

DIVERSIDADE DE PLANTAS E EVOLUÇÃO

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
EDSON DIAS DE OLIVEIRA NETO
GEISA MAYANA MIRANDA DE SOUZA
(ORGANIZADORES)



Atena
Editora
Ano 2020

DIVERSIDADE DE PLANTAS E EVOLUÇÃO

RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS
EDSON DIAS DE OLIVEIRA NETO
GEISA MAYANA MIRANDA DE SOUZA
(ORGANIZADORES)



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
 (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

D618 Diversidade de plantas e evolução [recurso eletrônico] /
 Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Edson
 Dias de Oliveira Neto, Geisa Mayana Miranda de Souza. – Ponta
 Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-65-86002-19-5
 DOI 10.22533/at.ed.195200303

1. Plantas – Brasil. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio
 ambiente – Preservação. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano
 da. II. Souza, Geisa Mayana Miranda de. III. Oliveira Neto, Edson
 Dias de.

CDD 363.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Ao ocuparem o ambiente terrestre as plantas foram ampliando sua capacidade de se adaptar e aumentando seu nível de complexidade, dessa forma a obra “Diversidade de Plantas e Evolução” traz ao leitor a possibilidade de fazer uma viagem fantástica, com embasamento científico sobre a diversidade das plantas e seu processo evolutivo, indo de estudos sobre anatomia vegetal até a caracterização morfológica de espécies, bem como o estudo fitoquímico das plantas.

Outro aspecto abordado é a similaridade florística de espécies do nordeste brasileiro, região de biomas ricos em diversidade, que resulta em pesquisas relevantes para o cenário nacional. O livro culmina em analisar a percepção de futuros biólogos e professores de ciências biológicas acerca da estrutura curricular das disciplinas da área de botânica, abordando a importância do processo de ensino-aprendizagem na área vegetal e a relevância do reconhecimento de plantas no cotidiano. Abarcando, inclusive, metodologias voltadas à inclusão de pessoas com necessidades especiais.

Sendo assim, a Atena Editora tem a satisfação de disponibilizar a presente obra, que servirá não só como meio de consulta para acadêmicos, mas também para toda uma sociedade que se interesse no tema e queira ler um bom livro.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Edson Dias de Oliveira Neto
Geisa Mayana Miranda de Souza

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AULA PRÁTICA DE ANATOMIA VEGETAL PARA DEFICIENTES VISUAIS E VIDENTES ATRAVÉS DE MODELOS TRIDIMENSIONAIS	
Ananda Crisóstomo Alves	
Fabiana Barbosa Braz de Almeida	
Viviane de Oliveira Thomaz Lemos	
Eliseu Marlônio Pereira de Lucena	
Lydia Dayanne Maia Pantoja	
Bruno Edson Chaves	
DOI 10.22533/at.ed.1952003031	
CAPÍTULO 2	17
CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE <i>Myrciaria floribunda</i> O. BERG DE UM BANCO ATIVO DE GERMOPLASMA NO CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS EM RIO LARGO, AL	
Andreza Rafaella Carneiro da Silva dos Santos	
Edja Santos de Araújo	
Anne Carolyne Silva Vieira	
Glauber Santos Pereira	
Eurico Eduardo Pinto de Lemos	
Marília Freitas de Vasconcelos Melo	
DOI 10.22533/at.ed.1952003032	
CAPÍTULO 3	23
SIMILARIDADE FLORÍSTICA DE BORAGINALES ENTRE ÁREAS DO NORDESTE DO BRASIL	
Diego Daltro Vieira	
Abel Augusto Conceição	
Adilva de Souza Conceição	
DOI 10.22533/at.ed.1952003033	
CAPÍTULO 4	42
ESTUDO FITOQUÍMICO EM <i>Ipomoea nil</i> (L.) ROTH (CONVOLVULACEAE)	
Haloisio Mozzer Vargas	
DOI 10.22533/at.ed.1952003034	
CAPÍTULO 5	49
O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA POR MEIO DA PESQUISA-AÇÃO EM UMA CLASSE DE EJA	
Rosalina Evangelista dos Santos	
Guadalupe Edilma Licona de Macedo	
DOI 10.22533/at.ed.1952003035	

CAPÍTULO 6	62
PERCEPÇÕES DOS DISCENTES DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS ACERCA DA ESTRUTURA CURRICULAR DA BOTÂNICA	
Márcia Martins Ornelas	
Guadalupe Edilma Licona de Macedo	
DOI 10.22533/at.ed.1952003036	
SOBRE OS ORGANIZADORES.....	75
ÍNDICE REMISSIVO	76

SIMILARIDADE FLORÍSTICA DE BORAGINALES ENTRE ÁREAS DO NORDESTE DO BRASIL

Data de aceite: 20/02/2020

Diego Daltro Vieira

Universidade do Estado da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal, Herbário HUNEB (Coleção Paulo Afonso), Departamento de Educação, *Campus VIII*, Bahia, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/4842053209245112>

Abel Augusto Conceição

Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, LABIO, Bahia, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/3176457284601745>

Adilva de Souza Conceição

Universidade do Estado da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal, Herbário HUNEB (Coleção Paulo Afonso), Departamento de Educação, *Campus VIII*, Bahia, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/0187404140153844>

RESUMO: O bioma Caatinga possui grande diversidade e a distribuição da sua flora é influenciada por vários fatores ambientais. Utilizando as composições florísticas de Boraginales em 31 áreas do Nordeste e amostrando seis Ecorregiões da Caatinga, o trabalho visa detectar padrões florísticos no semiárido brasileiro. As análises realizadas utilizaram o índice de similaridade de Sørensen

e agrupamento por UPGMA. Agrupamentos coesos foram formados coincidindo com os limites das Ecorregiões e os tipos de substratos. Outros fatores, como a distância geográfica, as fitofisionomias, a pluviosidade e a altitude corroboraram com os agrupamentos que emergiram no dendrograma.

PALAVRAS-CHAVE: Semiárido brasileiro, Caatinga, Análise de agrupamento.

FLORISTIC SIMILARITY OF BORAGINALES BETWEEN AREAS OF NORTHEASTERN OF BRAZIL

ABSTRACT: The Caatinga biome has great diversity and its flora distribution is influenced by several environmental factors. Using Boraginales floristic compositions in 31 Northeastern areas and sampling six Caatinga Ecoregions, the work aims to detect floristic patterns in the Brazilian semiarid. The analyzes performed used the Sørensen similarity index and UPGMA grouping. Cohesive clusters were formed coinciding with the boundaries of the Ecoregions and the types of substrates. Other factors, such as geographical distance, phytophysionomies, rainfall and altitude corroborated the clusters that emerged in the dendrogram.

KEYWORDS: Brazilian semiarid, Caatinga, Cluster analysis.

1 | INTRODUÇÃO

As florestas tropicais sazonalmente secas (FTSS) são sensíveis às mudanças climáticas, abrigam alta biodiversidade e fornecem vários serviços ecossistêmicos (ALLEN et al., 2017). Dentre os núcleos que compõem as FTSS, a caatinga é o maior, nela existem duas biotas relacionadas as formações de substratos (embasamento cristalino e bacias sedimentares), designadas a partir de estudos florísticos em Leguminosae (QUEIROZ, 2006), pesquisas florísticas em uma região (CARDOZO; QUEIROZ, 2007; MOTA et al., 2015) e de metadados, os quais evidenciaram os *inselbergs* como um terceiro componente biogeográfico (MORO et al., 2014, 2015). Apesar desses estudos, o conhecimento das FTSS é escasso e possui lacunas de informações básicas (SANTOS et al., 2011; SARKINEN et al., 2011; ALLEN et al., 2017).

