



Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



Flora de remanescentes de floresta estacional da bacia do rio Catolé no nordeste brasileiro

Lais Oliveira Ferraz de Araújo¹, Patrícia Araújo de Abreu Cara², Leonhard Krause², Anderson Ferreira Pinto Machado^{1,3}, Alessandro de Paula⁴, Raymundo José de Sá-Neto⁵, Michele Martins Corrêa^{1,5}

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Itapetinga, Bahia, Brasil. laisferraz_araujo@hotmail.com (autor correspondente), ORCID: 0000-0002-0367-6538. ² UESB, Departamento de Ciências Exatas e Naturais, Itapetinga, Bahia, Brasil, ORCID: 0000-0001-8407-6405/0000-0003-1025-3151. ³ Secretaria da Educação do Estado da Bahia. Colégio da Polícia Militar Eraldo Tinoco, Vitória da Conquista, BA, Brasil, ORCID: 0000-0001-9341-5827. ⁴ UESB, Departamento de Engenharia Agrícola e Solos (DEAS), Vitória da Conquista, Brasil, ORCID: 0000-0003-3676-3846. ⁵ UESB, Laboratórios de Ecologia e Biodiversidade do Semiárido, Departamento de Ciências Naturais (DCN), Vitória da Conquista, Brasil, ORCID: 0000-0002-7775-4527/0000-0002-8560-9397.

Artigo recebido em 09/04/2023 e aceito em 29/02/2024

RESUMO

As florestas estacionais brasileiras apresentam elevada biodiversidade e altos índices de degradação, principalmente devido ao uso do solo para várias atividades humanas como expansão urbana e agropecuária. Como a elaboração de planos de conservação para florestas não é possível sem a utilização de dados disponíveis sobre a biodiversidade local, o objetivo deste estudo foi identificar a composição florística, as características ecológicas e o status de conservação das espécies vegetais de quatro remanescentes de floresta estacional da bacia do rio Catolé Grande, município de Itapetinga, Bahia, Brasil. No total foram registrados 238 indivíduos, pertencentes a 81 espécies de 24 famílias botânicas. A maioria (63,9%) das espécies vegetais dos remanescentes florestais é composta por espécies secundárias e duas espécies ameaçadas de extinção foram registradas, *Apuleia leiocarpa* (N=6) e *Melanoxylon brauna*, ambas enquadradas na categoria Vulnerável. A riqueza de espécies vegetal dos remanescentes é maior do que a registrada em outras florestas estacionais no estado da Bahia. Adicionalmente, o maior fragmento estudado possui as menores abundância e riqueza de espécies de todos os fragmentos. Os resultados demonstraram que os remanescentes de floresta estacional da bacia do rio Catolé estão em estágio intermediário de regeneração e são importantes habitats para a sobrevivência de várias espécies arbóreas, inclusive ameaçadas de extinção, e precisam ser conservados.

Palavras-chave: Estágio de regeneração; Fragmentos florestais; Vegetação

Flora of seasonal forest remnants of the Catolé river basin in northeastern Brazil

ABSTRACT

The Brazilian seasonal forests have high biodiversity and high rates of degradation, mainly due to the land use for various human activities such as urban expansion and agriculture. As the preparation of conservation plans for forests is not possible without using available data on local biodiversity, the objective of this study was to identify the floristic composition, ecological characteristics, and conservation status of plant species in four remnants of seasonal forest from the Catolé Grande River basin, municipality of Itapetinga, Bahia, Brazil. A total of 238 individuals were recorded, belonging to 81 species from 24 botanical families. The majority (63.9%) of plant species in the forest remnants are secondary species, and two endangered species were recorded, *Apuleia leiocarpa* (N=6) and *Melanoxylon brauna*, both included in the Vulnerable category. The plant species richness of the remnants is greater than that recorded in other seasonal forests in the state of Bahia. Additionally, the largest fragment studied has the lowest abundance and species richness of all fragments. The results demonstrate that the remnants of the seasonal forest of the Catolé river basin are in an intermediate stage of regeneration and are important habitats for the survival of several tree species, including those threatened with extinction, and need to be conserved.

