

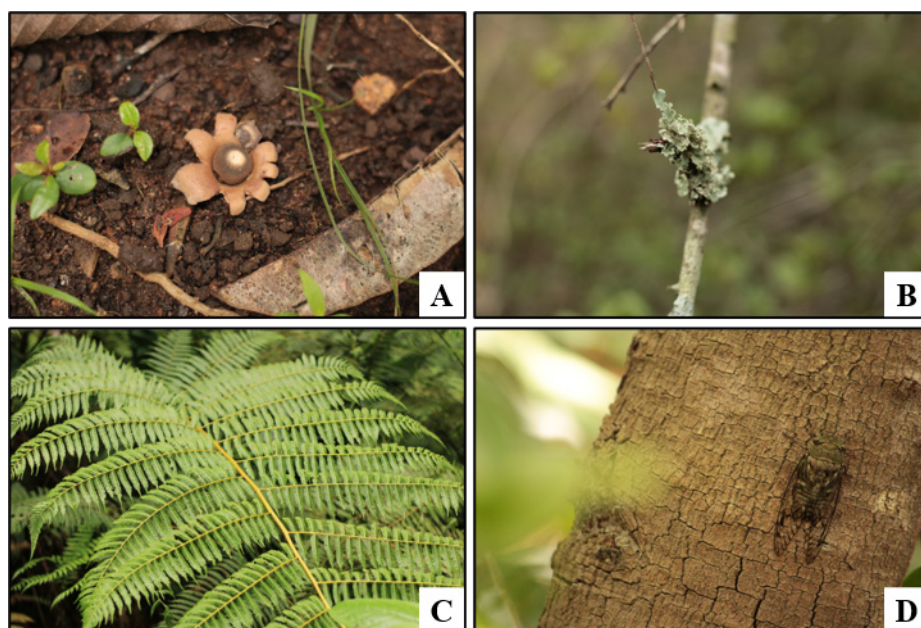
## Aspectos Botânicos e Ecológicos da Região do Cariri

José Weverton Almeida-Bezerra; Viviane Bezerra da Silva.

**Introdução**

A Caatinga, tipo de Floresta Tropical Sazonalmente Seca (FTSS), é o único domínio fitogeográfico exclusivo brasileiro, localizado majoritariamente no Nordeste do país (SANTOS *et al.*, 2011). Ao longo de sua extensão heterogênea, existem enclaves com fitosionomias características devido às suas formações geológicas, a exemplo da Chapada da Ibiapaba, Serra de Baturité, Serra de Pirapora e Chapada do Araripe (BATISTA *et al.*, 2018). Esta última, está localizada no extremo sul do estado do Ceará, abrangendo os estados do Piauí e Pernambuco totalizando extensão territorial de 972.605,18 ha (MORO *et al.*, 2015; GUERRA *et al.*, 2020). A Chapada do Araripe destaca-se pela elevada diversidade biológica, abrigando ampla variedade de organismos, como fungos, líquens, pteridófitas, insetos e espécies nativas (Figura 1), que representa parte da biodiversidade característica desse enclave do semiárido nordestino.

**Figura 1.** Aspectos da biodiversidade encontrada na Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. (A) Espécie de fungo do gênero *Geastrum*; (B) Líquen epífito característico de áreas úmidas; (C) Fronde de pteridófito típica da Mata Úmida do Sedimentar; (D) Cigarra em tronco de árvore.



Ao longo desse território, observam-se diferentes fitofisionomias, entre as quais se destacam a Caatinga do Sedimentar (Carrasco), o Cerrado e o Cerradão, a Floresta Estacional Sempre-Verde (Mata Úmida do Sedimentar) e a Mata Seca do Sedimentar. Essas formações vegetais desenvolveram-se ao longo do tempo em função das características edafoclimáticas da região, que incluem índices pluviométricos elevados (em torno de 1.000 mm/ano), variações altitudinais entre 800 e 900 m, temperaturas médias amenas (24–26 °C) e solos predominantemente do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo (MORO *et al.*, 2015; RIBEIRO-SILVA *et al.*, 2012).

Ao longo dessas fitofisionomias, ocorre expressiva diversidade florística, com registros de mais de 500 espécies vegetais nativas, distribuídas em mais de 80 famílias botânicas. Entre os hábitos de crescimento observados, destacam-se espécies arbóreas, arbustivas, subarbustivas, herbáceas, trepadeiras, epífitas e hemiparasitas, que conferem à paisagem uma notável heterogeneidade estrutural e ecológica (RIBEIRO-SILVA *et al.*, 2012; LOIOLA *et al.*, 2015).

