

UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ - UVA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PRPPG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – PROPGEO

**A FITOSSOCIOLOGIA E A PROPOSTA DE SÉRIES DE VEGETAÇÃO DA CAATINGA
E DO CERRADO DO NOROESTE DO CEARÁ**

Marízia Clara de Menezes Dias Pereira¹

¹ Professora Auxiliar. Departamento de Paisagem, Ambiente e Ordenamento, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Portugal. mariziacmdp3@gmail.com, marizia@uevora.pt

Resumo expandido

A Caatinga é um domínio fitogeográfico exclusivamente brasileiro, ocorrendo nas regiões do Nordeste e Sudeste do Brasil, O Cerrado ocupa uma grande área contínua no Brasil central e na Caatinga. O clima dominante no Ceará é, segundo *Köppen*, do tipo BSh (clima semiárido quente) de zona seca. Caracterizou-se a vegetação natural de 17 estações em 10 municípios do Ceará, das bacias hidrográficas dos rios Acaraú e Coreaú. As expedições para a realização de inventários fitossociológicos foram efetuadas nas áreas da Caatinga (2014 – 2019, 2023) e no Cerrado (2018, 2023). Identificaram-se 15 comunidades, classificadas em arbóreas, arbóreo-arbustivas, arbustivas e herbáceas (orlas umbrófilas e heliófilas) e propõem-se seis séries de vegetação, duas climatófilas (Caatinga), duas edafoixerófilas (Cerrado) e duas edafohigrófilas (Caatinga).

Palavras-chave: Semiárido, Caatinga. Cerrado, Séries de vegetação.

Introdução

A Caatinga é um domínio fitogeográfico exclusivamente brasileiro, ocorrendo nas regiões do Nordeste e Sudeste do Brasil (Ramos *et al.*, 2020), cujo clima dominante é caracterizado pela precipitação média que pode alcançar os 1000 mm anuais e as temperaturas que oscilam de 25° a 30 °C (Fernandes & Queiroz, 2018; Tabarelli *et al.*, 2018). Predominam as florestas com árvores e arbustos de pequeno porte, com algumas adaptações ao déficit hídrico, tais como folhas pequenas, algumas transformadas em acúleos e espinhos, ritidomas espessos, suculência e caducifolia na estação seca (Melo & Carneiro, 2021). Segundo Fernandes; Queiroz (2018), a Caatinga do Cristalino que ocupa cerca de 70% nas superfícies sertanejas, encontra-se em solos delgados de fertilidade moderada a elevada e com vegetação típica do semiárido, caracterizada pelo domínio de herbáceas terofíticas, representando aproximadamente 60% das espécies.

O Cerrado ocupa uma grande área contínua no Brasil central e em áreas disjuntas em outros biomas, entre eles a Caatinga (Prance, 1996). Constitui a segunda maior formação vegetal brasileira em extensão e o segundo maior bioma brasileiro, ocupando cerca de 24% do território brasileiro (Lima & Silva, 2005), sendo provavelmente a maior savana do mundo, com cerca de 2.000.000 km² (Henriques, 2005). O aspeto visual mais comum da paisagem deste bioma, é a dominância de um estrato herbáceo muito desenvolvido, constituído maioritariamente por gramíneas e um estrato lenhoso pouco denso, aberto, sem um dossel contínuo.

Materiais e Métodos

As estações analisadas dos dois biomas, estão localizadas na região noroeste do estado do Ceará. Os municípios de Cariré (fazenda Natividade), Groaíras (Lagoa do Peixe), Massapê (fazenda Boqueirão e Paraná), Reriutaba (fazenda Peixes), Sobral (fazenda experimental Vale do Acaraú – FAEX, rio Bom Jesus e Unidade de Conservação Municipal de Proteção Integral Refúgio de Vida Silvestre Pedra da Andorinha – REVIS) e Santa Quitéria (fazenda Riacho do Freio, Santa Quitéria e sítio Galinha de Angola), localizam-se na bacia hidrográfica do rio Acaraú. A maioria dos solos pertence à classe dos Luvisolos, Neossolos Litólicos e, em algumas zonas depressionárias, os Gleissolos, que apresentam excesso de água durante grande parte do ano (Sobrinho, 2009; Cunha *et al.*, 2010). O município de Bela Cruz (Araticum), dominado por Argissolos, Planossolos e Neossolos Flúvicos, localiza-se na bacia hidrográfica do rio Acaraú

