

Dráuzio Correia Gama<sup>1\*</sup> & José Monteiro do Nascimento Júnior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Estrada do Bem Querer, Km 04, Candeias, CEP 45.083-900, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. drauziogama@hotmail.com.

<sup>2</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal da Universidade Estadual da Bahia – UNEB. Campus VIII, Rua da Gangorra, nº 503, Bairro General Dutra, CEP 48.600-000, Paulo Afonso, Bahia, Brasil. Juniormonteiro50@gmail.com.

## ***Copaifera arenicola* [(DUCKE) J. COSTA E L. P. QUEIROZ] FABACEAE- CAESALPINIOIDEAE EM REGIÕES DO NORDESTE DA BAHIA**

### *Copaifera arenicola* [(DUCKE) J. COSTA AND L. P. QUEIROZ] FABACEAE- CAESALPINIOIDEAE IN REGIONS OF NORTHEAST OF BAHIA

#### **RESUMO**

A diversidade florística brasileira é reconhecidamente uma das mais ricas e importantes no mundo, entretanto muitas espécies, mesmo que catalogadas, são ainda pouco estudadas. Esse trabalho trata-se de um levantamento da espécie arbórea *Copaifera arenicola* em região semiárida no Nordeste da Bahia. Através de incursões realizadas entre 2014 e 2015 em algumas regiões do Nordeste da Bahia, registrou-se populações da espécie arbórea *Copaifera arenicola*. Todos os locais encontrados com populações dessa espécie vegetal foram georeferenciados com a utilização de aparelho GPS (*Global Position System*). Informações etnobotânicas sobre a espécie foram obtidas por meio de produtores rurais e demais moradores das regiões visitadas. Imagens foram feitas com auxílio de máquina fotográfica digital. Com auxílio do software Quantum GIS, um mapa de localização das populações foi confeccionado. O estudo permitiu localizar a ocorrência de populações da espécie *Copaifera arenicola* distribuídas em algumas regiões semiáridas do Nordeste da Bahia com registro de alguns aspectos morfológicos, etnobotânicos, ecológicos e econômicos.

#### **PALAVRAS-CHAVE**

Diversidade Florística; Copaíba; Conservação; Caatinga.

#### **ABSTRACT**

Brazilian floristic diversity is recognized as one of the richest and most important in the world, although many species be cataloged, are still little studied. This work is a survey of the arboreal species *Copaifera arenicola* in a semi-arid region in the Northeast of Bahia. By means of incursions carried out between 2014 and 2015 in some regions of Northeast of Bahia, populations of arboreal species of *Copaifera arenicola* were recorded. All the places found with populations of this plant species were georeferenced with the use of GPS (*Global Position System*). Ethnobotanical information on the species was obtained through farmers and other residents of the regions visited. Images were made with the aid of a digital camera. With aid of Quantum GIS software, a population localization map was prepared. The study allowed to locate the occurrence of *Copaifera arenicola* populations distributed in some semiarid regions of the northeast of Bahia, registering some morphological, ethnobotanical, ecological and economic aspects.

#### **KEYWORDS**

Floristic Diversity; Copaiba; Conservation; Caatinga.

## 1. INTRODUÇÃO

---

Das 60.065 espécies arbóreas no planeta até o momento, 8.715 ocorre no território brasileiro, o que equivale a 14% das espécies do planeta (BGCI-GTS, 2017). Sendo que 45% de todas essas espécies de árvores são encontradas em apenas 10 famílias sendo Fabaceae, Rubiaceae e Myrtaceae as três mais ricas (BGCI-GTS, 2017).

Ainda que esses números nos transmita a importância de se conservar e proteger esse valor ambiental, fato é que muitas espécies vegetais permanecem desconhecidas. E das espécies já descobertas e catalogadas, grande parte ainda não recebem pela ciência a atenção devida.

Vale salientar que por meio da degradação ambiental, representada de diversas formas, à redução dessa diversidade florística segue constantemente ameaçada. E dentre outros problemas, Barlow et al. (2018) enfatiza que a falta de investimentos na coleta e catalogação das espécies tem sido um problema de forma que não é possível saber quais delas estão em perigo.