No semiárido ocorrem florestas estacionais, campos rupestres, cerrado, brejos e ambientes aquáticos (QUEIROZ et al., 2006). Mas, aproximadamente 955.000 km², estão ocupados pela vegetação de caatinga, caracterizada por apresentar porte baixo, espécies xerófitas, caducifólias e espinhosas, incluindo plantas suculentas (ANDRADE-LIMA, 1981; FERNANDES; BEZERRA, 1998; MOURA; RAMOS, 2004; QUEIROZ et al., 2006). Alguns estudos tratam as caatingas como uma unidade vegetacional homogênea (PENNINGTON et al., 2000; PRADO, 2003, 2000; OLIVEIRA-FILHO et al., 2006). No entanto, com base nas diferentes fitofisionomias e heterogeneidades de suas composições florísticas o bioma foi subdividido em oito Ecorregiões (VELLOSO et al., 2002).

A compreensão dos fatores que influenciam na composição florística e distribuição geográfica das espécies em diferentes habitats na região Tropical é desafiante (TUOMISTO et al., 2003). A composição florística de uma região pode ser explicada em parte pela distância geográfica, considerada uma das variáveis mais relevantes na distribuição geográfica das espécies (CONDIT et al., 2002; SCUDELLER et al., 2001). O aumento da distância limita a dispersão das sementes e a similaridade florística entre áreas tende a diminuir (HUBBELL et al., 1999). Além da distância, há outros fatores que influenciam de forma significativa na distribuição espacial das espécies vegetais, a exemplo das propriedades edáficas, sazonalidade, precipitação, eficiência de dispersão, germinação e estabelecimento do indivíduo (CLARK et al., 1999; HENSEN; MÜLLER, 1997; OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000; SCUDELLER et al., 2001; PHILLIPS et al., 2003).

Diante dessa diversidade de fatores relacionados à distribuição das plantas, análises estatísticas no semiárido são importantes ferramentas, pois são capazes de sintetizar conjuntos de informações amplas e complexas para avaliação da composição florística (PEREIRA, 1993). Além disso, são úteis para o reconhecimento

de identidade de áreas, o que facilita o entendimento de unidades fitogeográficas e permite avaliar semelhanças e diferenças na composição florística de regiões (MEIRA-NETO; MARTINS, 2002).

No semiárido brasileiro, Boraginales (= Boraginaceae *s.l.*) está representada por duas famílias, sete gêneros e 46 espécies, sendo um dos grupos com maior riqueza nessa região (QUEIROZ et al., 2006; FLORA DO BRASIL 2020, em construção). Desse modo, o presente estudo foi realizado com base na premissa de que a composição em espécies de Boraginales na caatinga deve formar agrupamentos relacionados às Ecorregiões e aos substratos oriundos do embasamento cristalino e bacias sedimentares, tendo como objetivo detectar padrões de composições florísticas em Ecorregiões no maior núcleo de FTSS e discutir os agrupamentos com base nas espécies de Boraginales e fatores ambientais (substrato, distância geográfica, fatores climáticos e fitofisionomias).

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O semiárido brasileiro é caracterizado por um clima quente, fortemente sazonal, com menos de 1.000 mm de chuva por ano, distribuídos quase todos em um período de três a seis meses. As precipitações são baixas, erráticas e evapotranspiração potencial entre 1.500 e 2.000 mm por ano. O clima dominante é o Bsh da classificação de Köppen (PEEL et al., 2007). A altitude varia bastante desde 20 m na Chapada do Apodi até 1.800 m na Chapada Diamantina. Os solos da região semiárida têm uma distribuição espacial complexa, formando um mosaico muito retalhado e com tipos muito diferentes. Eles vão dos solos rasos e pedregosos aos solos sedimentares e profundos (VELLOSO et al., 2002).

2.2 Análise de similaridade florística

Para o estudo de similaridade florística foram selecionadas 31 áreas do Nordeste brasileiro (Fig. 1; Tab. 1). As listas florísticas das localidades foram, complementadas através da base de dados do site *Species Link* (2013), disponível *on line* (<http://www.splink.cria.org.br>) e pela análise de espécimes depositados nos herbários: ALCB, IPA, HRB, HUEFS, HVASF, PEUFR e UFP, acrônimos de acordo com THIERS [*continuously updated*] e nos herbários HST e HTSA, acrônimos de acordo com a rede brasileira de herbários (SBB, 2013). Os nomes das espécies foram atualizados para eliminação das sinonímias (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>). A classificação das fitofisionomias adotadas segue aquela mencionada pelos autores de cada trabalho, além desses, foram utilizados os dados *on line* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013) e da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI,

2013). Os dados foram combinados em uma matriz de dados binários (presença/ausência) das espécies nas 31 áreas. Foi utilizado o coeficiente de similaridade Sørensen, o qual dá maior peso às espécies compartilhadas do que àquelas que ocorrem em apenas uma área (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974), sendo a ligação dos grupos avaliada através do método UPGMA – *Unweighted Pair-Group Method using Arithmetic Averages* (MCCUNE; GRACE, 2002).

A confiabilidade dos grupos formados foi avaliada a partir dos valores de correlação cofenética através de outros métodos de agrupamento: WPGMA – *Weighted Pair-Group Method using Arithmetic Mean* e Ligação Simples (mínima). As análises foram realizadas com uso do *software* Fitopac 1.1 (SHEPHERD, 1995).

2.3 Correlação entre distâncias geográficas e similaridades florísticas

A localização geográfica dos 31 levantamentos utilizados na análise de similaridade florística foi obtida por meio das coordenadas geográficas constantes nos trabalhos, ou quando as coordenadas não foram relatadas nos trabalhos, através no site do SEI (2013) e do IBGE (2013). As coordenadas geográficas foram utilizadas para calcular os valores das distâncias geográficas entre as áreas através do formulário para cálculo de distâncias geográficas presentes no *site* da SULCOM (2013): http://www.sulcom.com.br/c/calculo_de_distancia.shtml. As distâncias geográficas foram correlacionadas com os índices de similaridade encontrados entre estas áreas através do Teste de Correlação de Spearman utilizando o programa BIOESTAT 5.0.

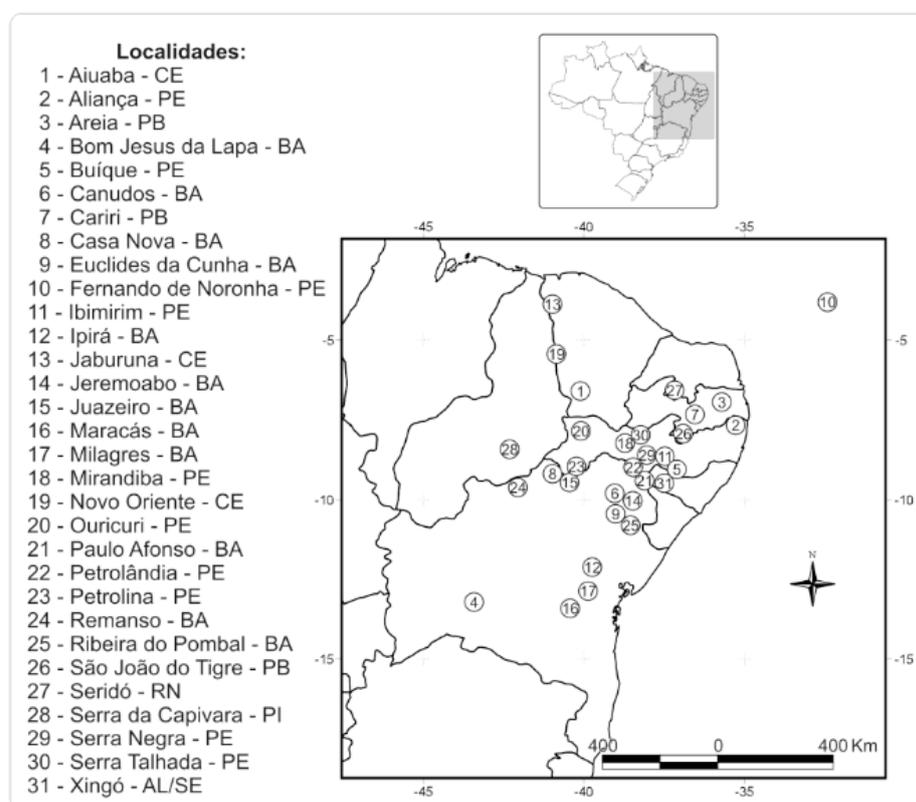


Figura 1. Localização geográfica das 31 áreas de estudos inventariadas na região Nordeste do Brasil, utilizadas na similaridade florística.