Keywords: Regeneration stage; Forest Fragments; Vegetation

Introdução

As Florestas Estacionais (FE), também conhecidas como florestas tropicais secas, são formações com dossel mais fechado do que as savanas, e ocorrem em solos férteis e calcários (Almeida & Machado, 2007; Gonzaga et al., 2013). As temperaturas nestas florestas variam entre 15 a 27 °C e a precipitação anual ocorre entre 600 e 1800 mm, sendo que muitas regiões recebem menos de 100 mm durante 3 a 6 meses (Scariot & Sevilha, 2005; Espírito-Santo et al., 2008; Moonlight et al., 2021). Essas características edáficas e climáticas determinaram a evolução de uma flora rica em espécies, formas de vida (Gonzaga et al., 2013) e predominantemente decídua. Caracteristicamente, as FE decíduais perdem mais de 50% das folhas, enquanto as FE semidecíduas perdem menos de 50% (Espírito-Santo et al., 2008). A perda foliar nestas florestas pode apresentar sincronia de queda foliar de até 100% em algumas espécies (Brito-Neto et al., 2008).

A distribuição das FE ocorre do México a Argentina em grandes mosaicos descontínuos e dispersos entre outras formações florestais como floresta ombrófila, savana e estepe (Almeida & Machado, 2007; Gonçalves, 2015; Moonlight et al., 2021). Ecologicamente as FE diferem das florestas úmidas em relação a várias características, dentre elas, nas síndromes de dispersão e composição de espécies (Tabarelli et al., 2003). Em FE, a anemocoria é a síndrome de dispersão predominante nos remanescentes florestais (Tabarelli et al., 2003). Nestas florestas, embora a baixa pluviosidade cause redução na riqueza de espécies e produtividade primária local (Scariot & Sevilha, 2005), apresentam elevada diversidade de espécies de plantas e animais, muitas delas endêmicas e ameaçadas de extinção (Moonlight et al., 2021).

Como em outras florestas mundiais, as FE brasileiras apresentam altos índices de degradação, resultado de intenso desmatamento para uso do solo e urbanização (Missio et al., 2021; Fernandes et al., 2022), uma vez que 1/3 da população habita nas áreas originais destes ambientes tropicais secos (Moonlight et al., 2021). A maior parte da área original das FE foi reduzida a pequenos fragmentos florestais, imersos em matrizes diversas como monoculturas e pastagens (Brito-Neto et al., 2008; Gonçalves, 2015; Guimarães et al., 2017; Damasceno et al., 2018). Ainda, poucas são as áreas de FE protegidas em unidades de conservação (Espírito-Santo et al., 2008; Gonçalves, 2015) e um estudo recente demonstrou

que mesmo as áreas protegidas destas florestas têm sido reduzidas pelo desmatamento nos últimos 20 anos (Fernandes et al., 2022).

A fragmentação florestal é um problema global, que reduz a diversidade de espécies e habitats, muda o microclima, a conectividade e a composição de espécies (Herrmann et al., 2005; Guariz & Guariz, 2020; Manguiera et al., 2021; Barreto et al., 2022). Neste sentido, a realização de estudos que identifiquem características biológicas e ecológicas dos remanescentes florestais como os inventários florísticos, são imprescindíveis para a elaboração de planos de manejo e conservação ambiental, uma vez que fornecem informações sobre a biodiversidade local.

Considerando a importância de habitats naturais para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, e que existe uma grande lacuna no conhecimento científico sobre a flora dos remanescentes de florestas estacionais brasileiras (Brito-Neto et al., 2008; Gonçalves, 2015; Guimarães et al., 2017; Damasceno et al., 2018), a qual limita o desenvolvimento de estratégias para a gestão integrada e implementação da conservação destas florestas, principalmente na região nordeste, o objetivo deste estudo foi identificar a composição florística, as características ecológicas e o status de conservação das espécies vegetais de quatro remanescentes de floresta estacional da bacia do rio Catolé Grande, município de Itapetinga, Bahia, Brasil.