Nesse sentido, tem-se o gênero *Copaifera* L., agrupando plantas pertencentes à subfamília Caesalpinioideae da família Fabaceae com distribuição cosmopolita, reunindo 75 espécies arbóreas distribuídas pela África e em regiões tropicais e subtropicais da América do Sul principalmente no Brasil, Venezuela, Guiana e Colômbia (VEIGA JUNIOR e PINTO, 2002), mas poucas são as espécies desse gênero profundamente estudadas.

As espécies de *Copaifera* L. são comumente reconhecidas principalmente pela denominação popular de copaíba ou copaibeira. Segundo alguns autores, o nome tem origem da língua tupi. Para Cunha (1999), o nome vem do tupi “kupa’iwa” que quer dizer “planta que se extrai óleo”, daí serem chamadas também de pau-óleo. Nessa mesma linha, para Rosa e Gomes (2007), com base em relatos dos primeiros colonizadores, a origem do nome parece vir do tupi “cupa’yba”, a árvore de “depósito” ou que tem “jazida”, em alusão clara ao óleo que guarda em seu interior. Nomes esses atribuídos, seguramente, àquelas espécies de ocorrência da região Norte do país, como a *Copaifera langsdorffii* Desf., a *Copaifera reticulata* Ducke., *Copaifera guianensis* Desf., *Copaifera multijuga* Hayne e *Copaifera officinalis* L., notabilizadas como produtoras de óleo-resina, um metabólico secundário extraído do caule com efeitos fitoterápicos de grande valor econômico, bastante utilizado na medicina popular e indústria farmacêutica, sobretudo da espécie *C. langsdorffii* (VEIGA JUNIOR e PINTO, 2002; GRAMOSA e SILVEIRA, 2005; STUPP et al., 2008; NISGOSKI et al., 2012; SANTANA et al., 2016).

Segundo dados do REFLORA (2016), no Brasil ocorrem 26 espécies e oito variedades de *Copaifera* L. sendo 15 endêmicas distribuídas nas regiões Norte (Acre, Amazônia, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte), Centro-oeste (Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso), Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo) e Sul (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina) pelos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica.

A ocorrência da *Copaifera* L. na região Nordeste do Brasil é representada por espécies distribuídas em diferentes condições ambientais característica da região que lhes são favoráveis. Em ecossistemas de

Mata Atlântica e transição com a Caatinga, por exemplo, é bastante comum à ocorrência da *Copaifera langsdorffii*. Em regiões de Caatinga e Cerrado do Piauí e Bahia, distribuem-se populações de *Copaifera coriacea* Mart. Em regiões semiáridas da Caatinga registra-se a espécie *Copaifera cearenses* Huber ex Ducke. E a *Copaifera arenicola* (Ducke) J. Costa & L. P. Queiroz que é espécie endêmica de região semiárida de solo sedimentar com exclusiva confirmação nos Estados da Bahia, Ceará, Pernambuco e Rio Grande do Norte, no Domínio Fitogeográfico da Caatinga (COSTA, 2016).

Nesse sentido, o presente estudo trata-se de um levantamento da espécie arbórea *Copaifera arenicola* (Ducke) J. Costa & L. P. Queiroz em região semiárida do Nordeste da Bahia.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

---

### ***Caracterização da área de estudo***

A região de estudo (coordenadas: -10.9000, -10.4000 Lat; -38.7000, -38.5000 Long), situa-se na mesorregião do Nordeste da Bahia fazendo parte da ecorregião do Raso da Catarina de Domínio Fitogeográfico da Caatinga (VELLOSO et al., 2002; GAMA e JESUS, 2018).

O clima da região é do tipo BSh, segundo a classificação de Köppen, caracterizado como semiárido quente e seco (ALVARES et al., 2013), com precipitação média de 668,5 mm.ano<sup>-1</sup> e temperatura média anual de 23,9°C (CLIMA-DATE, 2012).

