lima EC, Diniz SF, Caracristi I, Brito JFR. An environmental analysis of the acaraú river basin, Brazilian north-eastern region. *International Journal of Hydrology* 2020;4:117-123.
- Delprete PG. New combinations and new synonymies in the genus *Spermacoce* (Rubiaceae) for the flora of Goiás and Tocantins (Brazil) and the flora of the Guianas. *Journal Botanical Research Institute of Texas* 2007;1(2):1023-1030.
- Delprete PG. Rubiaceae – Parte 3: Gêneros S-W, Índices. In: Rizzo JA, coordinator. *Flora dos estados de Goiás e Tocantins*. Goiânia, GO: IRD/UFG; 2010c. p. 1098-1610.
- Delprete PG, Jardim JG. Systematics, taxonomy and floristics of Brazilian Rubiaceae: an overview about the status and future challenges. *Rodriguésia* 2012;63(1):101-128. doi: 10.1590/S2175-78602012000100009.
- Delprete PG, Persson CH, Costa CB, Souza EB, Cabral EL, Salas RM. *Flora do Distrito Federal, Brasil*. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; 2012.
- Fernandes LM. Avaliação da atividade genotóxica de extratos e do alcaloide indol – monoterpênico obtidos das raízes de *Galianthe thalictroides* (Rubiaceae) [dissertação]. Campo Grande, MS: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul; 2011.
- Florentin MN. First record of *Oldenlandia corymbosa* (Spermacoceae-Rubiaceae), a new alien species for Paraguay and Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 2022;57(2):1-7. doi: 10.31055/1851.2372.v57.n2.36108.
- Harris JG; Harris MW. *Plant identification terminology: an illustrated glossary*. Utah: Spring Lake; 2000.
- Heywood VH, Brummitt RK, Cullham A, Seberg O. *Flowering plant families of the world*. London: Kew Botanic Garden; 2007.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro: IBGE; 2012.
- IPNI. The International Plant Names Index. The Royal Botanic Gardens: Kew [acesso em 17 jul 2016]. Disponível em: <http://www.ipni.org>.
- Machado-Filho HO, Farias TS, Santos AS, Santos MV, Bezerra CP, Melo JIM. Composição Florística da Mata Ciliar do baixo rio Gramame, Paraíba, Brasil. *Biotemas* 2015;28(3):23-36. doi: 10.5007/2175-7925.2015v28n3p23.
- Mori AS, Silva LAM, Lisboa G, Coradin L. *Manual de manejo do herbário fanerogâmico*. Ilhéus: CEPLAC/CEPLEC; 1989.
- Moro MF, Macedo MB, Moura-Fé MM, Castro ASF, Costa RC. Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. *Rodriguésia* 2015; 66:717-743. doi: 10.1590/2175-7860201566305
- Nepomuceno A, Nepomuceno IV, Santos D, Araújo FF, Figueiredo MF, Pereira M, Moro MF, Souza EB. Does the carnauba-palm riverine vegetation constitute a different type of plant community in the Brazilian semiarid? An analysis of the floristic composition. *Rodriguésia*, 2023; 74: 1-13. doi: 10.1590/2175-7860202374002
- Oliveira AN, Souza EB, Aona LYS. Rubiaceae na flora aquática e palustre do Recôncavo da Bahia, Brasil. *Revista de Biologia Neotropical* 2019; 16(2):70-83. doi: 10.5216/rbn.v16i2.59783
- Radford AE. *Fundamentals of plant systematics*. Nova York: Harper & Row; 1974.
- Souza EB, Sales MF. O gênero *Staelia* Cham. & Schlttdl. (Rubiaceae - Spermaceae) no Estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 2004;18(4):919-926. doi: 10.1590/S0102-33062004000400023.
- Souza EB, Cabral EL, Zappi DC. Revisão de *Mitracarpus* (Rubiaceae – Spermaceae) para o Brasil. *Rodriguésia* 2010;61(2):319-352. doi: 10.1590/2175-7860201061213.
- Souza EB, Andrade IM, Melo LMB, Silva MFS. Rubiaceae do Município de Ilha Grande, Piauí, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 2014;69(1):155-165.
- Souza EB, Miguel LM, Cabral EL, Nepomuceno FAA, Lioila MIB. *Borreria apodiensis* (Rubiaceae: Spermaceae), a new species from Ceará and Rio Grande do Norte, Brazil. *Acta Botanica Brasílica* 2016;30(2):283-289. doi: 10.1590/0102-33062016abb0014.
- Souza VC, Lorenzi H. *Botânica Sistemática: Guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas natias e exóticas no Brasil, baseado em APG IV*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2019.
- Thiers B. *Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium; 2023 [acesso em 17 jul 2016]. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>.
- Young MCM, Braga MR, Deitrich SMF, Bolzani VS, Trevisan MV, Gottlieb OR. *Chemosystematic markers of Rubiaceae*. *Opera Bot. Belgica* 1996; 7:205-212.

Como citar este artigo

How to cite this article

(ABNT)

NEPOMUCENO, A.; PORTELA, L. H. X.; SOUZA, E. B. Rubiaceae de uma área de transição entre Carnaubal e Caatinga s.s., estado do Ceará, Brasil. **Paubrasilia**, Porto Seguro, v. 7, e125, 2024. DOI: 10.33447/paubrasilia.2024.e0125.

(Vancouver)

Nepomuceno A, Portela LHX, Souza EB. Rubiaceae de uma área de transição entre Carnaubal e Caatinga s.s., estado do Ceará, Brasil. **Paubrasilia** 2024;7:e125. doi:10.33447/paubrasilia.2024.e0125.