A riqueza vegetal da região já era reconhecida desde o século XIX, conforme registrado na obra *Travels in the Interior of Brazil* (1846), do médico e botânico escocês George Gardner (1810–1849). Durante sua expedição pelo interior do então Império do Brasil, Gardner destacou a notável diversidade florística existente na região da antiga Vila Real do Crato. Em seus manuscritos, o naturalista descreveu diversas espécies medicinais utilizadas pelos habitantes do Cariri cearense no tratamento de diferentes enfermidades, reflexo da ausência de sistema de saúde estruturado em sociedade que, recém saída do período colonial, havia se transformado em império em 1822 (FAGG *et al.*, 2015).

Considerando essa expressiva diversidade e a importância ecológica da flora regional, bem como a fauna da região, foi criada, em 2 de maio de 1946, por meio do Decreto nº 9.226, a Floresta Nacional do Araripe (FLONA-Araripe), a primeira unidade de conservação (UC) dessa categoria no Brasil. Sua área abrange parte dos municípios de Santana do Cariri, Crato, Barbalha, Missão Velha e Jardim, sendo administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), cuja sede localiza-se no município do Crato. Tal UC tem como principais funções a manutenção do equilíbrio hidrológico, climático, ecológico e edáfico do Complexo Sedimentar do Araripe, além de desempenhar relevante papel socioeconômico, promovendo o uso sustentável dos recursos naturais nativos da região e contribuindo para a geração de renda e qualidade de vida das comunidades locais (ADERALDO, 1958; SANTOS *et al.*, 2022).

### Caatinga do Sedimentar (Carrasco)

A Caatinga do Sedimentar, localmente conhecida como Carrasco, caracteriza-se por vegetação decídua e predominantemente não espinhosa, típica das bacias sedimentares do Nordeste, como a Bacia do Araripe. Essa formação distingue-se da Caatinga sobre o embasamento cristalino principalmente pela composição florística e estrutura fisionômica, destacando-se a menor proporção de espécies herbáceas no Carrasco, enquanto estas são mais abundantes nas áreas de Caatinga cristalina. De forma que em áreas cristalinas os terófitos são a forma de vida predominante no ambiente (MORO *et al.*, 2015).

Infelizmente, as áreas de caatingas do sedimentar (carrasco) sofrem alta pressão antrópica por meio da agricultura tradicional no Ceará. Contudo no estado do Piauí houve a implantação de grandes monoculturas mecanizadas que resultou na devastação de grandes áreas (MORO *et al.*, 2014).

Dentre espécies características da área de Carrasco da área da Chapada do Araripe, estão *Duguetia furfuracea* (A.St.-Hil.) Saff. (Annonaceae), *Secondatia floribunda* A.DC. (Apocynaceae), *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose (Bignoniaceae), *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (Bignoniaceae), *Cordia rufescens* A.DC (Boraginaceae), *Calycobolus lanulosus* D.F.Austin (Convolvulaceae), *Dimorphandra gardneriana* Tul. (Fabaceae), *Passiflora cincinnata* Mast (Passifloraceae), *Passiflora laurifolia* L (Passifloraceae), *Cordia rigida* (K.Schum.) Kuntze (Rubiaceae), *Matayba guianensis* Aubl. (Sapindaceae), *Lantana camara* L. (Verbenaceae) (Figura 2) (RIBEIRO-SILVA *et al.*, 2012).

**Figura 2.** Espécies vegetais características da Caatinga do Sedimentar (Carrasco) na Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. (A) Fruto imaturo de *Duguetia furfuracea* (A.St.-Hil.) Saff. (Annonaceae); (B) Flores de *Secondatia floribunda* A.DC. (Apocynaceae); (C) Copa em floração de *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose (Bignoniaceae); (D) Inflorescência de *Pyrostegia venusta* Ker Gawl.) Miers (Bignoniaceae); (E) Flor de *Cordia rufescens* A.DC (Boraginaceae); (F) Inflorescência de *Calycobolus lanulosus* D.F.Austin (Convolvulaceae); (G) Frutos de *Dimorphandra gardneriana* Tul. (Fabaceae); (H) Flor de *Passiflora cincinnata* Mast (Passifloraceae); (I) Flor de *Passiflora laurifolia* L (Passifloraceae); (J) Frutos de *Cordia rigida* (K.Schum.) Kuntze (Rubiaceae); (K) Frutos de *Matayba guianensis* Aubl. (Sapindaceae); (L) Inflorescência de *Lantana camara* L. (Verbenaceae).