Os solos predominantes são Latossolos Vermelho-Amarelo e Argissolos Vermelho-Amarelo, ambos profundos e arenosos, caracterizado por avançado estágio de intemperização em grande parte em fração areia-quartzosa e argila de baixa atividade e baixa capacidade de troca catiônica (EMBRAPA, 2006), sob uma vegetação arbustiva arbórea aberta denominada de mata seca sedimentar (BERNARDES, 1999; ARAÚJO et al., 2011).

### ***Obtenção das informações***

Através de incursões realizadas entre os períodos de 2014 e 2015 em algumas regiões do Nordeste da Bahia, com acesso através das estradas e logradouros e utilizando-se de veículo para deslocamento com auxílio de informações de moradores locais e mateiros, localizou-se populações de *Copaifera arenicola*.

Durante o levantamento em campo, alguns aspectos morfológicos, botânicos e ecológicos de alguns indivíduos dessa espécie foram registrados, bem como foram registradas algumas informações obtidas por alguns produtores rurais e moradores locais a respeito da planta.

Todas as populações encontradas foram georeferenciadas com a utilização de aparelho GPS (*Global Position System*) Garmin Etrex 10 e imagens que foram registradas com auxílio de máquina fotográfica digital modelo Nikon Lente Af-P Dx 18-55 mm Vr.

Com auxílio do software Quantum GIS (1.7.4), um mapa de localização das populações foi confeccionado.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de incursão na região Nordeste da Bahia, foi registrado 10 populações de *Copaifera arenicola* (Ducke) J. Costa & L. P. Queiroz em quatro municípios (Euclides da Cunha, Banzaê, Tucano e Ribeira do Pombal), com destaque para Ribeira do Pombal e Tucano com três populações encontradas em cada um dos município (Figura 1).

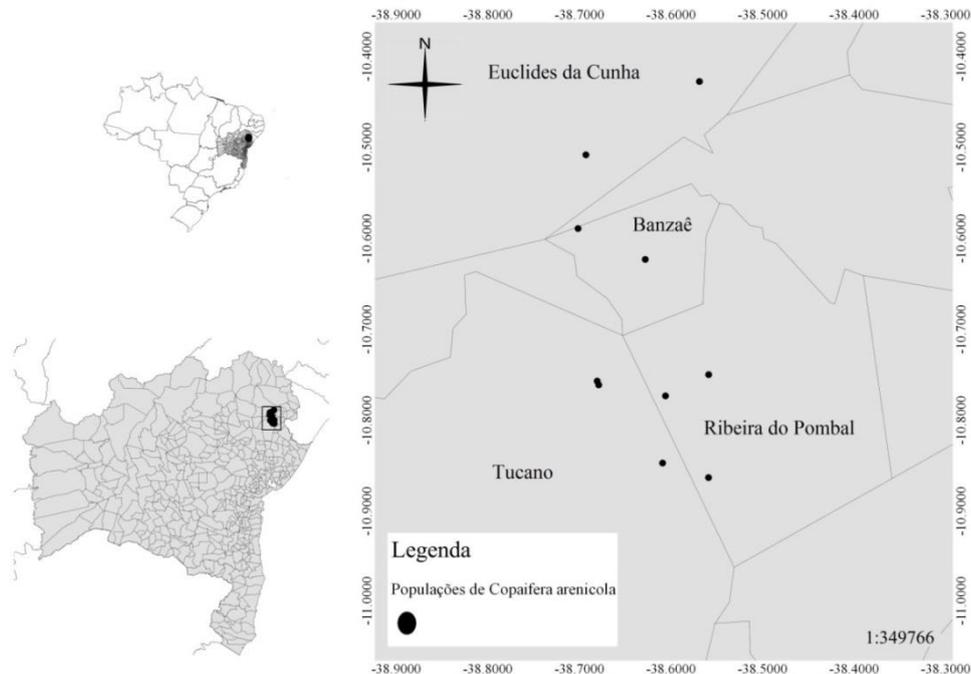


Figura 1. Distribuição de populações da espécie *Copaifera arenicola* (Ducke) J. Costa & L. P. Queiroz localizada em regiões do Nordeste da Bahia.