As hipóteses deste estudo são que os fragmentos florestais da bacia do rio Catolé têm composição florística e características ecológicas típicas de uma Floresta Estacional, como maior riqueza de espécies da família Fabaceae (Oliveira & Lucena, 2023), assim como maior número de espécies anemocóricas comparadas com outros tipos de síndromes de dispersão de sementes (Tabarelli et al., 2003). Ainda, como os fragmentos estão fora de unidades de conservação e, portanto, pouco protegidos de perturbações antrópicas como corte seletivo e raso (Gonçalves, 2015; Guimarães et al., 2017; Damasceno et al., 2018), espera-se que exista maior número de espécies pioneiras e secundárias quando comparadas com o número de espécies da categoria clímax.

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado na bacia do rio Catolé Grande, em quatro remanescentes (fragmentos) florestais em uma área com mosaicos

de florestas estacionais decíduais e semidecíduais (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 1992; Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia [SEI], 2012), situados na região de Itapetinga, no estado da Bahia (Figura 1). A região possui clima Aw segundo a classificação de Koeppen (IBGE, 1992; SEI, 2012), com características de clima tropical subúmido, com chuvas no verão e seca no inverno. A temperatura média é 23,6°C, com 857 mm de a pluviosidade média anual, em que o mês de agosto é considerado o mais seco e o de novembro o mês mais chuvoso. O solo é formado por Argilossolo-Vermelho Amarelo (IBGE, 1992; SEI, 2012).

Seleção dos remanescentes florestais

Para a amostragem da flora dos remanescentes florestais, foi realizado um estudo preliminar de delimitação da bacia do Rio Catolé (delimitação, localizações e acessos). A bacia do rio Catolé Grande foi obtida a partir de imagens SRTM, do (Shuttle Radar Topography Mission), com resolução de 30 x 30 m, disponíveis na plataforma Earth Explorer. Essas imagens foram transformadas em mosaico e projetadas com o auxílio do software ArcGIS 10.1, no aplicativo ArcCatalog do ESRI, usando o sistema de referência SIRGAS 2000, e coordenadas UTM. Com o Modelo Digital de Elevação (MDE)

projetado no aplicativo ArcMap do ESRI, foi utilizada a sequência de ferramentas para preenchimento de depressões espúrias, criação da superfície com direção do escoamento e acumulação do fluxo. Em seguida, foram aplicados ao MDE valores maiores que 50000 para se obter uma drenagem numérica compatível com a escala do trabalho. Após esses procedimentos, identificou-se a foz do rio Catolé Grande no MDE, utilizando como suporte, o shapefile da hidrografia na escala de 1:1000000, disponível na Bacia do Atlântico Trecho Leste. A delimitação da bacia hidrográfica do rio Catolé Grande foi obtida por procedimento automático realizado a partir da aplicação do software de Sistema de Informações Geográficas.

No programa Google Earth foram identificados todos os fragmentos que estão no município de Itapetinga e dentro da bacia do rio Catolé Grande. Os fragmentos delimitados para a região somaram 48, e dentre eles, foram escolhidos quatro fragmentos para este estudo, seguindo os critérios de tempo hábil para pesquisa, os fragmentos com melhor acesso e com permissão concedida para realização do estudo (Figura 1).