(Vieira *et al.*, 1998 a). O município de Itarema (Ilha Comprida e Morro Alto) está totalmente inserido na bacia hidrográfica do rio Aracatiaçu, onde se destacam os Argissolos os Solonchak, os Solonetz e as areias quartzosas (Vieira *et al.*, 1998 b). Na bacia hidrográfica do rio Coreaú, localizam-se os municípios de Martinópolis (Bom Princípio) e da Granja (Papagaios, Vereda dos Tomás), com a dominância de Argissolos, Neossolos Litólicos, os planossolos e as areias quartzosas distróficas (Gomes & Feitosa, 1998). 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).

Na identificação fitogeográfica da vegetação natural, utilizou-se a Classificação Fitossociológica-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). Os quadros que reuniram os inventários florísticos, foram posteriormente sujeitos a análises 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, recorreu-se a Andrade-Lima (1981); Castro *et al.*, 2012; IBGE, 2012; Moro *et al.*, 2015; Pereira *et al.*, 2021; Prado (2003) e Ribeiro & Walter, 2008).

Após a análise das tabelas fitossociológicas (identificação das comunidades) e as observações no campo (análise das fitofisionomias), criaram-se condições para a elaboração de propostas de constituição de séries de vegetação natural, em que reúnem um conjunto de comunidades iniciais, intermédias e maduras, de um território geográfico e ecologicamente homogêneo. Segundo Rivas-Martínez (1987), a Fitossociologia sucessional ou Sinfitossociologia, pretende analisar, definir e sistematizar a paisagem vegetal através de comunidades maduras (clímax) e as etapas regressivas/progressivas, de substituição, pioneiras e antrópicas que poderão existir em catenas da Caatinga e do Cerrado. De acordo com os critérios edáficos e climáticos e do tipo de clímax distinguem-se três tipos básicos de séries de vegetação (Rivas-Martínez, 1987; Capelo, 2003): 1. Série climatófila ou principal, que inicia e encontra-se em solos que só recebem a águas das chuvas nos domínios climáticos, determinados pelo clima; 2. Série edafohigrófila, nas margens das linhas de água, em solos húmidos e/ou sob a influência de fenómenos de encharcamento. 3. Série edafoixerófila, em solos caracterizados pela secura edáfica, onde a disponibilidade de água é inferior à queda de precipitação.

Os tipos de endemismo, estão assinalados com o símbolo * (endêmica do Brasil), ** (endêmica do Nordeste) e *** (endêmica da Caatinga).

Resultados

Foi possível propor três tipos de séries: duas climatófilas, duas edafohigrófilas e duas edafoixerófilas:

1. Série climatófila da comunidade de pau-branco (*Cordia oncocalyx*) e imburana-de-cheiro (*Commiphora leptophloeos*).

Fitofisionomias: arbórea [comunidade de pau-branco (*Cordia oncocalyx****) e imburana-de-cheiro (*Commiphora leptophloeos*)]; arbustiva [comunidade de marmeleiro (*Croton blanchetianus***) e mofumbo (*Combretum leprosum*)]; herbácea umbrófila [comunidade de *Borreria scabiosoides* e velame (*Croton hirtus*)] / [comunidade de erva-da-ovelha (*Stylosanthes humilis*) e *Stilpnopappus trichospiroides***].

2. Série climatófila da comunidade do pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*) e de catingueira (*Cenostigma nordestinum****).