## Cerrado e Cerradão

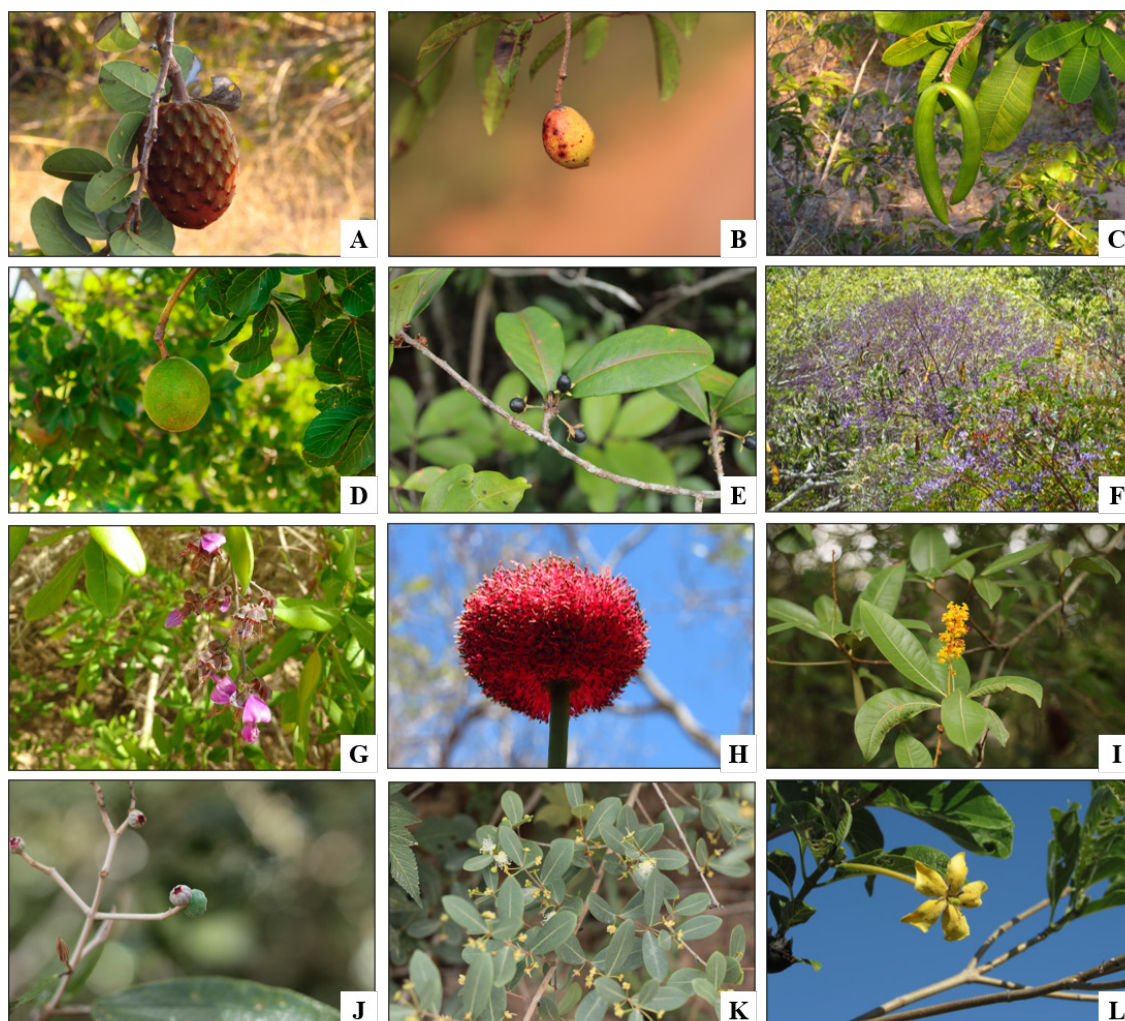
O domínio fitogeográfico Cerrado, é considerada *hotspots* de biodiversidade altamente ameaçado, que abrange conjunto de fitofisionomias, dentre elas o cerrado *sensu stricto* e o cerradão, que ocorrem na Chapada do Araripe (SAWYER *et al.*, 2018, MORO *et al.*, 2015).

O cerrado *sensu stricto* é composto por vegetação do tipo savânica, onde há dois componentes que se destacam o lenhoso e o herbáceo. O primeiro componente é constituído por árvores e arbustos, em geral de médio porte, com galhos retorcidos e ramificados. O segundo forma área contínua de revestimento perene do solo, recobrindo os espaços entre as árvores e arbustos esparsos. O cerradão por sua vez é a fisionomia florestal do cerrado *sensu lato*, onde os componentes lenhosos são mais

densos. As espécies lenhosas do cerrado são, em sua maioria, semelhantes àquelas que ocorrem no cerrado, mas no cerrado o componente herbáceo-subarbusivo é reduzido (COUTINHO, 2002).