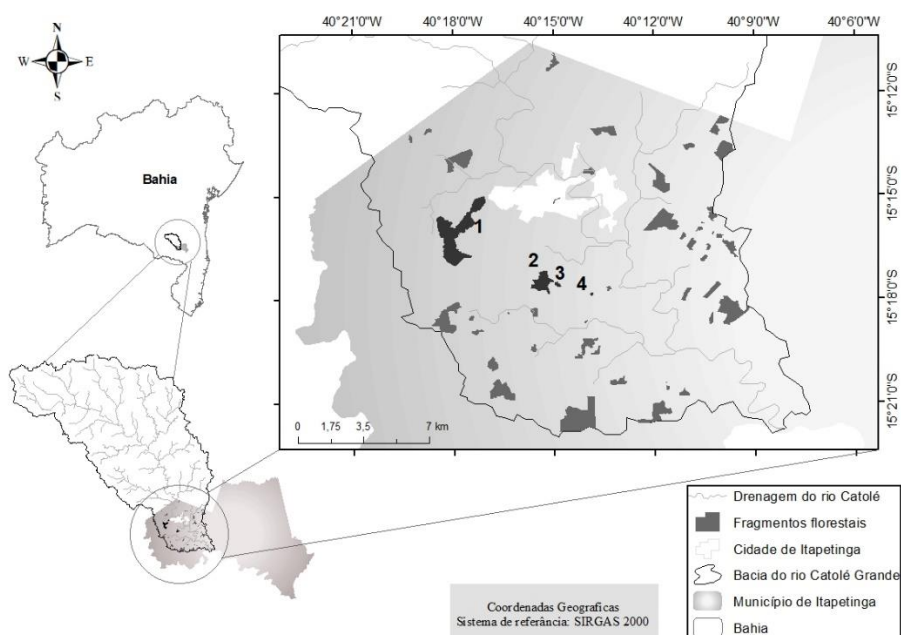


Figura 1. Localização dos quatro fragmentos de floresta estacional estudados na bacia do rio Catolé Grande, no município de Itapetinga, nordeste do Brasil

Coleta de dados

Em cada remanescente foi alocada aleatoriamente 1 parcela de 10 m x 100 m (1.000 m²), com distância mínima de 100 m da borda. No fragmento 1, foram estabelecidas três parcelas, espaçadas por 100 m, devido à maior área em relação aos demais fragmentos. Todos os indivíduos lenhosos com Diâmetro Altura do Peito (DAP) igual ou superior a 10 cm foram numerados e registrados. Em seguida foram coletados materiais vegetativos e reprodutivos, quando possível. O material botânico coletado foi enviado para os Herbários da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (HUESBVC) e da Universidade Federal da Bahia, para identificação taxonômica. A nomenclatura botânica foi realizada utilizando-se o site da Flora e Funga (2024).

As espécies foram classificadas em relação as suas características ecológicas: quanto à distribuição geográfica, à síndrome de dispersão, ao nicho de regeneração, e quanto ao status de conservação, utilizando-se as informações contidas na literatura disponível (Lorenzi 2008; Martinelli & Moraes, 2013; Saueressig 2014; Flora & Funga 2024). Para essa classificação, foram utilizadas apenas as espécies identificadas ao nível específico.

A distribuição geográfica foi classificada entre nativas, nativas endêmicas e exóticas. Para as síndromes de dispersão, adotou-se terminologia segundo Van der Pijl (1982): Anemocóricas – quando os diásporos são alados, plumosos ou em forma de balão ou poeira; Zoocóricas – quando apresentam atrativos e/ou fontes alimentares em seus diásporos, e também aquelas com estruturas adesivas como ganchos, cerdas, espinhos, etc.; Autocóricas – quando não se encaixaram nas duas categorias anteriores, ficando nesta categoria as

Resultados

Nos remanescentes florestais foram encontrados 238 indivíduos, pertencentes a 81 espécies de 24 famílias botânicas (Tabelas 1 e 2). Fabaceae foi a família mais representativa quanto ao número de indivíduos (N=81) e quanto a riqueza de espécies amostradas (N=23). As espécies mais abundantes foram *Astronium concinnum* (N=20), *Goniorrhachis marginata* (N=14), *Alseis floribunda* (N=12) e *Albizia polycephala* (N=11).

Todas as espécies identificadas são nativas e mais da metade (51,7%) são endêmicas do Brasil. A maioria das espécies (75,4%) ocorrem em mais de um domínio Fitogeográfico (Tabela 1) e 83,6% são registradas para a Mata Atlântica, 63,9% no

espécies barocóricas e aquelas com dispersão explosiva. As categorias dos nichos de regeneração consideradas foram pioneira, secundária e clímax.