Ecorregião	Local	Sigla	Coordenadas	Substrato	Fitofisionomia	Referências
_____	Aliança – PE	ALIA	07°40'S 35°15'W	Substrato cristalino	Floresta estacional	Melo et al. (2009b)
_____	Areia – PB	AREI	06°58'S 35°42'W	Substrato cristalino	Floresta estacional	Barbosa et al. (2004)
_____	Fernando de Noronha – PE	FNOR	03°50'S 32°24'W	Substrato cristalino/ Bacia sedimentar arenosa	Vegetação antrópica	Freitas et al. (2008)
Complexo Ibiapaba-Araripe	Jaburuna – CE	JABU	03°54'S 40°59'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga-carrasco	Araújo et al. (2000)
Complexo Ibiapaba-Araripe	Novo Oriente – CE	NVOR	05°28'S 40°52'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga-carrasco	Araújo et al. (1998)
Complexo Ibiapaba-Araripe	Serra da Capivara – PI	SCAP	08°26'S 42°19'W	Bacia sedimentar arenosa/ Substrato cristalino	Caatinga-cerrado-carrasco	Lemos (2004)
Depressão Sertaneja Meridional	Bom Jesus da Lapa – BA	BJLP	13°15'S 43°25'W	Bacia sedimentar arenosa/ Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Specieslink
Depressão Sertaneja Meridional	Buíque – PE	BUIQ	08°67'S 37°11'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga arbustiva-arbórea	Melo (2012)
Depressão Sertaneja Meridional	Casa Nova – BA	CSNV	09°09'S 40°58'W	Bacia sedimentar arenosa/ Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Specieslink
Depressão Sertaneja Meridional	Ibimirim – PE	IBIM	08°39'S 37°35'W	Bacia sedimentar arenosa/ Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Rodal et al. (1999)
Depressão Sertaneja Meridional	Ipirá – BA	IPIR	12°09'S 39°44'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Specieslink
Depressão Sertaneja Meridional	Juazeiro – BA	JUAZ	09°24'S 40°29'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Dias e Kill (2008)
Depressão Sertaneja Meridional	Maracás – BA	MARA	13°26'S 40°25'W	Substrato cristalino	Caatinga-cerrado-campo rupestre	Specieslink
Depressão Sertaneja Meridional	Milagres – BA	MILA	12°52'S 39°51'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	França et al. (1997)
Depressão Sertaneja Meridional	Ouricuri – PE	OURI	07°52'S 40°04'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea-floresta estacional	Specieslink
Depressão Sertaneja Meridional	Petrolina – PE	PINA	09°02'S 40°14'W	Bacia sedimentar arenosa/ Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Nascimento et al. (2003)
Depressão Sertaneja Meridional	São João do Tigre – PB	SJTG	08°04'S 36°50'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea-floresta estacional	Melo et al. (2011)
Depressão Sertaneja Meridional	Serra Talhada – PE	STAL	07°59'S 38°17'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Melo et al. (2007)
Depressão Sertaneja Meridional	Xingó – AL/SE	XING	09°30'S 37°30'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Melo e Sales (2005)

Depressão Sertaneja Setentrional	Aiuaba – CE	AIUA	06°36'S 40°07'W	Bacia sedimentar arenosa/ Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea-carrasco	Lemos e Meguro (2010)
Depressão Sertaneja Setentrional	Cariri – PB	CARI	07°23'S 36°31'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva	Barbosa et al. (2007)
Depressão Sertaneja Setentrional	Seridó – RN	SERI	06°35'S 37°20'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva	Roque et al. (2010)
Dunas do São Francisco	Remanso – BA	REMA	09°37'S 42°04'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga arbustiva	Specieslink
Planalto da Borborema	Mirandiba – PE	MIRA	08°13'S 38°43'W	Substrato cristalino	Caatinga arbustiva-arbórea	Melo (2009)
Raso da Catarina	Canudos – BA	CANU	09°53'S 39°01'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga arbustiva	Vieira et al. (2015)
Raso da Catarina	Euclides da Cunha – BA	EUCL	10°30'S 39°00'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga-cerrado-floresta estacional	Vieira et al. (2015)
Raso da Catarina	Jeremoabo – BA	JERE	10°04'S 38°28'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga-cerrado-floresta estacional	Vieira et al. (2015)
Raso da Catarina	Paulo Afonso – BA	PAFO	09°24'S 38°12'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga-cerrado-floresta estacional	Vieira et al. (2015)
Raso da Catarina	Petrolândia – PE	PETR	09°04'S 38°13'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga arbustiva-arbórea	Silva et al. (2009)
Raso da Catarina	Ribeira do Pombal – BA	RIBE	10°50'S 38°32'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga-cerrado-floresta estacional	Vieira et al. (2015)
Raso da Catarina	Serra Negra – PE	SNEG	08°35'S 38°02'W	Bacia sedimentar arenosa	Caatinga-floresta estacional	Rodal e Nascimento (2002)

Tabela 1. Áreas selecionadas para análise de similaridade.

3 | SIMILARIDADE FLORÍSTICA ENTRE ÁREAS

A análise de agrupamento entre 31 áreas do Nordeste brasileiro resultou na formação de um dendrograma com 26% de similaridade florística entre todas as áreas (Fig. 2), com formação de onze grupos (A–K). O índice de correlação cofenética foi igual a 0,814. Os índices de similaridade dos grupos variaram entre 50% e 85%. A similaridade entre Ecorregiões variou entre 26% e 75%. Utilizando um nível de corte a 45% no eixo do dendrograma, formaram-se quatro grupos: o grupo H, formado pelos agrupamentos A–G, que reuniu áreas com vegetação predominantemente de caatinga; o grupo I formado por áreas com vegetação de contato caatinga-floresta estacional sobre inselbergues; o grupo J formado por áreas com vegetação de carrasco e o grupo K que incluiu áreas com vegetação de floresta estacional (mata atlântica).

O tipo de substrato foi determinante para a formação dos grupos, corroborando os resultados encontrados por Cardoso e Queiroz (2007), Córdula et al. (2010) e

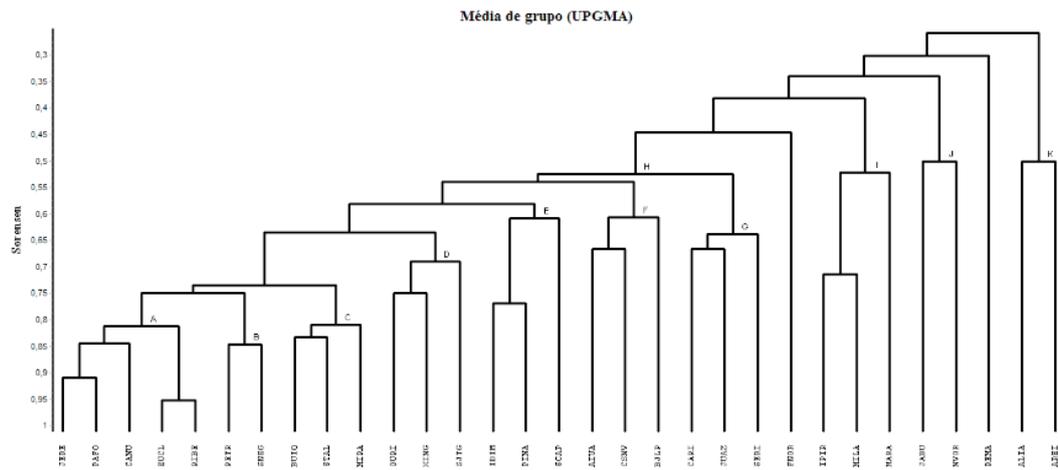


Figura 2. Dendrograma representando a similaridade entre 31 áreas do Nordeste brasileiro, baseado na presença de espécies de Boraginales (ver Tabela 1 para abreviações das áreas).