Dentre as espécies que ocorrem na área listam-se *Annona coriacea* Mart. (Annonaceae), *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae), *Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel (Apocynaceae), *Caryocar coriaceum* Wittm. (Caryocaraceae), *Erythroxylum barbatum* O.E.Schulz (Erythroxylaceae), *Bowdichia virgilioides* Kunth. (Fabaceae), *Dahlstedtia araripensis* (Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo (Fabaceae), *Parkia platycephala* Benth. (Fabaceae), *Byrsonima sericea* DC. (Malpighiaceae), *Miconia albicans* (Sw.) Steud. (Melastomataceae), *Eugenia punicifolia* (Kunth) DC (Myrtaceae), *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K.Schum (Rubiaceae) (Figura 3) (RIBEIRO-SILVA *et al.*, 2012).

**Figura 3.** Espécies vegetais representativas do Cerrado e do Cerradão na Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. (A) Fruto de *Annona coriacea* Mart. (Annonaceae); (B) Fruto de *Hancornia speciosa* Gomes (Apocynaceae); (C) Frutos jovens de *Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel (Apocynaceae); (D) Fruto de *Caryocar coriaceum* Wittm. (Caryocaraceae); (E) Frutos maduros de *Erythroxylum barbatum* O.E.Schulz (Erythroxylaceae); (F) Floração de *Bowdichia virgilioides* Kunth (Fabaceae); (G) Flores de *Dahlstedtia araripensis* (Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo (Fabaceae); (H) Inflorescência de *Parkia platycephala* Benth. (Fabaceae); (I) Inflorescência de *Byrsonima sericea* DC. (Malpighiaceae); (J) Fruto de *Miconia albicans* (Sw.) Steud. (Melastomataceae); (K) Flores e folhas de *Eugenia punicifolia* (Kunth) DC. (Myrtaceae); (L) Flor de *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K.Schum (Rubiaceae).



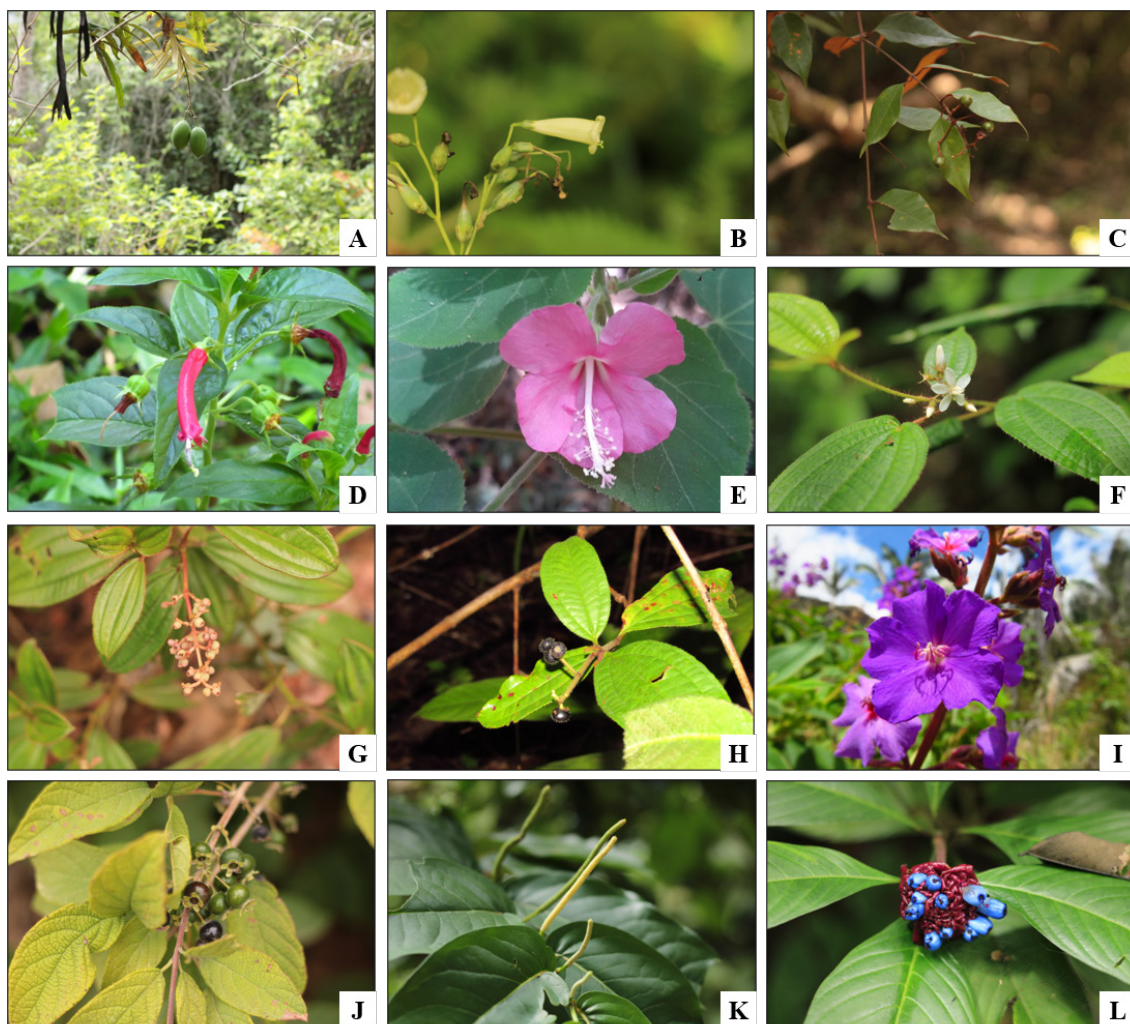
## Floresta Estacional Sempre-Verde (Mata Úmida do Sedimentar)