A classificação quanto ao status de conservação seguiu os critérios da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais [IUCN] e literatura específica (Martinelli & Moraes, 2013). Os critérios considerados da UICN foram: pouco preocupante, quase ameaçada, vulnerável, em perigo, criticamente em perigo, extinta na natureza, extinta e não avaliada.

Análise de dados

Foi realizada uma análise de rarefação para comparar a riqueza em relação a abundância da comunidade vegetal entre os fragmentos. Para comparação da diversidade de espécies entre os fragmentos foi utilizado o método de intrapolação e extrapolação a partir da série de Hill, conforme descrito por Chao et al. (2014). Esse procedimento foi realizado para a comunidade total, para as síndromes de dispersão (Anemocoria, Zoocoria e Autocoria), bem como para o nicho de regeneração, pioneiras e secundárias, excluindo-se as espécies da categoria clímax que apresentaram reduzido número de indivíduos amostrados. Essas análises foram realizadas no programa R (R Core team 2022), com auxílio do pacote Vegan (Oksanen et al., 2019) e iNEXT (Hsieh et al., 2022).

A similaridade florística entre os fragmentos foi analisada com o método de ligação de médias não-ponderadas (UPGMA) e o coeficiente de similaridade de Bray-Curtis. Os cálculos foram realizados por meio do software FITOPAC 2.1 (Shepherd, 2010).

Cerrado, 60,7% na Caatinga, 26,2% na Amazônia, 9,8% no Pantanal e 1,6% nos Pampas. Em relação ao endemismo fitogeográfico, 16,4% são endêmicas da Mata Atlântica, 4,9% da Caatinga e 3,3% do Cerrado.

Das espécies identificadas, 90,2% possuem registro de ocorrência para a Bahia. Contudo, foram registradas seis novas ocorrências para o estado, *Duguetia glabriuscula*, *Pleradenophora membranifolia*, *Sebastiania brasiliensis*, *Peltogyne discolor*, *Balfourodendron riedelianum*, *Urera bacifera* (Tabela 1), as quais somam 6,6% dos indivíduos e 6,7% das espécies.

Quanto à síndrome de dispersão, 37,7% das espécies identificadas são anemocóricas (36,2% dos indivíduos), 34,4% zoocóricas (30,9%

dos indivíduos) e 27,9% autocóricas (32,9% dos indivíduos).

A maioria (63,9%) das espécies vegetais dos remanescentes florestais é composta por espécies secundárias, as quais representam 59,9% de todos os indivíduos registrados. Além disto, 27,9% das espécies identificadas são pioneiras (34,8% dos indivíduos) e 8,2% foram categorizadas como clímax (5,3% dos indivíduos).

Duas espécies ameaçadas de extinção foram registradas nos fragmentos, *Apuleia leiocarpa* (N=6) e *Melanoxylon brauna* (N=1), ambas enquadradas na categoria vulnerável, apresentando um alto risco de extinção na natureza. Adicionalmente, cinco espécies foram enquadradas como quase ameaçada, *Aspidosperma polyneuron* (N=1), *Balfourodendron riedelianum* (N=2), *Esenbeckia febrífuga* (N=1), *Handroanthus impetiginosus* (N=2) e *Senegalia kallunkiae* (N=3) (Tabela 1). Dez espécies foram enquadradas como pouco preocupante e 44 espécies, mais da metade das registradas nos fragmentos (52,3%), ainda não

foram avaliadas pela comunidade científica quanto ao estado de conservação e foram classificadas como não avaliada.