Foi notado que a espécie encontra-se presente nessa região formando populações dispersas em áreas de vegetação de caatinga fragmentada. No território do município de Ribeira do Pombal, por exemplo, a ocorrência da espécie se deu, exclusivamente ao longo das regiões oeste, noroeste e sudoeste do município, bastante antropizadas.

A presença da espécie *C. arenicola* nessas regiões é de ocorrência natural fazendo parte da flora nativa, compondo populações bem conservadas com árvores visualmente de grande porte em algumas regiões. Enquanto em outras predominavam indivíduos jovens indicando, possivelmente, tratar-se de uma área em processo de regeneração após certa interferência antrópica.

Nessas regiões, a espécie é reconhecida pelos nomes populares de miroró e pau-preto, seguida pelas denominações pouco comuns de jacuretá e pau-óleo. Ainda segundo informações de moradores das localidades visitadas, a espécie é utilizada desde muito tempo como lenha. Desse modo, é provável que as poucas e dispersas populações encontradas na região se deve a um intensivo corte, tanto para uso energético como pela expansão da pecuária bovina pelos desmatamentos para formação de pastagens agravando a redução drástica dos povoamentos naturais da espécie arbórea.

Conforme Costa (2016) a *Copaifera arenicola* é reconhecido botanicamente pelas seguintes descrições: árvore de tronco ereto (raramente divisível) com altura de 3 a 10 m; folhas glabras, com número

de partes de folíolo entre 2-3 pares; relação do tamanho proximal próximo ao tamanho do distal com forma laminar oval em ápice agudo, margem plana, pontuações presentes, indumentos glabros em ambas as faces e de consistência coriácea; inflorescência em panícula laxa de tamanho até uma vez maior que a folha adjacente; flores contendo sépalas glabras somente externamente, ovários piloso somente parcialmente nas margens; fruto do tipo legume com 2-2,5 cm de comprimento em formato levemente falcado contendo apenas uma semente por fruto. Sendo a semente ovoide com arilo amarelo.

Alguma dessas características pode ser comprovada nas imagens da Figura 2 que foram registradas durante o período de estudo.