Diferentemente das demais fitofisionomias, a Floresta Estacional Sempre-Verde, também conhecida como mata úmida, representa ambiente de exceção no semiárido nordestino, ocorrendo nos chamados “brejos de altitude”. Esses ambientes se formaram ao longo do tempo devido ao efeito orográfico das serras, que, em razão da altitude, barram os ventos úmidos provenientes do oceano, forçando as massas de ar a subir. Ao ascender, o ar se resfria e sua umidade se condensa, resultando em precipitação anual mais elevada nas áreas voltadas para o litoral em comparação às demais regiões. Essa maior disponibilidade de água e umidade atmosférica favorece o desenvolvimento de vegetação distinta, caracterizada, sobretudo, pela presença de epífitas, samambaias e briófitas, as quais necessitam de quantidade maior de água para o seu ciclo (MORO *et al.*, 2015).

Infelizmente, estas áreas de mata úmida estão em risco, o primeiro motivo, é por elas não estarem integradas na área da FLONA-Araripe, e sim na Área de Proteção Ambiental (APA) da Chapada do Araripe, onde na prática o regime de proteção é menos rigoroso. Pois em áreas de APA, o uso e a ocupação do solo são permitidos sob determinadas condições, o que acaba favorecendo a expansão de atividades antrópicas, como desmatamento, agricultura, criação de gado e construções civil. Isso impacta diretamente a biota do local, a exemplo das espécies nativas e endêmicas da região. Além de impactar no microclima regional, em tempos de crises climática (BENÍCIO *et al.*, 2023).

Quanto às espécies que ocorrem nessa fitofisionomia, destacamos a presença de *Neocalyptrocalyx longifolium* (Mart.) Cornejo & Iltis (Capparaceae), *Chelonanthus alatus* (Aubl.) Pulle (Gentianaceae), *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy (Hypericaceae), *Centropogon cornutus* (L.) Druce (Campanulaceae), *Pavonia malacophylla* (Link & Otto) Garcke (Malvaceae), *Clidemia hirta* (L.) D.Don, *Miconia ciliata* (Rich.) DC. (Melastomataceae), *Miconia ibaguensis* (Bonpl.) Triana (Melastomataceae), *Pleroma heteromallum* (D.Don) D.Don (Melastomataceae), *Campomanesia aromatica* (Aubl.) Griseb (Myrtaceae), *Piper arboreum* Aubl. (Piperaceae), *Palicourea colorata* (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete & J.H.Kirkbr (Rubiaceae) (Figura 4).

**Figura 4.** Espécies vegetais características da Floresta Estacional Sempre-Verde (Mata Úmida do Sedimentar) na Chapada do Araripe, Ceará, Brasil. (A) Frutos de *Neocalyptocalyx longifolium* (Mart.) Cornejo & Iltis (Capparaceae); (B) Flor de *Chelonanthus alatus* (Aubl.) Pulle (Gentianaceae); (C) Frutos e folhas de *Vismia guianensis* (Aubl.) Choisy (Hypericaceae); (D) Flores de *Centropogon cornutus* (L.) Druce (Campanulaceae); (E) Flor de *Pavonia malacophylla* (Link & Otto) Garcke (Malvaceae); (F) Inflorescência de *Clidemia hirta* (L.) D.Don (Melastomataceae); (G) Frutos de *Miconia ciliata* (Rich.) DC. (Melastomataceae); (H) Frutos de *Miconia ibaguensis* (Bonpl.) Triana (Melastomataceae); (I) Flor de *Pleroma heteromallum* (D.Don) D.Don (Melastomataceae); (J) Frutos de *Campomanesia aromatica* (Aubl.) Griseb (Myrtaceae); (K) Inflorescências de *Piper arboreum* Aubl. (Piperaceae); (L) Frutos de *Palicourea colorata* (Willd. ex Roem. & Schult.) Delprete & J.H.Kirkbr (Rubiaceae).