A análise de interpolação e extrapolação demonstrou que a abundância total da comunidade arbórea nos fragmentos foi maior em F3 e menor em F1, maior fragmento estudado (Figura 2). F3 apresentou a maior abundância de espécies Anemocóricas e Autocóricas (Figura 3), pioneiras e secundárias (Figura 4). Adicionalmente, a riqueza de espécies Anemocóricas e Autocóricas também foi maior em F3. F1 apresentou maior abundância de espécies Zoocóricas, mas a riqueza de espécies de grupo foi maior em F2 (Figura 3).

Em relação à similaridade florística, a correlação cofenética encontrada foi de 0,89 e a distância mínima encontrada foi de 0,53. Adicionalmente, apenas os fragmentos F1 e F2 formaram um grupo similar quanto à composição florística (Figura 5).

Tabela 1. Lista de espécies e abundância da flora de quatro fragmentos de floresta estacional da bacia do rio Catolé Grande, nordeste brasileiro. D: Distribuição geográfica, N: Nativa e NE: Nativa endêmica; SD: Síndrome de dispersão, AN: Anemocórica, ZO: Zoocórica, AU: Autocórica; GE: Grupo ecológico, P: Pioneira, S: Secundária, C: Clímax; CA: Categoria de ameaça à espécie, NE: Não avaliada, LC: Baixo risco, VU: Vulnerável, NT: Quase ameaçada.

Família/Espécie	Abundância				D	SD	GE	CA
	F1	F2	F3	F4				
Anacardiaceae R.Br.								
<i>Astronium concinnum</i> Schott ex Spreng.	8		9	3	NE	AN	S	NE
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.			2	1	N	AN	S	LC
<i>Astronium</i> sp.			1		-	-	-	-
Annonaceae Juss.								
<i>Duguetia glabriuscula</i> (R.E.Fr.) R.E.Fr.	1		1		NE	ZO	S	LC
Não identificada	1	1			-	-	-	-
Apocynaceae Juss.								
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.		1			N	AN	S	NT
<i>Tabernaemontana solanifolia</i> A.DC.			1		N	AN	P	NE
Bignoniaceae Juss.								
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos				2	N	AN	S	NE
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	1				N	AN	S	LC
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos			2		N	AN	S	NT
Burseraceae Kunth								
<i>Protium</i> sp.			1		-	-	-	-
Cactaceae Juss.								
<i>Brasiliopuntia brasiliensis</i> (Willd.) A.Berger	3	1	1		N	ZO	P	LC
Calophyllaceae J.Agardh								
<i>Kielmeyera elata</i> Saddi			1		NE	AN	C	NE
Capparaceae Juss.								

