



CONSERVATION AND RESTORATION
OF MEDITERRANEAN ALDER FORESTS PRIORITY HABITAT
IN WESTERN INTERNATIONAL TAJO RIVER BASIN
LIFE20 NAT/ES/000021



Seminário Internacional LIFE Alnus Taejo Restauro de Ecossistemas Ripícolas e Engenharia Natural

In Memoriam ad Honorem Prof. Doutor João Paulo Tavares de Almeida Fernandes (1960-2023)

A FLORESTA MISTA DICÓTILO-PALMÁCEA (CARNAÚBAIS) E A EXÓTICA *CRYPTOSTEGIA MADAGASCARIENSIS* BOJER NA MESORREGIÃO NOROESTE DO CEARÁ, BRASIL

Marízia Pereira^{1*}, Elnatan Souza², Ernane Lima³

¹ Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Colégio Luis António Verney, Rua Romão Ramalho, nº 59, 7000-671, Portugal. marizia@uevora.pt

² Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Av. Padre Francisco Sadoc de Araújo, 850 - Alto da Brasília, Sobral - CE, 62010-295, Brasil, elnatan_souza@uvanet.br.

³ Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), av. John Sanford, n.º 1845, bairro Junco, Sobral, Ceará, Brasil. ernane_cortez@uvanet.br.

Resumo

No âmbito do projeto “Inventários Florísticos no Domínio da Caatinga: riqueza e potencial de uso da biodiversidade cearense” analisou-se as comunidades da Floresta Mista Dicótilo-Palmácea, em particular os carnaúba. Constituem matas ripícolas (ou ciliares) em planícies e terraços fluviais ao longo dos rios no Nordeste brasileiro. A carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore), palmeira endêmica do semiárido da Região Nordeste do Brasil, é muito comum nas planícies aluviais da rede hidrográfica. Alguns carnaúba estão afetados pela *Cryptostegia madagascariensis* Bojer (*Apocynaceae*), uma fanerófita escandente rica em látex e nativa da ilha de Madagascar (África). A sua dispersão a nível mundial, deve à sua popularidade como planta ornamental e à extração do látex para a produção de borracha. A bioinvasão, resultou da dispersão anemocórica e à elevada taxa de germinação das sementes, surgindo naturalmente e a formar populações em vários habitats. Nas estações analisadas nos municípios de Cariré, Groaíras, Reriutaba e Sobral, os indivíduos de *C. madagascariensis*, crescem apoiando-se nos estipes, troncos e copas de árvores nativas, competindo de forma agressiva com as carnaúbas. A sua presença, provoca impactos negativos no ambiente, afetando a regeneração natural das espécies nativas, onde tende a aumentar o número de efetivos e a dispersar rapidamente as sementes, contribuindo para a perda de biodiversidade autóctone da caatinga.

Palavras-chave: bioinvasão, carnaúbal, impactos negativos, nordeste, semiárido.

Introdução

Os carnaúba, são formações muito comuns nas planícies aluviais da rede hidrográfica do Nordeste brasileiro. Apresentam maior porte que a caatinga (vegetação terrestre) envolvente, xerófila, baixa e sazonalmente seca, constituindo faixas de transição entre ecossistemas húmido e terrestre, funcionando como corredores ecológicos com intercâmbio da flora e fauna.

A carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore) é uma palmeira endêmica do semiárido da Região Nordeste do Brasil e “Árvore-símbolo do Ceará”, uma *Arecaceae* que apresenta um espique cilíndrico e ereto, com remanescentes das bases das folhas, dispostos espiraladamente. Pode alcançar 7 a 10 (15) m de altura e cerca de 15-25 cm de diâmetro, cuja copa é constituída por numerosas palmas em forma de leque (flabeliformes), verde-azuladas, com aproximadamente 1,5 m de comprimento. As inflorescências são ramificadas, intrafoliares e os frutos, ovóides ou globosos, com epicarpo negro e mesocarpo pouco espesso (Vianna, 2020).

Em manchas e/ou em grupos, representam áreas importantes para as atividades socioeconômicas nas áreas rurais. A palmeira é uma fonte de cera e outros produtos, extraídos de forma sustentável pela população local (Lorenzi *et al.* 1996).