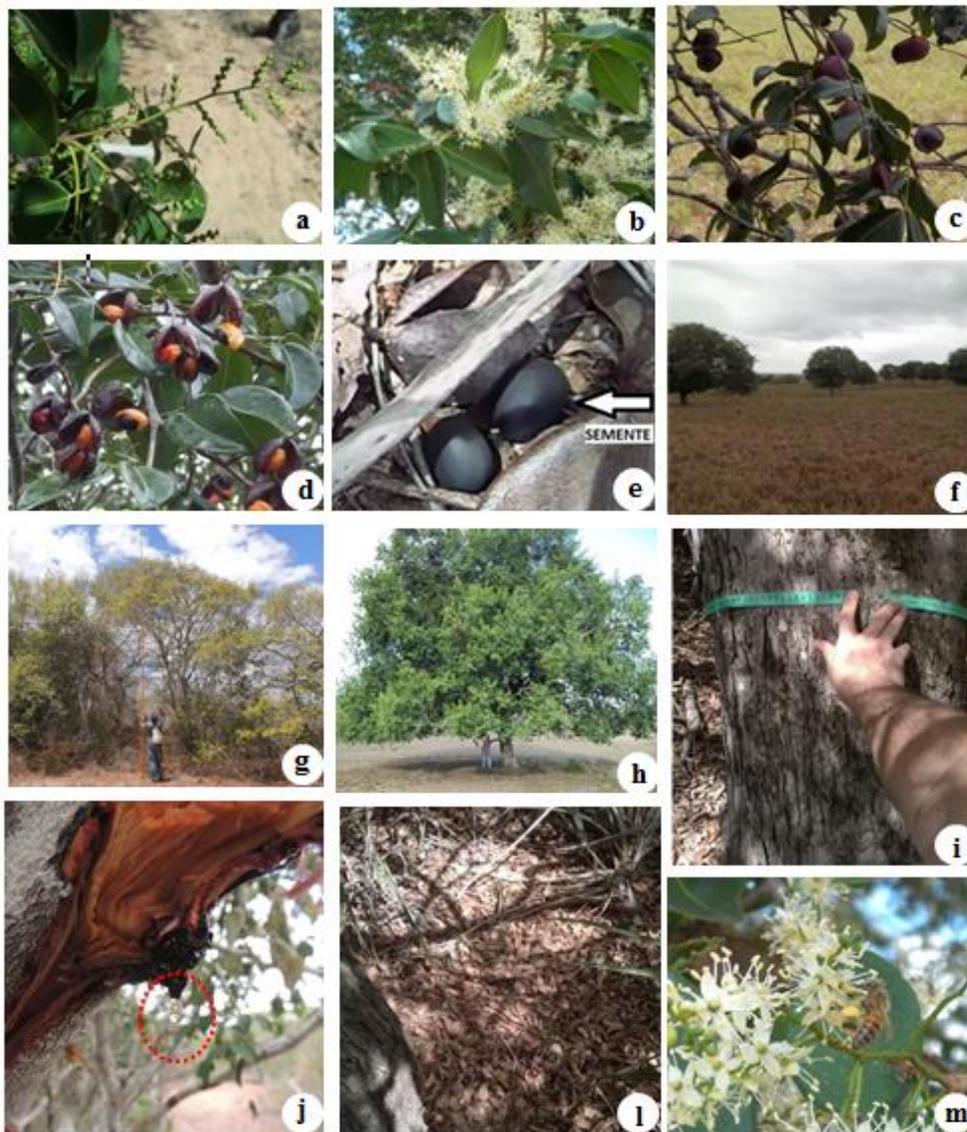


Figura 2. Botões florais (a); inflorescência (b); frutificação (c); frutos abertos com sementes envoltas por arilo (d); sementes dispersas (e); população natural em área de pastagem (f); indivíduo na forma florestal (g); indivíduo centenário na forma específica com mais de 20 m de altura total (h); tronco com perímetro a altura do peito com mais de 150 cm (i); exsudação de óleo-resina (j); manta de serapilheira (l) e visitação de abelha *Apis mellifera* (m) em espécie *Copaifera arenicola* (Ducke) J. Costa & L. P. Queiroz, registrada em região Nordeste da Bahia.

Algumas populações foram encontradas dispersas em áreas de pastagens sendo as árvores mantidas preservadas pelos fazendeiros para servir como abrigo para o gado bovino proteger-se do calor do sol, como sendo uma forma de atender o bem estar dos animais (Figura 2-f).

Tanto na forma específica como na forma florestal, destacam-se algumas árvores com altura total entre 6,5 m e 20 m em média (Figura 2-g e 2-h) e indivíduos com perímetro a altura do peito (PAP) de até 150 cm (Figura 2-i).

Observando se tratar de uma espécie frondosa, com copa globosa (Figura 2-f-h), notou-se uma marcada sazonalidade na queda de folhas com grande proporção de folhas caídas, principalmente nas épocas de estiagem e com contínua rebrota. E não ocorrendo, entretanto, a diminuição da densidade das copas ou desfolhamento completo (Figura 2-g), mantendo um denso manto de folhas formando serapilheira ao redor das árvores (Figura 2-l).

Vale destacar que as folhas da *C. arenicola* depositadas no solo, quando secas, são utilizadas por alguns apicultores como material combustível para o equipamento fumigador a produzir fumaça a ser utilizado no manejo das colmeias. Ainda segundo os apicultores, o material tem sido preferido pela principal vantagem de não exalar cheiro desagradável o que poderia comprometer a qualidade do mel.

Quanto à deiscência foliar, leva-se a crer que a *C. arenicola* é uma espécie decidual a perenifólia. Para Bernardes (1999), embora as modalidades de vegetação tipicamente de caatinga sejam decíduas, ou seja, de espécies com folhas caducas que se renovam totalmente a cada ano, a presença de espécies arbóreas perenifólias são notórias e comuns entre algumas espécies da caatinga como juazeiros e umbuzeiros, por exemplo.