<i>Monilicarpa brasiliiana</i> (Banks ex DC.) Cornejo & Iltis	1				NE	ZO	S	NE
<i>Morisonia flexuosa</i> L.	3				N	ZO	C	NE
<i>Morisonia longifolia</i> (Mart.) Christenh. & Byng	1	1			NE	ZO	S	NE
<i>Morisonia yco</i> (Mart.) Christenh. & Byng		1	1		NE	ZO	P	NE
Celastraceae R.Br.								
<i>Maytenus gonoclados</i> Mart.			2		N	ZO	P	NE
<i>Maytenus</i> sp. 1		4			-	-	-	-
<i>Maytenus</i> sp. 2		1			-	-	-	-
Não identificada 1		2			-	-	-	-
Não identificada 2	1		1		-	-	-	-
Euphorbiaceae Juss.								
<i>Adelia membranifolia</i> (Müll.Arg.) Chodat & Hassl.	3	2	2	1	N	AU	P	NE
<i>Croton piptocalyx</i> Müll.Arg.	2	4		1	NE	ZO	P	NE
<i>Euphorbia</i> sp. 1			2		-	-	-	-
<i>Euphorbia</i> sp. 2		1			-	-	-	-
<i>Euphorbia</i> sp. 3			1		-	-	-	-
<i>Euphorbia</i> sp. 4				1	-	-	-	-
<i>Jatropha</i> sp.			1		-	-	-	-
<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M.Johnst.	1	2			N	ZO	C	NE
<i>Pleradenophora membranifolia</i> (Müll.Arg.) Esser & A.L.Melo	1				N	AU	C	NE
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.			2	1	N	AU	P	NE
Fabaceae Juss.								
<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott			1		NE	AN	S	NE
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	3	2	5	1	NE	AU	P	NE
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.			6		N	AN	S	VU
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.			1		N	AU	P	NE
<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	1		1		NE	AU	S	NE
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong			1		N	AU	S	NE
<i>Goniorrhachis marginata</i> Taub.	7	1	5	1	NE	AU	S	NE
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz		2	1		N	ZO	C	NE
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel			1	1	N	AN	S	NE
<i>Machaerium</i> aff. <i>salzmannii</i> Benth.			1		NE	AN	S	NE
<i>Machaerium fulvovenosum</i> H.C.Lima	1		1	3	NE	AN	S	LC
<i>Machaerium lanceolatum</i> (Vell.) J.F.Macbr.			2	2	NE	AN	S	NE
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.			1		N	AN	S	LC
<i>Melanoxydon brauna</i> Schott	1				NE	AN	S	VU
<i>Muelleria virgilioides</i> (Vogel) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo		1	3	1	NE	ZO	P	NE
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	1				N	AN	S	LC
<i>Peltogyne discolor</i> Vogel		3	3	1	NE	AU	S	NE
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.			1		NE	AU	S	NE
<i>Samanea inopinata</i> (Harms) Barneby & J.W.Grimes			5		N	ZO	S	NE
<i>Senegalia bahiensis</i> (Benth.) Seigler & Ebinger			1		NE	AU	P	NE
<i>Senegalia kallunkiae</i> (J.W.Grimes & Barneby) Seigler & Ebinger	1	1	1		NE	AU	S	NT
<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H. S. Irwin & Barneby			1		N	AU	P	NE
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	1	1	1	1	N	AN	S	NE
Lythraceae J.St.-Hil.								
<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne		1			NE	AN	S	NE
Malvaceae Juss.								

<i>Ceiba erianthos</i> (Cav.) K.Schum.	1	2		NE	AN	S	NE
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K.Schum.) A.Robyns		1		NE	AN	S	NE
<i>Luehea</i> sp.	1						
Meliaceae Juss.							
<i>Trichilia emarginata</i> (Turcz.) C.DC.		2		NE	ZO	S	LC
<i>Trichilia hirta</i> L.	1	2	1	NE	ZO	S	LC
<i>Trichilia</i> sp.	1						
Myrtaceae Juss.							
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1			NE	ZO	P	NE
Não identificada		1		-	-	-	-
Nyctaginaceae Juss.							
<i>Andradea floribunda</i> Allemão		1		NE	AN	P	NE
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell		3		NE	ZO	S	NE
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	3			N	ZO	S	NE
<i>Guapira</i> sp.		1	1				
Phyllantaceae Martinov.							
<i>Astrocasia jacobinensis</i> (Müll.Arg.) G.L.Webster	1	1	3	N	AU	P	NE
Polygalaceae Hoffmanns. & Link							
<i>Acanthocladus dichromus</i> (Seem.) J.F.B. Pastore		6		N	AU	P	NE
Rosaceae Juss.							
<i>Prunus</i> sp.		1		-	-	-	-
Rubiaceae Juss.							
<i>Alseis floribunda</i> Schott	4	5	3	N	AN	P	NE
<i>Amaioua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.			1	N	ZO	S	NE
Rutaceae Juss.							
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	1	1		N	AU	S	NT
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A.Juss. ex Mart.	1			N	AU	S	NT
Salicaceae Mirb.							
<i>Casearia</i> sp.		1		-	-	-	-
Não identificada		1		-	-	-	-
Sapotaceae Juss.							
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	5	1	1	N	ZO	S	NE
<i>Pouteria</i> sp.			1	-	-	-	-
<i>Pradosia lactescens</i> (Vell.) Radlk.	1		1	N	ZO	S	LC
Urticaceae Juss.							
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd		1		N	ZO	S	NE
Não identificada 1		1		-	-		-
Não identificada 2		1		-	-		-
Não identificada 3		1		-	-		-

Tabela 2. Coordenadas geográficas e características de quatro fragmentos florestais estudados na Bacia do rio Catolé, município de Itapetinga, Bahia, Brasil.