Alguns carnaúbaais estão afetados pela *Cryptostegia madagascariensis* Bojer (*Apocynaceae*), uma fanerófita escandente rica em látex e nativa do norte e oeste da ilha de Madagascar (África) (Plants of the World Online, 2015), em florestas secas, áreas agrícolas, savanas e em pastagens perturbadas (Barbosa *et al.*, 2019). Encontra-se amplamente distribuída nas regiões tropicais dos continentes africano, asiático, australiano e americano (Nordeste do Brasil) (Sousa *et al.*, 2016; (Leão *et al.*, 2011). A sua dispersão a nível mundial deve-se, provavelmente, à sua popularidade como ornamental e à extração do látex. Conhecida popularmente como unha-de-bruxa, unha-do-cão, unha-do-diabo-de-madagascar ou simplesmente unha-do-diabo, a sua introdução no Brasil na década de 80, foi por fins ornamentais, devido à floração muito vistosa (Medeiros *et al.*, 2018).

A *C. madagascariensis* é um arbusto policaulescente, com cerca 2,0 a 3,0 m de altura, com caules revestidos por ritidomas castanho-acinzentados e os ramos trepadores, se não forem podados, podem alcançar até 15 m de altura (Sousa *et al.*, 2016), usando como suporte, algumas espécies arbóreas. As folhas coriáceas, elípticas, ovadas ou raramente suborbiculares (2-11 cm de comprimento e 1,5-5,5 cm de largura), são opostas em caules esverdeados. As inflorescências, cimas dicasiais, apresentam flores tubulares rosa ou rosa-púrpura (3-4 cm de comprimento e 5-6 cm de largura) e os frutos, folículos (5-9 cm de comprimento e 1,5-4 cm de largura), estão dispostos em pares, divergentes, secos e deiscentes. As sementes (5,5-9 mm de comprimento e 1,8-3,5 mm de largura) são numerosas, revestidas por pelos brancos, anemocóricas e hidrocóricas (Vieira *et al.*, 2004; Queensland Government, 2012; Lima *et al.*, 2024).

Os indivíduos de *C. madagascariensis*, crescem apoiando-se nos estipes, troncos e copas de árvores nativas, competindo de forma agressiva com as carnaúbas, ocorrendo desde o nível do mar até regiões mais secas, como as savanas em zonas perturbadas, áreas de matas ripícolas (ciliares) e/ou sazonalmente alagadas (Klackenberg 2001). Os ramos trepadores com grande produção de biomassa, impedem a passagem de luz, causando a asfixia, o estrangulamento e a queda de indivíduos afetados (Andrade, 2013). A floração, a frutificação e a germinação das sementes, ocorrem durante o ano todo. De acordo com Sousa *et al.* (2017), a elevada produção de propágulos acontece em períodos chuvosos e em solos húmidos. Adaptou-se aos habitats húmidos do semiárido brasileiro e a sua rápida propagação, proporciona alterações na estrutura das comunidades e a uniformização da biodiversidade em ambientes que coloniza (Brito *et al.*, 2015).

As estações analisadas na região noroeste do estado do Ceará, nos municípios de Cariré (fazenda Natividade), Groaíras (Lagoa do Peixe), Reriutaba (fazenda Peixes) e Sobral (fazenda Pedra Branca e rio Bom Jesus), localizam-se na bacia hidrográfica do rio Acaraú, cujos rio e ribeiras apresentam têm regimes intermitentes. Dominam os Luvisolos, Neossolos Litólicos e, em algumas zonas depressionárias, os Gleissolos, com humidade edáfica elevada durante grande parte do ano (Sobrinho, 2009; Cunha *et al.*, 2010).

Segundo a classificação de *Köppen*, o clima predominante no Ceará é do tipo BSh (clima semiárido quente) de zona seca e que corresponde ao semiárido de baixa latitude e altitude, típico do Nordeste do Brasil, ocorrendo em regiões com precipitações médias anuais inferiores a 800 mm (Alvares *et al.* 2013).