Com relação ao aspecto fenológico, foi observada uma floração e frutificação de forma descontínua e não sincrônica entre indivíduos e populações.

A cerca de relações ecológicas, em uma população de *C. arenicola* no município de Ribeira do Pombal foi observada algumas árvores com estreita relação com algumas espécies da fauna silvestre como as aves sabiás (*Turdus* spp.) e aracüãs (*Ortalis* spp.) alimentando-se dos arilos dos frutos de *C. arenicola* e mamíferos como sagüis (*Callithrix* spp.) também apreciando o arilo dos frutos quando abertos. Em árvores no município de Banzaê, foram observadas abelhas *Apis mellifera scutellata* visitando as flores, provavelmente coletando mel ou pólen (Figura 2-m).

Dessa forma, essa espécie arbórea denota uma grande importância ecológica nesses ecossistemas, contribuindo com oferta de alimento a fauna e na proteção do solo e aporte de nutrientes pelo depósito de folhas, esse como principal material formador da serapilheira.

Por outro lado, as aves e mamíferos observados alimentando-se dos frutos, estabelece, possivelmente, enorme contribuição da dispersão das sementes da *C. arenicola* na região onde, segundo Pizo e Galetti (2010), aves são as mais importantes dispersoras de sementes em praticamente todos os ambientes terrestres sendo um os organismos chaves para a manutenção de diversas populações das plantas.

E a presença das abelhas observadas nas flores da espécie arbórea *C. arenicola* indica uma relevante importância como possível polinizador da espécie arbórea, uma vez que a *Apis melífera* possui hábito de forrageamento generalista (GAMA et al., 2018)

Com amplo valor econômico na região amazônica do Brasil, o óleo-resina de copaíba que é utilizado na medicina popular, como cicatrizante, anti-inflamatório, antisséptico e como agente para tratar bronquites; empregado na indústria como matéria prima para vernizes e lacas; fixador de odor em

fragrâncias; aromatizante em alimentos e na restauração de pinturas antigas, além de ser consumido na forma de pomadas e xaropes e *in natura*, por administração oral ou aplicação tópica (VASCONCELOS e GODINHO, 2002; TAPPIN et al., 2004; LIMA NETO et al., 2008), é para a *C. arenicola* um exsudado ainda desconhecido da ciência por qualquer estudo sobre produção e qualidade. Não obstante, em um indivíduo de *C. arenicola* localizado em uma população no município de Banzaê, foi observada a exsudação desse óleo-resina como pode ser vista na Figura 2-m, o que o torna um motivo a mais para uma futura investigação científica da espécie, inclusive.

O arilo das sementes de *C. arenicola*, esses têm sido também apreciados por moradores da região, conforme o depoimento dos mesmos, afirmando tratar-se de uma polpa adocicada e meio adstringente, tornando-se também susceptíveis a avaliação científica sobre possíveis componentes metabólitos de importância nutricional e/ou medicinal, o que garantiria mais uma importância econômica para a espécie.

Quanto ao uso múltiplo da madeira, as espécies *C. coriaceae*, *C. duckei*, *C. langsdorffii*, *C. martii* e *C. multijuga* tem sido as mais recomendadas do gênero à construção civil e principalmente para energia na produção de carvão ou como lenha devido à boa qualidade tecnológica que essas madeiras possuem, conforme Paula e Alves (1997). Também Lorenzi (2008), citando a *C. langsdorffii*, assegura que existem várias *Copaifera* L. dotadas com as mesmas aplicações às quais podem ser utilizadas.

Embora não existam estudos sobre tecnologia da madeira para a *C. arenicola*, a espécie desperta grande interesse na região pelo uso da madeira para a geração de energia, principalmente na forma de lenha, onde segundo alguns populares a procura se deve ao fato de que a madeira prolonga a sua queima, o que pode ocorrer pela madeira de considerável poder calorífico, podendo considerar a densidade de sua madeira em  $0,614 \text{ g.cm}^{-3}$  (GAMA et al., 2018), como um dos principais fatores a contribuir nesse aspecto energético.