A maioria dos grupos respeitou os limites das Ecorregiões propostas para o bioma Caatinga. Altitude, tipos de vegetação e pluviosidade foram fatores que contribuíram na similaridade dos grupos formados. Os valores de correlação da similaridade florística e das distâncias geográficas entre a Ecorregião Raso da Catarina, grupos A e B (maiores valores de similaridade), e as demais áreas indicaram um valor estatístico significativo ($p = 0,0001$) e uma correlação negativa entre esses dois fatores ($rs = - 0,7937$). Portanto, com o aumento da distância geográfica a similaridade florística diminui (Fig. 3).

Evidenciando que a proximidade geográfica foi um fator limitante na similaridade florística das espécies de Boraginales no Nordeste brasileiro, corroborando com a teoria da Neutralidade de HUBBELL (2001), onde a similaridade de espécies entre áreas diminui com o aumento da distância geográfica, independente das diferenças ambientais, sendo esta redução o resultado da limitação de dispersão no espaço. Assim, os mecanismos que geram diferenças nos padrões de composição das espécies estão ligados à capacidade de dispersão dos indivíduos (HUBBELL, 2006).

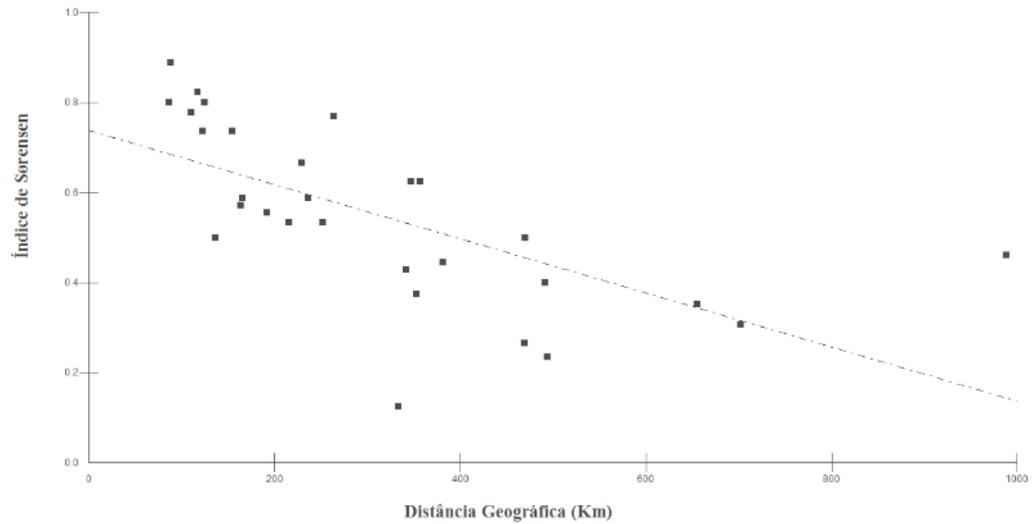


Figura 3. Correlação entre os valores de similaridade florística e as distâncias geográficas entre as áreas de Ecorregião Raso da Catarina/Bahia e as demais áreas do Nordeste brasileiro.

O grupo A, formado a 81% de similaridade florística, incluiu cinco áreas da Ecorregião Raso da Catarina/Bahia: Canudos, Euclides da Cunha, Jeremoabo, Paulo Afonso e Ribeira do Pombal. Esta Ecorregião ocorre sobre as superfícies sedimentares da Bacia do Tucano-Jatobá, com vegetação predominantemente de caatinga (VELLOSO et al., 2002). Nestas localidades as altitudes variam entre 243 e 472 m, o clima é do tipo quente-semiárido, com período seco de 7 a 8 meses e a pluviosidade anual varia entre 378,9 a 725,8 mm (SEI, 2013). Das 14 espécies catalogadas para as áreas do grupo A, sete ocorreram em todas as áreas (Tab. 2).

Dois subgrupos do grupo A possuíram os maiores valores de similaridade do dendrograma: Jeremoabo e Paulo Afonso (91%), apresentam altitudes entre 243 e 275 m, pluviosidade anual entre 582,8 e 654,6 mm e áreas de contato caatinga-cerrado-floresta estacional (SEI, 2013) e Euclides da Cunha e Ribeira do Pombal (95%), possuem altitudes entre 228 e 472 m, pluviosidade anual entre 610,3 e 725,8 mm e áreas de contato cerrado-caatinga (SEI, 2013). Além dos fatores ambientais, a proximidade geográfica contribuiu para a formação desses subgrupos, uma vez que, Jeremoabo e Paulo Afonso distam em linha reta 74,21 km e Euclides da Cunha e Ribeira do Pombal 63,69 km.

O grupo A apresentou maior similaridade florística (75%) com Serra Negra e Petrolândia, grupo B, que apresentou 85% de similaridade entre si. A maior afinidade florística entre estes grupos deveu-se ao fato das áreas do grupo B também pertencerem a Ecorregião Raso da Catarina. Entretanto, as áreas do grupo B, estão localizadas na porção Norte da Ecorregião (PE) e apresentam diferenças nas altitudes, tipos vegetacionais e pluviosidade. Nas localidades do grupo B, as altitudes variam de 430 a 1.036 m, a pluviosidade anual varia entre 435 e 900 mm e a vegetação é

de caatinga e floresta estacional, esta última localizada em um brejo de altitude da Reserva Biológica de Serra Negra (RODAL; NASCIMENTO, 2002; VELLOSO et al., 2002; SILVA et al., 2009;).

O grupo C, formado a 81% de similaridade, incluiu Mirandiba, Serra Talhada e Buíque, apesar da similaridade florística entre o grupo A e C, algumas diferenças são marcantes, o que explica a formação de grupos distintos. Mirandiba e Serra Talhada estão assentadas sobre o substrato cristalino da Ecorregião da Depressão Sertaneja Meridional e, Buíque sobre terrenos sedimentares da Chapada de São José, que repousa sobre o escudo cristalino, na Ecorregião do Planalto da Borborema.

Família/Gênero/Espécie	Áreas inventariadas no estudo florístico																														
	ALIA	AIUA	AREI	BJLP	BUIQ	CANU	CARI	CSNV	EUCL	FNOR	IBIM	IPIR	JABU	JERE	JUAZ	MARA	MILA	MIRA	NVOR	OURI	PAFO	PETR	PINA	REMA	RIBE	SCAP	SJTG	SERI	SNEG	STAL	XING
Cordiaceae																															
<i>Cordia</i> L.																															
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A.DC.						x		x			x	x	x	x	x	x						x	x							x	x
<i>Cordia incognita</i> Gottschling & J.S.Mill.				x											x									x		x					
<i>Cordia insignis</i> Cham.				x								x				x							x					x			x
<i>Cordia rufescens</i> A.DC.				x	x			x	x		x	x	x						x		x		x		x	x				x	
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	x			x																											
<i>Cordia superba</i> Cham.												x				x	x														
<i>Cordia taguayensis</i> Vell.	x															x															
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	x	x	x	x	x		x	x					x	x		x				x	x			x	x	x				x	x
<i>Varronia</i> P.Browne																															
<i>Varronia curassavica</i> Jacq.					x			x					x		x	x	x	x				x		x		x			x	x	x
<i>Varronia dardani</i> (Taroda) J.S.Mill.					x		x								x		x	x										x			x
<i>Varronia globosa</i> Jacq.	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x		x	x	x		x		x	x		x	x
<i>Varronia leucocephala</i> (Moric.) J.S.Mill.	x			x	x	x	x	x	x		x			x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x
<i>Varronia leucomalloides</i> (Taroda) J.S.Mill.						x		x				x	x						x		x			x						x	
<i>Varronia multispicata</i> (Cham.) Borhidi				x			x																								
Heliotropiaceae																															
<i>Euploca</i> Nutt.																															
<i>Euploca filiformes</i> (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir															x								x								
<i>Euploca lagoensis</i> (Warm.) Diane & Hilger	x																													x	