Fitofisionomias: arbórea [comunidade de pereiro (*Aspidosperma pyrifolium*) e catingueira (*Cenostigma nordestinum****)]; arbustiva [comunidade de marmeleiro (*Croton blanchetianus***) e mofumbo (*Combretum leprosum*)]; herbácea umbrófila [comunidade de erva-da-ovelha (*Stylosanthes humilis*) e *Stilpnopappus trichospiroides***].

3. Série edafohigrófila da comunidade de carnaúba (*Copernicia prunifera****) e oiticica (*Microdesmia rigida**).

Fitofisionomias: arbórea [comunidade de carnaúba (*Copernicia prunifera****) e oiticica (*Microdesmia rigida**); arbustiva [comunidade de marmeleiro (*Croton blanchetianus*****) e mofumbo (*Combretum leprosum*); herbácea umbrófila [comunidade de jambu (*Blainvillea acmella*) e amendoim-de-carcará (*Arachis dardani**)].

4. Série edafohigrófila psamófila da comunidade de carnaúba (*Copernicia prunifera****) eamboí (*Myrcia multiflora*).

Fitofisionomias: arbórea [comunidade de carnaúba (*Copernicia prunifera****) eamboí (*Myrcia multiflora*)]; arbustiva [comunidade de pinhão-bravo (*Jatropha molíssima*) e osso-de-burro (*Coccoloba mollis*)]; herbácea umbrófila [comunidade de *Borreria scabiosoides* e velame (*Croton hirtus*)].

5. Série edafoixerófila da comunidade de lixeira (*Curatella americana*) e angico-de-bezerro (*Pytiocarpa moniliformis**).

Fitofisionomias: arbórea [comunidade de lixeira (*Curatella americana*) e angico-de-bezerro (*Pytiocarpa moniliformis**)]; arbustiva [comunidade de marmeleiro-cravo (*Croton pluriglandulosus*) e *Adenocalymma subsessilifolium*]; herbácea [comunidade de rabo-de-raposa (*Axonopus aureus*) e capim-gengibre (*Paspalum maritimum*)].

6. Série edafoixerófila da comunidade de pau-terra (*Qualea parviflora*) e pau-de-colher (*Salvertia convallariodora*).

Fitofisionomias: arbórea [comunidade de pau-terra (*Qualea parviflora*) e pau-de-colher (*Salvertia convallariodora*)]; arbustiva [comunidade de carrapicho-de-cavalo (*Krameria tomentosa*) e cipó-de-bugio (*Combretum laxum*)]; herbácea [comunidade de rabo-de-raposa (*Axonopus aureus*) e capim-gengibre (*Paspalum maritimum*)].

Considerações Finais

A partir dos inventários fitossociológicos obteve-se resultados que permitiram, provisoriamente definir as comunidades vegetais e propor séries climatófilas, edafohigrófilas e edafófilas. Os trabalhos de campo foram realizados de 2014 a 2019 e 2023 e permitiram confirmar a constância de grupos de espécies, sempre que se verificaram as condições edafoclimáticas semelhantes. Houve exceções nas comunidades de herbáceas, que foram enriquecidas e/ou substituídas por outras espécies, tendo em consideração as variações da humidade edáfica e da temperatura, nos períodos da realização dos inventários. Estes resultados poderão servir como referências para regiões com vegetações naturais semelhantes e, será indispensável obter uma quantidade mais substancial de informações através do conhecimento mais aprofundado da vegetação.

Agradecimentos

Aos Professores Associados Doutores Elnatan Bezerra de Sousa e Petrônio Emanuel Timbó Braga, da Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA, do Curso de Ciências Biológicas.

Ao Herbário Prof. Francisco José de Abreu Matos (HUVA) da Universidade Estadual Vale do Acaraú.

Aos Mestres João Batista Silva do Nascimento e Luís Henrique Ximenes Portela.

Aos alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA.

À Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA e à Pós-Graduação Mestrado Acadêmico em Geografia (PROPGE/UVA).

Referências bibliográficas

- 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-Lima D. (1981). The Caatinga dominium. *Revista Brasileira de Botânica*, 4: 149-163.