Dessa forma, nota-se que a *C. arenicola* reúne grandes atributos favoráveis a tornar-se uma espécie destinada a diversos usos e fonte de renda para a região, em que através de plano de manejo florestal sustentável, por exemplo, a atender a demanda de biomassa energética da região, principalmente, poderia contribuir economicamente no orçamento familiar das comunidades envolvidas e, contribuir ambientalmente na conservação da espécie reduzindo cortes ilegais que, somado a vários estudos científicos, poderiam assegurar, com maiores conhecimentos da espécie, retorno econômico aos moradores locais.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

---

O estudo permitiu localizar a ocorrência de populações da espécie *Copaifera arenicola* distribuídas em algumas regiões semiáridas do Nordeste da Bahia registrando alguns aspectos morfológicos, etnobotânicos, ecológicos e econômicos.

Por ser uma espécie endêmica e com grande importância social e ambiental na região, é imprescindível a realização de estudos científicos com a espécie em diversos campos do conhecimento.

Recomenda-se o envolvimento de políticas públicas de caráter socioambiental na região para a conservação da espécie.

## REFERÊNCIAS

---

- ÁLVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. GONÇALVES, C.; J. L. D. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ARAÚJO, F. S.; COSTA, R. C.; LIMA, J. R.; VASCONCELOS, S. F.; GIRÃO, L. C.; SOUZA SOBRINHO, M.; BRUNO, M. M. A. Floristics and life-forms along a topographic gradient, central-western Ceará, Brazil. *Rodriguésia*, v. 62, p. 341-366, 2011.
- BARLOW, J.; FRANÇA, F.; GARDNER, T. A.; HICKS, C. C.; LENNOX, G. D.; BERENQUER, L.; CASTELLO, L.; ECONOMO, E. P.; FERREIRA, J.; GUÉNARD, B.; LEAL, C. G.; ISAAC, V.; LEES, A. C.; PARR, C. L.; WILSON, S. W. YOUNG, P. J.; GRAHAM, N. A. J. The future of hyperdiverse tropical ecosystems. *Nature*, v. 559, n. 7715, p. 517-526, 2018.
- BEECH, E.; RIVERS, M.; OLDFIELD, S.; SMITH, P. P. GlobalTreeSearch: The first complete global database of tree species and country distributions. *Journal of Sustainable Forestry*, v. 36, n. 5, p. 454-489, 2017.
- BERNARDES, N. As caatingas. *Estudos avançados*, v. 13, n. 35, p. 69-78, 1999.
- BGCI – GTS, Botanical Gardens Conservation International - Global Tree Search 1.1 (05/04/2017). Disponível em: [http://www.bgci.org/global\\_tree\\_search.php](http://www.bgci.org/global_tree_search.php). Acesso: 10 de setembro de 2017.
- BRASIL, Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária – Embrapa. Levantamento Exploratório de Solos da Bahia - Embrapa Solos. UEP: Recife, 2006.
- CARDOSO, D. B. O. S.; QUEIROZ, L. P. D. Diversidade de leguminosae nas caatingas de Tucano, Bahia: implicações para a fitogeografia do semiárido do Nordeste do Brasil. *Rodriguésia*, v. 58, n. 2, p. 379-391, 2007. CLIMATE-DATA - Dados climáticos para cidades mundiais, municípios, Bahia, Brazil, 1982 - 2012. Disponível em: <<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/bahia/>>. Acesso: 30 de agosto de 2018.
- COSTA, J. A. S. *Copaifera in flora do Brasil 2020* em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://reflora.ibri.gov.br/reflora/floradobrasil/FB116609>>. Acesso: 30 de janeiro de 2018.
- CUNHA, A. G. Dicionário histórico das palavras portuguesas de origem tupi. Brasília: Melhoramentos, 1999. 120 p.
- EMBRAPA. Sistema de classificação brasileiro de classificação de solos. 2º Ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006. 306p.
- GAMA, D. C.; TAKESHITA, S.; NASCIMENTO JÚNIOR, J. M.; AMARAL, D. Propriedades físicas da madeira de *Copaifera arenicola* (Ducke) J. Costa & L. P. Queiroz (CAESALPINIOIDEAE-FABACEAE). *Re.C.E.E.F.*, v. 31, n. 2, p. 60-70, 2018.
- GAMA, D. C., DE OLIVEIRA, F. F., RIBEIRO, G. T., DE JESUS, J. B. Gradiente colorimétrico de méis provenientes do pasto apícola da região de Ribeira do Pombal-BA. *Agropecuária Científica no Semiárido*, v. 14, n. 3, p. 240-246, 2018.
- GAMA, D. C., JESUS, J. B. Aspecto Geomorfológico, Hidroclimático e Ambiental da Microrregião de Ribeira do Pombal, Bahia, Brasil. *Geoambiente On-line*, v. 32, p. 57-73.
- GRAMOSA, M. V.; SILVEIRA, E. R. Volatile constituents of *Copaifera langsdorffii* from the Brazilian northeast. *Journal of Essential Oil Research*, v. 17, n. 2, p. 130-132, 2005.
- LIMA NETO, J. de S.; GRAMOSA, N. V.; SILVEIRA, E. R. Constituintes químicos dos frutos de *Copaifera langsdorffii* Desf. *Química Nova*, v. 31, n. 5, p. 1078-1080, 2008.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v. 1, 5ed. 2008, 384p.
- NISGOSKI, S.; MUÑIZ, G. I. B.; FRANÇA, R. F.; BATISTA, F. R. R. Anatomia do Lenho Carbonizado de *Copaifera cf. langsdorffii* Desf. e *Dipteryx odorata* (Aubl.) Wild. *Revista Ciência da Madeira*, v. 3, n. 2, p. 66-79, 2012.
- PAULA, J. E. de; ALVES, J. L. de H. Madeira