<i>Euploca paradoxa</i> (Mart.) J.I.M.Melo & Semir	x	x		x	x						x	x	x			x		
<i>Euploca polyphylla</i> (Lehm.) J.I.M.Melo & Semir		x				x		x					x	x				
<i>Euploca procumbens</i> (Mill.) Diane & Hilger	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Euploca salicoides</i> (Cham.) J.I.M.Melo & Semir													x	x				
<i>Euploca ternata</i> (Vahl) J.I.M.Melo & Semir		x	x	x				x					x	x		x	x	x
<i>Heliotropium</i> L. <i>Heliotropium</i> <i>angiospermum</i> Murray				x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Heliotropium elongatum</i> (Lehm.) I.M.Johnst.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Heliotropium indicum</i> L. <i>Heliotropium</i> <i>transalpinum</i> Vell.					x	x							x	x			x	
<i>Myriopus</i> Small. <i>Myriopus candidulus</i> (Miers) Feuillet		x				x		x	x							x		
<i>Myriopus rubicundus</i> (Salzm. ex DC.) Luebert	x		x	x	x	x		x	x			x	x	x	x	x	x	x
<i>Myriopus salzmannii</i> (DC.) Diane & Hilger	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Tournefortia</i> L. <i>Tournefortia bicolor</i> Sw.	x	x																

Tabela 2. Lista de espécies de Boraginales (presença/ausência) nas 31 áreas inventariadas.

A pluviosidade anual nessas áreas varia entre 431,8 e 1095,9 mm. As três áreas apresentam vegetação de caatinga, com padrões fisionômicos semelhantes, desde uma caatinga arbustiva espinhosa fechada até uma caatinga arbórea aberta (MELO et al., 2007; MELO, 2009, 2012; CÓRDULA et al., 2010). A proximidade geográfica também favoreceu a formação deste grupo, pois a distância em linha reta entre Mirandiba e Serra Talhada é de apenas 49,93 km, entre Buíque e Serra Talhada é de 143,12 km e entre Mirandiba e Buíque é de 181,38 km.

São João do Tigre, Xingó e Ouricuri formaram o grupo D (69% de similaridade), essas áreas estão assentadas na Depressão Sertaneja Meridional, sobre substrato cristalino. Nessa Ecorregião, a precipitação média anual varia entre 500 e 800 mm e a vegetação de caatinga apresenta um porte arbustivo a arbóreo, mais alto e com maior número de espécies que a Depressão Sertaneja Setentrional (VELLOSO et al., 2002). Nas localidades de São João do Tigre e Ouricuri, ocorrem trechos de floresta estacional (BELTRÃO et al., 2005; MELO et al., 2011), fato este, que pode ter gerado uma maior similaridade (63%) com as áreas de Ecorregião Raso da Catarina, devido

as áreas compartilharem trechos de florestas estacionais (SEI, 2013).

O tipo de substrato, provavelmente, foi o fator que contribuiu para formação dos grupos E e F, promovendo nestas localidades uma flora com a ocorrência de elementos florísticos, tanto dos solos de origem do substrato cristalino, como das bacias sedimentares arenosas.

O grupo E reuniu Serra da Capivara, Petrolina e Ibimirim (61% de similaridade) que compartilham altitudes entre 348 e 710 m e uma precipitação média anual entre 570 e 687,8 mm, valores superiores aos geralmente encontrados em muitas áreas de caatinga (RODAL et al., 1999; NASCIMENTO et al., 2003; LEMOS, 2004).

O Parque Nacional da Serra da Capivara (SCAP) é fronteira entre duas grandes formações geológicas, a Depressão do Médio São Francisco, do substrato cristalino e a Bacia do Piauí-Maranhão, de sedimentos arenosos. Além de caatinga, ocorre na SCAP vegetação de carrasco. Entretanto, de acordo com Lemos (2004), na SCAP existe maior semelhança florística com outras áreas de caatinga do semiárido nordestino, sejam de terrenos sedimentares ou de substrato cristalino.

Petrolina está inserida na Depressão Sertaneja Meridional, sobre substrato cristalino, porém, as várzeas e terraços aluviais formados pelo rio São Francisco, promovem a presença da vegetação de caatinga sobre sedimentos arenosos (NASCIMENTO et al., 2003). Ibimirim também está assentada sobre o cristalino da Depressão Sertaneja Meridional, no entanto, algumas áreas do município, estão sobre a bacia sedimentar do Tucano-Jatobá (RODAL et al., 1999; VELLOSO et al., 2002). Analisando a similaridade entre Ibimirim e outras áreas de caatinga, Rodal et al. (1999) observaram semelhanças tanto com áreas de substrato cristalino, quanto de bacias sedimentares, com maior similaridade nesta última.

O grupo F foi composto por Aiuaba, Bom Jesus da Lapa e Casa Nova, estas áreas mostraram-se com 61% de similaridade. As localidades deste grupo apresentam os dois tipos de substrato, pluviosidade anual entre 444,8 e 830,5 mm e a caatinga como vegetação dominante. O grupo F possui em comum a ocorrência de *Euploca paradoxa*, essa espécie é encontrada na região Nordeste em solos arenosos e areno-argilosos, frequentemente em margens fluviais, principalmente no estado da Bahia, no curso do rio São Francisco (MELO; SEMIR, 2010).

Aiuaba está inserida na Depressão Sertaneja Setentrional, sobre substrato cristalino, contudo, ocorrem terrenos sedimentares nas porções mais elevadas. A caatinga é a vegetação predominante nesta área, havendo também registro de carrasco na sua porção Oeste, ligada à parte Sul do Planalto da Ibiapaba (LEMOS; MEGURO, 2010). A similaridade florística entre Aiuaba e 22 áreas do Nordeste brasileiro, mostrou que a região possui similaridade com caatinga e carrasco (LEMOS; MEGURO, 2010). A baixa ocorrência de Cactaceae e Bromeliaceae, presença marcante de Myrtaceae e maior pluviosidade, foram características de carrasco não observadas em Aiuaba. Este

padrão vegetacional da região poderia explicar a inclusão de Aiuaba no agrupamento F.

Bom Jesus da Lapa localiza-se na depressão Sertaneja Meridional, substrato cristalino, mas apresenta várzeas e terraços aluviais devido à influência do rio São Francisco, conferindo assim, a presença da vegetação de caatinga sobre sedimentos arenosos (SEI, 2013). Bom Jesus da Lapa foi a área mais dissimilar dentre as áreas que compõem o grupo (F). No trabalho de Cardoso e Queiroz (2007), a dissimilaridade desta área foi atribuída à presença de uma caatinga arbórea sobre solo calcáreo.

Parte de Casa Nova está sobre o substrato cristalino da Depressão Sertaneja Meridional, enquanto outra sobre os terrenos sedimentares das Dunas do São Francisco, o que proporciona nesta localidade os dois tipos de substratos (SEI, 2013; VELLOSO et al., 2002).

O grupo G incluiu as áreas do Seridó, Juazeiro e Cariri (64%) que possuem em comum: a presença de substrato cristalino, altitudes entre 200 e 400 m, baixos valores pluviométricos e a ocorrência da caatinga, como única formação vegetacional. O município de Juazeiro está assentado na Depressão Sertaneja Meridional, enquanto as localidades do Seridó e Cariri estão localizadas na Depressão Sertaneja Setentrional. Estas Ecorregiões da caatinga apresentam paisagens mais típicas do semiárido nordestino, isto é, uma extensa planície baixa, de relevo predominante suave-ondulado, com elevações residuais disseminadas na paisagem (VELLOSO et al., 2002; MMA, 2004; BARBOSA et al., 2007; SEI, 2013). A Depressão Sertaneja Setentrional apresenta, ainda, irregularidade pluviométrica, com deficiência hídrica bastante acentuada na maior parte do ano, especialmente no Cariri e Seridó, onde os extremos climáticos condicionam uma vegetação pobre e de porte baixo (VELLOSO et al., 2002).