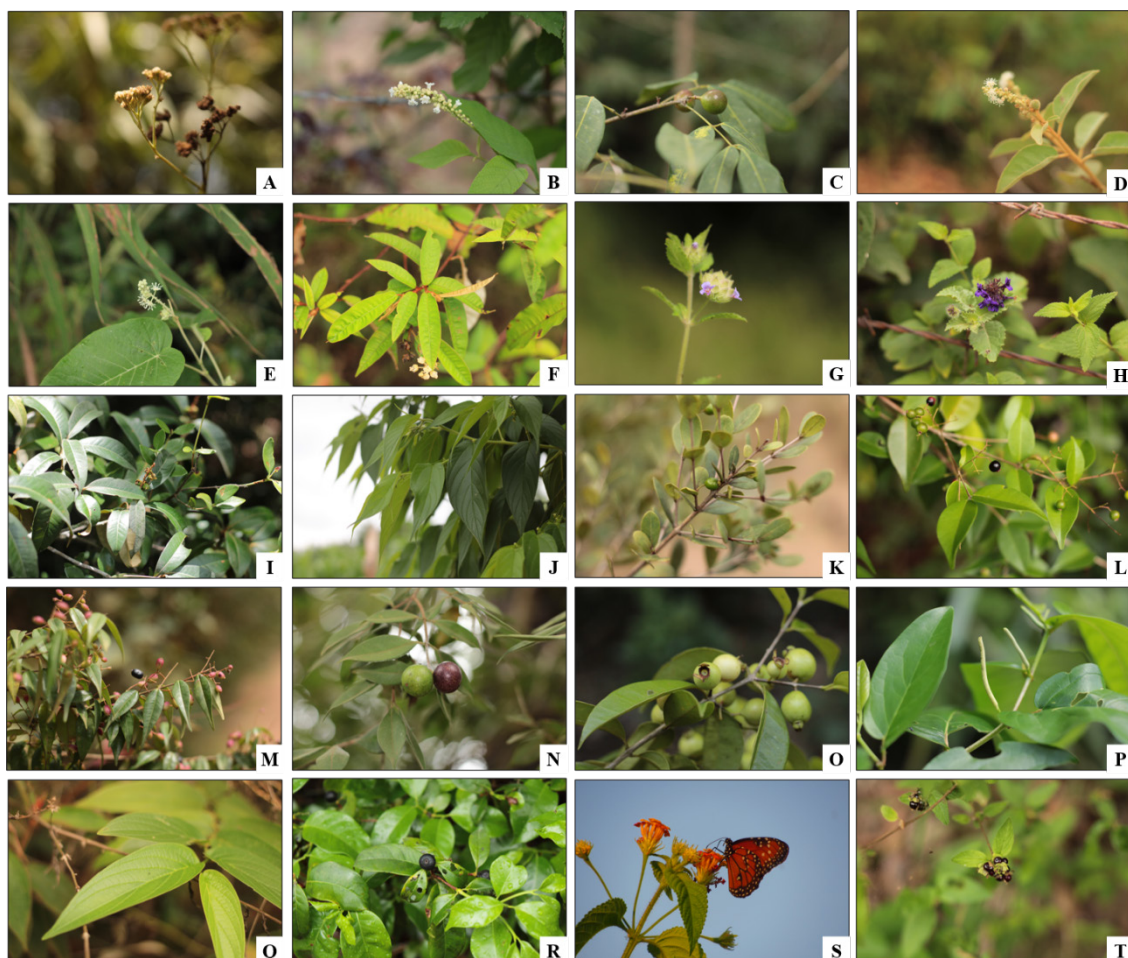
## Potencial Bioprospectivo de Espécies Aromáticas da Chapada do Araripe

Dentre os táxons botânicos de angiospermas conhecidos pela produção de terpenos voláteis, destacam-se as famílias Acoraceae, Apiaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Geraniaceae, Illiciaceae, Lamiaceae, Lauraceae, Myristicaceae, Myrtaceae, Oleaceae, Poaceae, Rosaceae, Santalaceae, Verbenaceae e Zingiberaceae (FRANZ, 2010). Essas famílias englobam diversas espécies aromáticas de elevado potencial biotecnológico e farmacológico, amplamente reconhecidas por sua capacidade de sintetizar e acumular óleos essenciais em estruturas especializadas, como tricomas glandulares, canais secretórios e cavidades oleíferas (SOUSA *et al.*, 2023). Observa-se que grande parte desses grupos taxonômicos está representada na flora nativa da Chapada do Araripe. Essa representatividade reforça o potencial da região como fonte promissora para bioprospecção de metabólitos voláteis.