Material e métodos

Na identificação fitogeográfica dos carnaúba, utilizou-se a Classificação Fitossociológico-Biológica (IBGE, 2012) e na análise fitossociológica da vegetação, foi aplicado o método clássico sigmatista de Braun-Blanquet nos inventários florísticos (Braun-Blanquet, 1979; Géhu & RivasMartínez, 1981). O quadro que reuniu os inventários florísticos efetuados em carnaúba, foi posteriormente sujeito a uma análise classificativa (*Modified Twinspan*) (Hill, 1979; Tichý, 2002), com identificação de espécies-diagnóstico (coeficiente phi) (Sokal & Rohlf, 1995; Chytrý *et al.*, 2002) e teste exato de Fisher (Chytrý *et al.*, 2002; Tichý & Chytrý, 2006). Na análise da vegetação e na ausência de uma tipologia taxonômico de vegetação do Ceará, optou-se pela classificação de 12 tipos de caatingas de Andrade-Lima (1981).

Resultados e discussão

Nas áreas próximas de cursos de água e em planícies aluviais, com microclimas caracterizados por temperaturas elevadas, foi identificada a comunidade arbórea de carnaúba (*Copernicia prunifera*), endêmica da região Nordeste e oitica [*Microdesmia rígida* (Benth.) Sothers & Prance], endêmica do Brasil (Pereira *et al.*, 2021). Identificou-se três estratos, o arbóreo (macro-mesofanerófitos), o arbóreo-arbustivo (micro, nanofanerófitos) e o herbáceo (caméfitos, hemicriptófitos e terófitos), sendo denominada como Floresta Estacional Sempre-Verde Aluvial (IBGE, 2012), carnaubal ou mata ciliar com carnaúbas (MORO *et al.*, 2015) ou Floresta Mista Dicótilo-Palmácea (Figueiredo, 1997). Na classificação de Andrade-Lima (1981), poderá pertencer à Unidade VI – Tipo de vegetação 12: *Copernicia*, *Geoffroea*, *Licania*, representada por matas ciliares que marginam os cursos de água, afluentes e vales húmidos que são inundados durante a estação chuvosa (Andrade-Lima, 1981; Moro *et al.*, 2015).

No levantamento dos inventários fitossociológicos, verificou-se que algumas espécies características desta comunidade, vão sendo substituídas de acordo com o teor da humidade edáfica, que vai diminuindo à medida que se caminha para o interior do carnaubal: o remanescente de mata ciliar, o pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão) e o ingá [*Inga ingoides* (Rich.) Willd.]; e nas áreas de transição da planície aluvial para os terrenos mais secos das florestas de palmeiras, o mofumbo (*Combretum leprosum* Mart.), o jucá [*Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz], a jurema-preta [*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir], a jurema-branca [*Piptadenia retusa* (Jacq.) P.G. Ribeiro, Seigler & Ebinger] e o joazeiro [*Sarcomphalus joazeiro* (Mart.) Hauenschild]. Também se verificou que nos carnaubais em exploração, era prática comum a eliminação do sub-bosque para facilitar o extrativismo, principalmente das folhas, mantendo-se o herbáceo, que estava dominado por terófitos, com destaque para a cabeça-branca: [*Alternanthera brasiliensis* (L.) Kuntze], apaga-fogo (*Alternanthera tenella* Colla), maria-mole (*Commelina benghalensis* L.), barba-de-bode (*Cyperus cuspidatus* Kunth.), velame (*Croton hirtus* L'Hér.), *Ipomoea acanthocarpa* (Choisy) Aschers. & Schweinf., hortelã-do-campo [*Marsypianthes chamaedrys* (Vahl) Kuntze], *Panicum trichoides* Sw., malva-rasteira [*Pavonia cancellata* (L.) Cav.] e beldroega-da-horta (*Portulaca oleracea* L.); alguns caméfitos como *Evolvulus filipes* Mart., catinga-de-bode (*Acalypha communis* Mull. Arg.), erva-de-rola (*Astraea lobata* (L.) Klotzsch), chumbinho (*Cardiospermum corindum* L.), maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.) e *Waltheria indica* L.; e

poucos hemicriptófitos: erva-tostão (*Boerhavia diffusa* L.), *Homolepis isocalycia* (G.Mey.) Chase, *Ipomoea rosea* Choisy e grama-da-praia [*Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze].