O arquipélago foi considerado por Andrade-Lima (1981) como pertencente ao domínio das caatingas. No estudo realizado por Freitas (2007), Fernando de Noronha não apresentou similaridade com áreas continentais e com a ilha oceânica de Trindade, contradizendo a classificação da flora como caatinga ou mata atlântica insular e justificando seu isolamento no dendrograma, em relação às demais áreas de caatinga. A similaridade apresentada entre Fernando de Noronha e as demais áreas do Nordeste brasileiro deveu-se à presença de espécies de Boraginales que possuem ampla distribuição ou cosmopolita, a exemplo de *Heliotropium angiospermum*, *Heliotropium elongatum*, *Tournefortia rubicunda* e *Varronia globosa*, além de *Heliotropium indicum* (MELO et al., 2009a, 2013).

As áreas do grupo I estão localizadas sobre substrato cristalino, com presença de afloramentos rochosos (*inselbergues*). Os *inselbergues* caracterizam-se por apresentarem condições microclimáticas e edáficas particulares, tais como, temperaturas mais elevadas em relação ao entorno, retenção de calor e água,

formação de poças isoladas e ação dos ventos mais acentuada (BARTHLOTT et al., 1993; POREMBSKI, 2007; ARAÚJO et al., 2008), proporcionando nestas formações uma flora característica (FRANÇA et al., 1997; POREMBSKI; BARTHLOTT, 2000; BURKE, 2002).

As três áreas do agrupamento I localizam-se na Ecorregião da Depressão Sertaneja Meridional e apresentam áreas de contato caatinga-floresta estacional. No entanto, a região de Maracás apresenta maiores altitudes (964 m) em relação às de Ipirá (328 m) e Milagres (419 m), e incluem áreas ecotonais com o cerrado e campo rupestre (VELLOSO et al., 2002; SILVA et al., 2003; SEI, 2013). A influência de altitudes mais elevadas, bem como, da vegetação de cerrado e campo rupestre em Maracás, provavelmente, foram os fatores que distanciou esta área dentro do agrupamento I, possibilitando a formação de um subgrupo unindo as áreas de Milagres e Ipirá a 71% de similaridade, as quais possuem ambientes mais semelhantes (i.e. altitude e vegetação) e maior proximidade geográfica, cerca de 80 km em linha reta.

Novo Oriente e Jaburuna (grupo J), apresentou 50% de similaridade, essas áreas estão localizadas no Complexo Ibiapaba-Araripe, Ecorregião do bioma, que apresenta algumas distinções, como: altitudes entre 650 e 950 m e índices pluviométricos anuais que podem atingir 1.100 mm (VELLOSO et al., 2002). Nestas localidades, além da caatinga, ocorre o carrasco. De acordo com Andrade-Lima (1978) o carrasco, por apresentar caducifolia, seria um tipo de caatinga, mas, devido a maior densidade dos indivíduos lenhosos, a uniestratificação aparente e a quase ausência de representantes das famílias Cactaceae e Bromeliaceae, poderia ser reconhecido como outro tipo vegetacional. Araújo et al. (1998) usando análise de agrupamento, com áreas de caatinga e carrasco, concluíram que o carrasco não seria um tipo de caatinga.

Neste estudo, a dissimilaridade encontrada entre as áreas de carrasco e as áreas de caatinga, deveu-se possivelmente a composição florística distinta do carrasco. Resultados semelhantes foram encontrados por Córdula et al. (2010), Lopes (2012), Oliveira-Filho et al. (2006) e Rodal e Nascimento (2002). No trabalho de Cardoso e Queiroz (2007), as áreas de carrasco agruparam-se com as áreas de caatinga, sobre sedimentos arenosos, contudo, formaram um subgrupo distinto.

Remanso está localizado sobre os sedimentos arenosos da Ecorregião Dunas do São Francisco. A baixa similaridade e o isolamento desta área, podem ser explicados pela presença de uma caatinga periodicamente inundável, característica particular dentro do domínio morfoclimático da caatinga. Este resultado corroborou com os dados de Cardoso e Queiroz (2007), onde a área de Remanso também apareceu excluída do agrupamento formado por 22 áreas de caatinga.

A flora das caatingas apresentou o menor valor de similaridade florística (26%) com as áreas do grupo K, formado a 50% de similaridade. Estão presentes neste agrupamento, duas áreas assentadas sobre o escudo cristalino: a floresta estacional

semidecidual, localizada na Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro, situada no brejo de altitude do município de Areia-PB e a floresta estacional de terras baixas, localizada nos engenhos Cuieras e Vazantes, município de Aliança-PE. Os índices pluviométricos anuais nas áreas do grupo K atingem 1.059 mm a 1.400 mm (BARBOSA et al., 2004; MELO et al., 2009b), valores superiores aos usualmente encontrados na caatinga. A similaridade florística do grupo K deu-se pela presença das espécies *Cordia sellowiana* e *Tournefortia bicolor*, espécies frequentes em ambientes florestais, sendo que a segunda não é referida para a vegetação de caatinga (MELO et al., 2009b, 2013).

Diversos são os fatores que influenciam no mosaico vegetacional do semiárido do Nordeste brasileiro. A distância geográfica, apesar de limitar a distribuição das espécies de Boraginales, isoladamente não explica a similaridade entre as áreas levantadas nesse estudo. Outrossim, é notório os limites estabelecidos pelas Ecorregiões propostas dentro do bioma, bem os fatores edáficos, sobretudo a influência do embasamento cristalino e as bacias arenosas, as fitofisionomias e os diversos fatores climáticos que também delimitam as Ecorregiões. Novos estudos, abrangendo outros importantes grupos das FTSS são necessários para o reconhecimento dos principais fatores que influenciam na distribuição das espécies no semiárido do Brasil.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB, PET 0023/2007) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq Proc. nº. 552589/2011-0 e 302986/2016-2). O primeiro autor agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa. À Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), pelo suporte nos trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, K.; DUPUY, J. M.; GEI, M. G.; HULSHOF, C.; MEDVIGY, D.; PIZANO, C.; SALGADO-NEGRET, B.; SMITH, C. M.; TRIERWEILER, A.; VAN BLOEM, S.; WARING, B.; XU, X.; POWERS, J. Will seasonally dry tropical forests be sensitive or resistant to future changes in rainfall regimes? **Environmental Research Letters**, v. 12, n. 2, p. 1-15, 2007.
- ANDRADE-LIMA, D. As formações vegetais da bacia do Parnaíba. In: **Bacia do Parnaíba: aspectos fisiográficos**. Lins, R. C. (Ed.). Recife: Instituto de Pesquisas Sociais, 1978, p. 123-135.
- ANDRADE-LIMA, D. The caatinga dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p. 149-153, 1981.
- ARAÚJO, F. S.; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J. Variações estruturais e florísticas do carrasco no Planalto da Ibiapaba, estado do Ceará. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, p. 663-678, 2000.
- ARAÚJO, F. S.; OLIVEIRA, R. F.; LIMA-VERDE, L. W. Composição, espectro biológico e síndromes de dispersão da vegetação de um inselberg no domínio da Caatinga, Ceará. **Rodriguésia**, v. 59, p.

659-671, 2008.

ARAÚJO, F. S.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N., FIGUEIREDO, M. A. Organização comunitária do Componente lenhoso de três áreas de carrasco em Novo Oriente – CE. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, p. 85-95, 1998.