Dentre as espécies vegetais aromáticas nativas da região com potencial biotecnológico e farmacológico destacam-se: *Acritopappus confertus* (Gardner) R.M.King & H.Rob. (Asteraceae), *Varronia curassavica* Jacq. (Boraginaceae), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (Burseraceae), *Croton heliotropiifolius* Kunth (Euphorbiaceae), *Croton jacobinensis* Baill. (Euphorbiaceae), *Croton tricolor* Klotzsch ex Baill. (Euphorbiaceae), *Marsypianthes chamaedrys* (Vahl) Kuntze (Lamiaceae), *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer (Lamiaceae), *Byrsonima sericea* DC. (Malpighiaceae), *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae), *Eugenia punicifolia* (Kunth) DC (Myrtaceae), *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. (Myrtaceae), *Myrcia sylvatica* (G.Mey.) DC. (Myrtaceae), *Myrciaria pilosa* Sobral & Couto (Myrtaceae), *Psidium sobralianum* Landrum & Proença (Myrtaceae), *Piper arboreum* Aubl. (Piperaceae), *Piper dilatatum* Rich. (Piperaceae), *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze (Rubiaceae), *Lantana camara* L. (Verbenaceae), *Lantana fucata* Lindl. (Verbenaceae) (Figura 5).

**Figura 5:** Espécies aromáticas nativas da Chapada do Araripe, Ceará, Brasil, com potencial biotecnológico e farmacológico.

(A) Inflorescência de *Acrítopappus confertus* (Gardner) R.M.King & H.Rob. (Asteraceae); (B) Inflorescência de *Varronia curassavica* Jacq. (Boraginaceae); (C) Frutos de *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand (Burseraceae); (D) Inflorescência de *Croton heliotropiifolius* Kunth (Euphorbiaceae); (E) Inflorescência de *Croton jacobinensis* Baill. (Euphorbiaceae); (F) Folhas e inflorescência de *Croton tricolor* Klotzsch ex Baill. (Euphorbiaceae); (G) Inflorescência de *Marsypianthes chamaedrys* (Vahl) Kuntze (Lamiaceae); (H) Inflorescência de *Rhaphiodon echinus* (Nees & Mart.) Schauer (Lamiaceae); (I) Folhas de *Byrsonima sericea* DC. (Malpighiaceae); (J) Ramos com folhas de *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae); (K) Folhas de *Eugenia punicifolia* (Kunth) DC (Myrtaceae); (L) Frutos e folhas de *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. (Myrtaceae); (M) Frutos e folhas de *Myrcia sylvatica* (G.Mey.) DC. (Myrtaceae); (N) Frutos de *Myrciaria pilosa* Sobral & Couto (Myrtaceae); (O) Frutos de *Psidium sobralianum* Landrum & Proença (Myrtaceae); (P) Folhas e inflorescências de *Piper arboreum* Aubl. (Piperaceae); (Q) Folhas de *Piper dilatatum* Rich. (Piperaceae); (R) Frutos e folhas de *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze (Rubiaceae); (S) Inflorescência de *Lantana câmara* L. (Verbenaceae); (T) Frutos de *Lantana fucata* Lindl. (Verbenaceae).



A flora da Chapada do Araripe é marcada por notável diversidade, resultado da combinação entre condições ambientais singulares e a variedade de formações vegetais que compõem a região. Essa riqueza tem favorecido o desenvolvimento de práticas tradicionais e o uso medicinal de espécies amplamente conhecidas pelas comunidades locais. Cruz *et al.* (2021) reuniram registros de 92 espécies de angiospermas com uso medicinal tradicional, distribuídas em 44 famílias botânicas,

sendo Fabaceae, Asteraceae, Malvaceae e Rubiaceae as mais representativas. Dentre essas, destacam-se espécies amplamente reconhecidas pela população local, como *Copaifera langsdorffii* Desf. (pau-d'óleo), *Hancornia speciosa* Gomes (mangabeira), *Himatanthus drasticus* (Mart.) Plumel (janaguba) e *Ximenia americana* L. (ameixa), as quais apresentam elevada versatilidade terapêutica e comprovado potencial farmacológico.