Nativas: anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso. Brasília: Fundação Mokiti Okata/MOA, 1997, 543p.

PIZO, M. A; GALETTI, M. Métodos e perspectivas do estudo da frugivoria e dispersão de sementes por aves. In.: Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento (Accordi, I., Straube, F.C & Von Matter, S. Orgs). Technical Books Rio de Janeiro, 2010. p. 492-504.

ROSA, J. C; GOMES, A. M. da S. Os aspectos etnobotânicos da copaíba. Revista Geografar. v. 4, n.1, p. 59-77, 2009.

STUPP, T; FREITAS, R. A. de; SIERAKOWSKI, M. R; DESCHAMPS, F. C; WISNIEWSKI J. R. A; BIAVATTI, M. W. Characterization and potential uses of *Copaifera langsdorfii* seeds and seed oil. Bioresource Technology, v. 99, n. 7, p. 2659-2663, 2008.

Reflora. Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e

Conservação da Flora Brasileira, 2016. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22895>>. Acesso em: 30 de janeiro de 2017.

TAPPIN, M. R; PEREIRA, J. F; LIMA, L. A; SIANI, A. C; MAZZEI, J. L; RAMOS, M. F. Análise química quantitativa para a padronização do óleo de copaíba por cromatografia em fase gasosa de alta resolução. Química Nova, v. 27, n. 2, p. 236-240, 2004.

VASCONCELOS, A. F. F. de; GODINHO, O. E. S. Uso de métodos analíticos convencionados no estudo da autenticidade do óleo de copaíba. Química Nova, v. 25, n. 6B, p.1057-1060, 2002.

VEIGA JÚNIOR, V; PINTO, A. C. O Gênero *Copaifera* L. Química Nova, v. 25, n. 2, p. 273-286, 2002.

VELLOSO, A. L; SAMPAIO, E. V. S. B; PEREYRN, F. G. C. Ecoregiões propostas para o Bioma Caatinga. APN/The Nature Conservancy do Brasil: Recife, 2002. 76p.