BARBOSA, M. R. V.; AGRA, M. F.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CUNHA, J.P.C.; ANDRADE, L.A. Diversidade florística na Mata do Pau-Ferro, Areia, Paraíba. In: **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação**. PÔRTO, K. C.; CABRAL, J. P.; TABARELLI, M. (Eds.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente e Universidade Federal de Pernambuco, 2004, p. 111-122.

BARBOSA, M. R. V.; LIMA, I. B.; LIMA, J. R.; CUNHA, J. P.; AGRA, M. F.; THOMAS, W. W. Vegetação e flora no Cariri paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, p. 313-322, 2007.

BARTHLOTT, W.; GRÖGER, A.; POREMBSKI, S. Some remarks on the vegetation of tropical Inselbergs: diversity and ecological differentiation. **Biogéographica**, v. 69, p. 105-124, 1993.

BELTRÃO, B. A.; MASCARENHAS, J. C.; SOUZA JUNIOR, L. C.; GALVÃO, M. T. T. G.; PEREIRA, S. N.; MIRANDA, J. L. F. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Ouricuri, estado de Pernambuco**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

BURKE, A. Island-matrix relationships in Nama Karoo inselberg landscapes. Part I: Do inselbergs provide a refuge for matrix species? **Plant Ecology**, v. 160, p. 79-90, 2002.

CARDOSO, D. B. O. S.; QUEIROZ, L. P. Diversidade de Leguminosae nas caatingas de Tucano, BA: implicações para a fitogeografia do semi-árido do Nordeste do Brasil. **Rodriguésia**, v. 58, p. 379-371, 2007.

CLARK, D. B.; PALMER, M. W.; CLARK, D. A. Edaphic factors and the landscape-scale distributions of Tropical Rain Forest trees. **Ecology**, v. 80, p. 2662-2675, 1999.

CONDIT, R.; PITMAN, N.; LEIGH JR. G. E.; CHAVE, J.; TERBORGH, J.; FOSTER, B. R.; NÚÑEZ, V. P.; AGUILAR, S.; VALENCIA, R.; VILLA, G.; MULLER-LANDAU, H. C.; LOSOS, E.; HUBBELL, S. P. Beta-diversity in tropical trees. **Science**, v. 295, 666-669, 2002.

CÓRDULA, E.; QUEIROZ, L. P.; ALVES, M. Diversidade e distribuição de Leguminosae em uma área prioritária para a conservação da caatinga em Pernambuco – Brasil. **Revista Caatinga**, v. 23, p. 33-40, 2010.

DIAS, C. T. V.; KIILL, L. H. P. **Levantamento florístico da reserva legal do Projeto Salitre, Juazeiro-BA**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2008.

FERNANDES, A.; BEZERRA, P. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1998.

FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 02 nov. 2019.

FRANÇA, F.; MELO, E.; SANTOS, C. C. Flora de inselbergues da região de Milagres, Bahia, Brasil: Caracterização da vegetação e lista de espécies de dois inselbergues. **Sitientibus**, v. 17, p. 163-184, 1997.

FREITAS, A. M. M. **A Flora Fanerogâmica Atual do Arquipélago de Fernando de Noronha – Brasil**. Tese de doutorado em Botânica. 2007, 296 p. Universidade Estadual de Feira de Santana – BA, 2007.

FREITAS, A. M. M., MELO, J. I. M., QUEIROZ, L. P. Boraginaceae A. Juss. do Arquipélago de Fernando de Noronha, Pernambuco, Brasil. **Iheringia**, v. 63, p. 257-262, 2008.

HENSEN, I.; MÜLLER, C. Experimental and structural investigations of anemochorous dispersal. **Plant Ecology**, v. 133, p. 169-180, 1997.

HUBBELL, S. P.; FOSTER, R. B.; O'BRIEN, S. T.; HARMS, K. E.; CONDIT, R., WECHSLER, B.; WRIGHT, S. J.; LOO DE LAO, S. Ligh-gap disturbances, recruitment limitation, and tree diversity in a neotropical forest. **Science**, v. 283, p. 554-557, 1999.

HUBBELL, S. P. **The united neutral theory of biodiversity and biogeography**. Princeton: Princeton University Press, 2001.

HUBBELL, S. P. Neutral theory and the evolution of ecological equivalence. **Journal of Ecology**, v. 87, p. 1387-1398, 2006.

IBGE. **Mapas digitais**. Disponível em: < <http://geoftp.ibge.gov.br/> >. Acesso em: 27 jan. 2013.

LEMOS, J. R. Composição florística do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil. **Rodriguésia**, v. 55, p. 55-66, 2004.

LEMOS, J. R.; MEGURO, M. Florística e fitogeografia da vegetação decidual da Estação Ecológica de Aiuaba, Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, p. 34-43, 2010.

LOPES, A. A. S. **Diversidade de Euphorbiaceae nas caatingas arenosas da APA Serra Branca, Jeremoabo, Bahia, Brasil**. Dissertação de mestrado em Biodiversidade Vegetal. 2012, 120 p. Universidade do Estado da Bahia – BA, 2012.

MCCUNE, B.; GRACE, J. B. **Analysis of Ecological Communities**. Gleneden Beach: MjM Software Design, 2002.

MEIRA-NETO, J. A. A.; MARTINS, F. R. Composição florística de uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 26, p. 437-446, 2002.

MELO, J. I. M. Boraginaceae. In: **Flora de Mirandiba**. ALVES, M.; ARAÚJO, M. F.; MACIEL, J. R.; MARTINS, S. (Eds.). Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2009, p. 89-96.

MELO, J. I. M. Flora do Parque Nacional do Catimbau, Pernambuco, Brasil: Boraginaceae *sensu lato*. **Biotemas**, v. 25, p. 109-120, 2012.

MELO, J. I. M.; ALVES, M.; SEMIR, J. Padrões de distribuição geográfica das espécies de *Euploca* e *Heliotropium* (Heliotropiaceae) no Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, p. 1025-1036, 2009a.

MELO, J. I. M.; LOPES, C. G. R.; FERRAZ, E.M.N. Boraginaceae A.Juss. *sensu lato* em uma Floresta Estacional de terras baixas em Pernambuco, Brasil. **Revista Caatinga**, v. 22, p. 179-186, 2009b.

MELO, J. I. M.; MOURA, D. C.; PICK, R. Boraginaceae A.Juss. na região de Serra Talhada, Pernambuco. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 336-338, 2007.

MELO, J. I. M.; SALES, M. F. Boraginaceae A.Juss. na região de Xingó: Alagoas e Sergipe. **Hoehnea**, v. 32, p. 369-380, 2005.

MELO, J. I. M.; SEMIR, J. Taxonomia do gênero *Euploca* Nutt. (Heliotropiaceae) no Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, p. 111-132, 2010.

MELO, J. I. M.; SILVA, F. K. G.; GONÇALVES, M. B. R.; LIMA, E. A.; LUCENA, L. A. F.; MACHADO-

FILHO, H. O. Boraginaceae *sensu lato* da Área de Proteção Ambiental (APA) das Onças, São João do Tigre, Paraíba. **Biofar**: Revista de Biologia e Farmácia, v. 5, p. 24-33, 2011.

MMA. Plano de Manejo ESEC do Seridó. Brasília: MMA, 2004.

MOTA, G. C.; D. B. O. S.; QUEIROZ, L. P. CONCEIÇÃO, A. A. Variações locais na riqueza florística em duas ecorregiões de caatinga. **Rodriguésia**, v. 66, n. 3, p. 685-709, 2015.

MORO, M. F.; LUGHADHA, E. N.; FILER, D. L.; ARAÚJO, F. S.; MARTINS, F. R. A catalogue of the vascular plants of the Caatinga Phytogeographical Domain: a synthesis of floristic and phytosociological surveys. **Phytotaxa**, v. 160, p. 1-118, 2014.