No quadro fitossociológico do carnaúbal, constatou-se que as cinco estações estavam invadidas pela *C. madagascariensis*. De acordo com a escala do índice da quantidade da escola clássica sigmatista de Braun-Blanquet (Braun-Blanquet, 1979), verificou-se que a Lagoa do Peixe apresentou indivíduos que cobriam de 5% a 25%, a fazenda Peixes de 5% a 50%, o rio Bom Jesus e a fazenda Natividade de 25 a 50% e a fazenda Pedra Branca de 25% a 75%.

Devido ao ensombramento excessivo, à asfixia e ao estrangulamento provocado pelos ramos trepadores da espécie invasora, mata a hospedeira, neste caso da carnaúba e os indivíduos que estiverem em seu redor (Andrade, 2013; Brito *et al.*, 2015). Os impactos negativos identificados nesta comunidade, foi a eliminação frequente do sub-bosque, o abandono da exploração de alguns carnaubais e o extrativismo intensivo.

Conclusão

Em função dos resultados obtidos na análise dos cinco carnaúbais, foi possível concluir que:

1. A carnaúba (*C. prunifera*), palmeira endêmica e importante para a comunidade extrativista, encontra-se ameaçada pela invasora (*C. madagascariensis*) que a utiliza como suporte, para o seu desenvolvimento em altura.
2. A *C. madagascariensis* ocasionou impactos estruturais na comunidade vegetal identificada, em que os ramos trepadores apresentavam grande produção de biomassa, impedindo a passagem da luz solar, causando a asfixia, o estrangulamento e a queda caso da carnaúba
3. A invasora, apresentou maior dominância na fazenda Pedra Branca (25% a 75%), em Sobral e menor na Lagoa do Peixe (5% a 25%), em Groaíras.
4. A bioinvasão resultou da grande abundância de sementes, da dispersão anemocórica e da elevada taxa de germinação, que proporcionou o surgimento natural de populações nas estações analisadas.
5. Os impactos negativos, afetam a regeneração natural das espécies nativas, onde tende a aumentar o número de efetivos e a dispersar rapidamente as sementes, causando o desaparecimento das espécies autóctones, contribuindo para a perda de biodiversidade da caatinga.

Agradecimentos:

À Agência Financiadora, Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP, processo: BPI5-0197.001136.01.00/22), Brasil.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PROPGEO/UVA).

Referências

- Alvares CA., Stape JL., Sentelhas PC., Gonçalves JLM. & Sparovek G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22 (6): 711–728.
- Andrade LA. (2013). *Plantas Invasoras: espécies exóticas invasoras da caatinga e ecossistemas associados*. Campina Grande: Epgraf. 100 p.
- Andrade-Lima D. (1981). The Caatingas dominium. *Revista Brasileira de Botânica*, 4: 149-163.
- Barbosa EM., Bonilla OH., Lucena EMP., Araújo LMA. & Oliveira SRS. (2019). Estrutura de um Fragmento de Caatinga Infestado por *Cryptostegia*