**Tabela 1.** Espécies de importância etnofarmacológica registradas na Chapada do Araripe (adaptado de CRUZ *et al.*, 2021).

| Espécie                                              | Família        | Nome Popular      | Parte Utilizada       | Principais Usos Tradicionais                      |
|------------------------------------------------------|----------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------------------|
| <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.                  | Fabaceae       | Pau-d'óleo        | Casca, resina, folhas | Inflamações, infecções, cicatrizante, reumatismo  |
| <i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.        | Anacardiaceae  | Aroeira           | Casca, folhas, resina | Inflamações, feridas, infecções ginecológicas     |
| <i>Hancornia speciosa</i> Gomes                      | Apocynaceae    | Mangabeira        | Látex, folhas, frutos | Úlceras, inflamações, hipertensão, diabetes       |
| <i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel          | Apocynaceae    | Janaguba          | Látex, folhas, casca  | Câncer, gastrite, infecções, anemia               |
| <i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz | Fabaceae       | Jucá              | Frutos, casca         | Anemia, tosse, inflamações, feridas               |
| <i>Ximenia americana</i> L.                          | Olacaceae      | Ameixa            | Casca, raízes, folhas | Inflamações, dores, febre, infecções cutâneas     |
| <i>Anacardium occidentale</i> L.                     | Anacardiaceae  | Cajueiro          | Casca, folhas, frutos | Diabetes, diarreia, infecções, feridas            |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne          | Fabaceae       | Jatobá-do-cerrado | Casca, resina, frutos | Anemia, úlceras, bronquite, reumatismo            |
| <i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.                  | Lythraceae     | Pacari            | Casca, folhas         | Úlceras gástricas, inflamações, doenças hepáticas |
| <i>Scoparia dulcis</i> L.                            | Plantaginaceae | Vassourinha       | Planta inteira        | Diabetes, inflamações, febre, infecções           |

## Referências

- ADERALDO, M. S. **A floresta nacional Araripe-Apodi**. Fortaleza: Instituto Histórico e Geográfico do Ceará, 1958.
- BATISTA, W. V. S. M.; PÔRTO, K. C.; SANTOS, N. D. D. Distribution, ecology, and reproduction of bryophytes in a humid enclave in the semiarid region of northeastern Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 32, p. 303–313, 2018.
- BENÍCIO, R. M. A. *et al.* Um refúgio de mata úmida no interior do Nordeste brasileiro: estrutura e diversidades alfa e beta. **Ciência Florestal**, v. 33, e69097, 2023.
- COUTINHO, L. M. O bioma do cerrado. In: Klein, A. L. (org.). **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois**. São Paulo: Editora Unesp, 2002. p. 77–91.

- CRUZ, R. P. *et al.* Ethnopharmacology of the angiosperms of Chapada of Araripe located in Northeast of Brazil. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 6, n. 4, p. 326–351, 2021.
- FAGG, C. W. *et al.* Useful Brazilian plants listed in the manuscripts and publications of the Scottish medic and naturalist George Gardner (1812–1849). **Journal of Ethnopharmacology**, v. 161, p. 18–29, 2015.
- FRANZ, C.; NOVAK, J. Sources of essential oils. In: Hüsnü Can Baser, K.; Buchbauer, G. (ed.). **Handbook of essential oils: science, technology and applications**. Boca Raton: CRC Press Taylor & Francis Group, 2010. p. 39–81.
- GUERRA, M. D. F.; SOUZA, M. J. N.; SILVA, E. V. Veredas da chapada do araripe: subespaços de exceção no semiárido do estado do Ceará, Brasil. **Ateliê Geográfico**, v. 14, n. 2, p. 51–66, 2020.
- LOIOLA, M. I. *et al.* Flora da Chapada do Araripe. **Sociobiodiversidade na Chapada do Araripe**, v. 1, p. 103–148, 2015.
- MORO, M. F. *et al.* **Diversidade paisagística, unidades fitoecológicas e vegetações do estado do Ceará**. 2014.
- MORO, M. F. *et al.* Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, v. 66, n. 3, p. 717–743, 2015.
- RIBEIRO-SILVA, S. *et al.* Angiosperms from the Araripe National Forest, Ceará, Brazil. **Check List**, v. 8, n. 4, p. 744–751, 2012.
- SANTOS, J. C. *et al.* Caatinga: the scientific negligence experienced by a dry tropical forest. **Tropical Conservation Science**, v. 4, n. 3, p. 276–286, 2011.
- SANTOS, R. O. *et al.* Levantamento quantitativo e de geolocalização das unidades de conservação na região Sul do Ceará-Brasil. **Conjecturas**, v. 22, n. 14, p. 185–195, 2022.
- SAWYER, D. *et al.* **Perfil do ecossistema: hotspot de biodiversidade do cerrado**. 2018.
- SOUSA, D. P. *et al.* Essential oils: chemistry and pharmacological activities. **Biomolecules**, v. 13, n. 7, p. 1144, 2023.