MORO, M. F.; ARAÚJO, F. S.; RODAL, M. J. N.; MARTINS, F. R. Síntese dos estudos florísticos e fitossociológicos realizados no semiárido brasileiro. In: Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso. Vol. II. EISENLOHR, P. V.; FELFILI, J. M.; MELO, M. M. R. F.; MEIRA NETO, J. A. A. (Orgs.). Viçosa: Editora da Universidade Federal de Viçosa, 2015, 412-451.

MOURA, A. S.; RAMOS, G. C. C. **Cenários para o Bioma Caatinga**. Recife: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Caatinga, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco, 2004.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

NASCIMENTO, C. E. S.; RODAL, M. J. N.; CAVALCANTI, A. C. Phytosociology of the remaining xerophytic woodland associated to an environmental gradient at the banks of the São Francisco river - Petrolina, Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, p. 271-287, 2003.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrology and Earth System Sciences**, v. 11, p. 1633-1644, 2007.

PENNINGTON, R. T.; PRADO, D. E.; PENDRY, C. A. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography**, v. 27, p. 261-273, 2000.

PEREIRA, J. R. G. **Um estudo sobre alguns métodos hierárquicos para análise de agrupamentos**. Dissertação de mestrado em Estatística. 1993, 153 p. Universidade Estadual de Campinas – SP, 1993.

PHILLIPS, O. L.; VARGAS, P. N.; MONTEAGUDO, A. L.; CRUZ, A. P.; ZANS, M. C.; SÁNCHEZ, W. G.; YLI-HALLA, M.; ROSE, S. Habitat association among Amazonian tree species: a landscape-scale approach. **Journal of Ecology**, v. 91, p. 757-775, 2003.

POREMBSKI, S. Tropical inselbergs: habitat types, adaptative strategies and diversity patterns. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 20, p. 579-586, 2007.

POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. **Inselbergs**: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions. Berlin: Springer-Verlag, 2000.

PRADO, D. E. Seasonally dry forests of tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 57, p. 437-461, 2000.

PRADO, D. E. As caatingas do Brasil. In: **Ecologia e conservação da caatinga**. LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Eds.). Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 2003, p. 3-73.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in

Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, 793-810, 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; JARENKOW, J. A.; RODAL, M. J. N. Floristic relationships of seasonally dry forests of eastern South America based on tree species distribution patterns. In: **Neotropical savannas and dry forests: Plant diversity, biogeography and conservation**. Pennington, R. T.; Lewis, G. P.; Ratter, J. A. (Eds.). Boca Raton: Taylor & Francis, Crc-Press, 2006, p. 59-192.

QUEIROZ, L. P. 2006. The brazilian caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. In: **Neotropical savannas and dry forests: Plant diversity, biogeography and conservation**. Pennington, R. T.; Lewis, G. P.; Ratter, J. A. (Eds.). Boca Raton: Taylor & Francis, Crc-Press, 2006, p. 121-157.

QUEIROZ, L. P.; CONCEIÇÃO, A. A.; GIULIETTI, A. M. Nordeste semi-árido: caracterização geral e lista das espécies fanerógamas. In: **Diversidade e caracterização das fanerógamas do semi-árido brasileiro**. GIULIETTI, A. M.; CONCEIÇÃO, A. A.; QUEIROZ, L. P. (Eds.). Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2006, p.15-40.

RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M. Levantamento florístico da floresta serrana da Reserva Biológica de Serra Negra, Microrregião de Itaparica, Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, p. 481-500, 2002.

RODAL, M. J. N.; NASCIMENTO, L. M.; MELO, A. L. Composição florística de um trecho de vegetação arbustiva caducifolia, no município de Ibirimir, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 13, p. 15-28, 1999.

ROQUE, A. A.; LOIOLA, M. I. B.; JARDIM, J. G. **Plants of Caatinga of Seridó**. Chicago: The Field Museum, Rapid Color Guides, 2010.

SANTOS, J. C.; LEAL, I. R.; ALMEIDA-CORTEZ, J. S.; FERNANDES, G. W.; TABARELLI, M. Caatinga: The scientific negligence experienced by a dry tropical forest. **Tropical Conservation Science**, v. 4, p. 276-286, 2011.

SÄRKINEN, T.; IGANCI, J. R. V.; LINARES-PALOMINO, R.; SIMON, M. F.; PRADO, D. E. Forgotten forests - issues and prospects in biome mapping using Seasonally Dry Tropical Forests as a case study. **BMC Ecology**, v. 11, p. 1-15, 2011.

SBB. **Rede brasileira de herbários**. Disponível em: <<http://www.botanica.org.br/>>. Acesso em: 03 out. 2013.

SCUDELLER, V. V.; MARTINS, F. R.; SHEPHERD, G. J. Distribution and abundance of arboreal species in the Atlantic Ombrophilous Dense Forest in Southeastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 152, p. 185-199, 2001.

SEI. **Sistema de informações municipais**. Disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br/sim/informacoes_municipais.wsp>. Acesso em: 27 jul. 2013.

SHEPHERD, G. J. **Fitopac 1.1** (programa e manual). Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Botânica, 1995.

SILVA, K. A.; ARAÚJO, E. L.; FERRAZ, E. M. N. Estudo florístico do componente herbáceo e relação com solos em áreas de caatinga do embasamento cristalino e bacia sedimentar, Petrolândia, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 23, p. 100-110, 2009.

SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade na Caatinga. In: **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. (Eds.). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003, p. 349-374.

SPECIES LINK. **Sistema de informações distribuído para coleções científicas**. Disponível em: <<http://splink.cria.org.br/>>. Acesso em: 04 jul. 2013).

SULCOM. **Cálculo de distância por coordenadas geográficas**. Disponível em: <http://www.sulcom.com.br/c/calculo_de_distancia.shtml> Acesso em: 04 out. 2013.

THIERS, B. [continuously updated]. **Index Herbariorum**: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <<http://sweetgum.nybg.org/ih/>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

TUOMISTO, H.; RUOKOLAINEN, K.; YLI-HALLA, M. Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian Forests. **Science**, v. 299, p. 241-244, 2003.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. Ecorregiões propostas para o bioma Caatinga. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2002.

VIEIRA, D. D.; MELO, J. I. M.; CONCEIÇÃO, A. S. Boraginales Juss. ex Bercht. & J.Presl in the Ecoregion Raso da Catarina, Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 15, n. 3, p. 1-17, 2015.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácido-4-*O*-cafeoilquínico 46
Análise de agrupamento 23, 28, 35
Anatomia vegetal 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16
Aprendizagem significativa 14, 49, 50, 51, 52, 53, 58, 61
Aula prática 1

B

Banco ativo de germoplasma 17, 19, 20
Boraginales 23, 25, 29, 32, 34, 36, 41
Botânica 1, 2, 3, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 36, 37, 39, 40, 49, 50, 51, 52, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74

C

Caatinga 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41
Cambuí 18, 19, 20
Caracterização morfológica 17
Conservação 17, 18, 19, 20, 21, 22, 37, 39, 40
Convolvulaceae 42, 43, 44, 47, 48
Currículo 54, 63, 66, 67, 73

D

Deficientes visuais 1, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15
Discentes 5, 7, 9, 10, 11, 49, 52, 55, 56, 59, 62, 64, 66, 67, 68, 72

E

Educação inclusiva 2, 3
EJA 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56
Ensino 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74
Ensino-aprendizagem 3, 13, 15, 49, 52, 70, 72
Estrutura curricular 62, 69, 70, 72
Estudo fitoquímico 42

F

Ferramenta didática 2
Florística 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40
Formação de professores 62, 63, 67, 73

I

Ipomoea nil 42, 43, 46, 47

L

Licenciatura em ciências biológicas 5, 62, 66, 72

M

Modelos tridimensionais 1, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14

Myrciaria floribunda 17, 18, 21

Myrtaceae 18, 22, 33

P

Percepções 62, 65, 69

Pesquisa-ação 49

R

Recursos didáticos 1, 2, 3, 11, 12, 14, 15, 70

S

Semiárido brasileiro 23, 25, 39

 **Atena**
Editora

2 0 2 0