- madagascariensis Bojer ex Decne. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 12 (5): 1952-1966. ISSN: 1984-2295.
- Braun-Blanquet J. (1979). *Fitossociologia. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid: Ed. Blume.
- Brito SF., Pinheiro CL., Nogueira FCB., Filho SM. & Matos DMS. (2015). Influence of light on the initial growth of invasive *Cryptostegia madagascariensis* Bojer in the Brazilian semiarid region. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 37: 385-392.
- Chytrý M., Tichý L., Holt J. & Botta-Dukat Z. (2002). Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures. *Journal of Vegetation Science*. 13. 79-90. 10.1658/1100-9233(2002) 013 [0079: DODSWS] 2.0.CO; 2.
- Cunha TJF., Petrere, VG., Silva DJ, Mendes AMS., Melo RF., Oliveira-Neto MB., Silva MSL. & Alvarez IA. (2010). Principais solos do semiárido tropical brasileiro: caracterização, potencialidades, limitações, fertilidade e manejo. In: SA IB. & Silva PCG. (Ed.). *Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação*. Petrolina: Embrapa Semiárido, p. 50-87.
- Figueiredo MA. (1997). A cobertura vegetal do Ceará (Unidades Fitoecológicas). In: *Atlas do Ceará*. Governo do Estado do Ceará: IPLANCE, 1997. 65 p.
- Géhu JM. & Rivas-Martínez S. (1981). *Notions fondamentales de phytosociologie in Syntaxonomie*. J. Cramer. Vaduz.
- Hill MO. (1979). *Twinspan: a Fortran program for arranging multivariate data on an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes*. New York: New York University. 90 p.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). (2012). *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro.
- Klackenberg, J. (2001). Revision of the genus *Cryptostegia* R. Br. (Apocynaceae, Periplocoideae). *Journal Adansonia*, 23 (2): 205-218.
- Leão TCC., Almeida WR., Dechoum MS. & Ziller SR. (2011). *Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas*. Recife: Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. 99 p.
- Lorenzi H., Souza HM., Medeiros-Costa JT., Cerqueira LSC. & Von Behr N. (1996). *Palmeiras do Brasil: nativas e exóticas*. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum. 303 p.
- Medeiros JS., Mesquita FO., Andrade LA., Oliveira CJ., Souza EM. & Souza JKC. (2018). Invasão biológica por *Cryptostegia madagascariensis*: uma abordagem voltada para estresses abióticos. *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza* 2(1): 36–47. ISSN 2526-8236 (edição online).
- Moro MF., Macedo MB., Moura-Fé MM., Castro ASF. & Costa RC. (2015). Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. *Rodriguésia*, 66 (3): 717–743.
- Plants of the World Online. (2015). *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne. *The Trustees of the Royal Botanic Gardens*, Kew. n.d. Disponível em: <https://powo.science.kew.org/>. Acesso em 10-08-2025.
- Pereira MMD., Souza EB., Ribeiro S., Lima EC. & Araújo FF. (2021). Uma proposta de classificação para a vegetação na Unidade de Conservação Refúgio de Vida Silvestre Pedra da Andorinha, Sobral, Ceará, Brasil. *International Journal of Geobotanical Research*, 10: 127-152. <http://hdl.handle.net/10174/30959>

- Queensland Government. (2012). Weeds of Australia, Biosecurity Queensland Edition. Australia: The University of Queensland. <http://keyserver.lucidcentral.org/weeds>. Acesso em 10-08-2025.
- Sobrinho JF. (2009). *Geo-história ambiental do Vale do Acaraú*. Edições universitárias, Universidade Estadual Vale do Acaraú. 97 p.
- Sousa F., Leonaldo A. & Klerton X. (2016). *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne.: impactos sobre a regeneração natural em fragmentos de caatinga. *Agrária*, 11(1): 39–45.
- Sokal RR. & Rohlf FJ. (1995). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 3ª. ed. New York: W. H. Freeman and Co.
- Sousa FQ., Andrade LA., Xavier KRF. (2016). *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne.: impactos sobre a regeneração natural em fragmentos de caatinga. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 11: 39-45.
- Sousa, F.Q., Andrade, L.A., Xavier, K.R.F., Silva, P.C.C., Albuquerque, M.B. (2017). Impactos da invasão de *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne. (Apocynaceae Juss.) em remanescentes de caatinga no município de Ibaretama, Ceará, Brasil. *Ciência Florestal* 27, 1243-1255.
- Tichý, L. (2002). Juice. Software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science*, 13 (3): 451-453.
- Tichý L. & Chytrý M. (2006). Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size. *Journal of Vegetation Science*, 17 (6): 809-818.
- Vianna SA. (2020). Copernicia in *Flora do Brasil 2020*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB15705>). Acesso em: 08-08-2025.
- Vieira, MF., Leite M., Grossi J. & Alvarenga E. (2004). Biologia reprodutiva de *Cryptostegia madagascariensis* Bojer ex Decne. (Periplocoideae, Apocynaceae), espécie ornamental e exótica no Brasil. *Bragantia*. 63. 10.1590/S0006-87052004000300002.