- Braun-Blanquet J. (1979). *Fitossociologia. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid: Ed. Blume.
- Capelo J. (2003). *Conceitos e métodos da fitossociologia: formulação contemporânea e métodos numéricos de análise da vegetação*. Estação Florestal Nacional, Lisboa. 107 p.
- Castro ASF., Moro MF. & Menezes MOT. (2012). O Complexo Vegetacional da Zona Litorânea no Ceará: Pecém, São Gonçalo do Amarante. *Acta Botanica Brasilica*, v. 26, n. 1, p. 108-124, 2012.
- 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., Petreire, 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.
- Fernandes MF. & Queiroz LPDE. (2018). Vegetação e flora da Caatinga. *Ciência e Cultura*, v. 70, n. 4, p. 51–56.
- Géhu JM. & Rivas-Martínez S. (1981). *Notions fondamentales de phytosociologie in Syntaxonomie*. J. Cramer. Vaduz.
- Gomes JRC. & Feitosa FAC (1998). *Programa de recenseamento de fontes de abastecimento por água subterrânea no estado do Ceará: diagnóstico do município de Granja*. Fortaleza: CPRM.
- Henriques RPB. (2005). Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do Cerrado. In: Scariot A., Sousa-Silva JC. & Felfili JM. (Org.). *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 3: 73-92.
- 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*. Rio de Janeiro: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 272 p.
- Lima JEFW. & Silva EM. (2005). Estimativa da produção hídrica superficial do Cerrado brasileiro. In Scariot A., Sousa-Silva JC. & Felfili JM. (Org.). *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, parte I, 2: 63-72.
- Melo MLA. & Carneiro MC. (2021). Florística e fenologia de dez espécies do extrato arbustivo-arbóreo em torno do Apiário-Escola da Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL). *Diversitas Journal*, 6 (1): 1748–1776.
- Moro MF., Macedo MB., Moura-Fé MM., Castro ASF. & Costa RC. (2015). Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. *Rodriguê-sia*, 66 (3): 717–743.
- 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>
- Prado DE. (2003). As caatingas da América do Sul. In: Leal IR., Tabarelli M. & Silva JMC. (orgs.). (2003). *Ecologia e conservação da caatinga: uma introdução ao desafio*. Imprensa Universitária UFPE: Recife, p. 3-74.
- Prance GT. (1996). Island in Amazonia. *Philos. Trans. Roy*, 351 (1341): 823–833.
- Ramos GG., Alves JB., Araújo MF., Ferreira VSG., Pinto MGC., Leite MJH., Vasconcelos ADM. & Ribeiro IR. (2020). Levantamento dos impactos ambientais de um trecho de mata ciliar em região de Caatinga no Sertão Paraibano. *Brazilian Journal of Development*, 6 (7): 52848–52859. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-798>
- Ribeiro JF. & Walter BMT. (1998). Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano SM. & Almeida SP (Eds.). (1998). *Cerrado: ecologia e flora*. Planaltina: Embrapa-CPAC, 151-212 p.

- Rivas-Martínez S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. ICONA. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Série Técnica. 268 p.
- Sobrinho JF. (2009). *Geo-história ambiental do Vale do Acaraú*. Sobral: Edições UVA, 97 p.
- Sokal RR. & Rohlf FJ. (1995). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 3ª ed. New York: W. H. Freeman and Co.
- Tabarelli M., Leal IR., Scarano FR. & Silva JMC. (2018). Caatinga: legado, trajetória e desafios rumo à sustentabilidade. *Ciência e Cultura*: 70 (4): 25–29 p. <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602018000400009>
- 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.
- Vieira AT., Feitosa FAC. & Benvenuti SMP. (1998 a). *Programa de recenseamento de fontes de abastecimento por água subterrânea no estado do Ceará: diagnóstico do município de Bela Cruz*. Fortaleza: CPRM.
- Vieira AT., Feitosa FAC. & Benvenuti SMP. (1998 b). *Programa de recenseamento de fontes de abastecimento por água subterrânea no estado do Ceará: diagnóstico do município de Itarema*. Fortaleza: CPRM.