Fragmento	Coordenadas geográficas		Área (ha)	Riqueza de espécies	Abundância
	Latitude (S)	Longitude (O)			
1	15°15'44,44"	40°17'33,74"	318,98	30	61
2	15°17'24,08"	40°15'17,81"	75,97	32	49
3	15°17'34,24"	40°14'53,33"	5,95	49	99
4	15°17'50,77"	40°13'52,69"	2,01	20	29

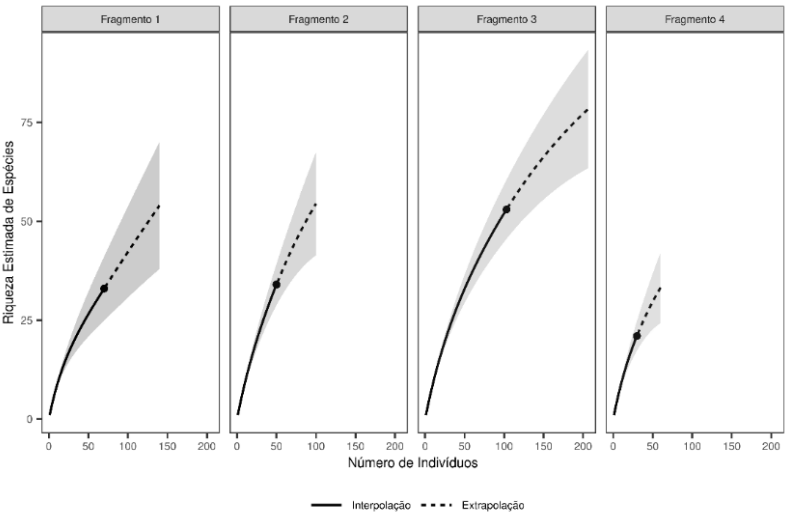


Figura 2. Interpolação e Extrapolação entre o número de espécies e o número de indivíduos amostrados em quatro fragmentos de floresta estacional da bacia do rio Catolé Grande, município de Itapetinga, estado da Bahia, Brasil.

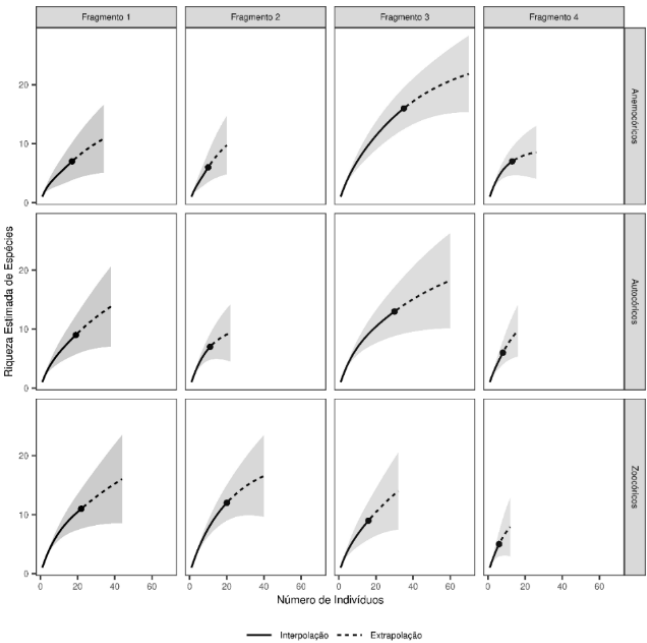


Figura 3. Interpolação e Extrapolação entre o número de espécies anemocóricas, autocóricas e zoocóricas em quatro fragmentos de floresta estacional da bacia do rio Catolé Grande, no município de Itapetinga, nordeste do Brasil.

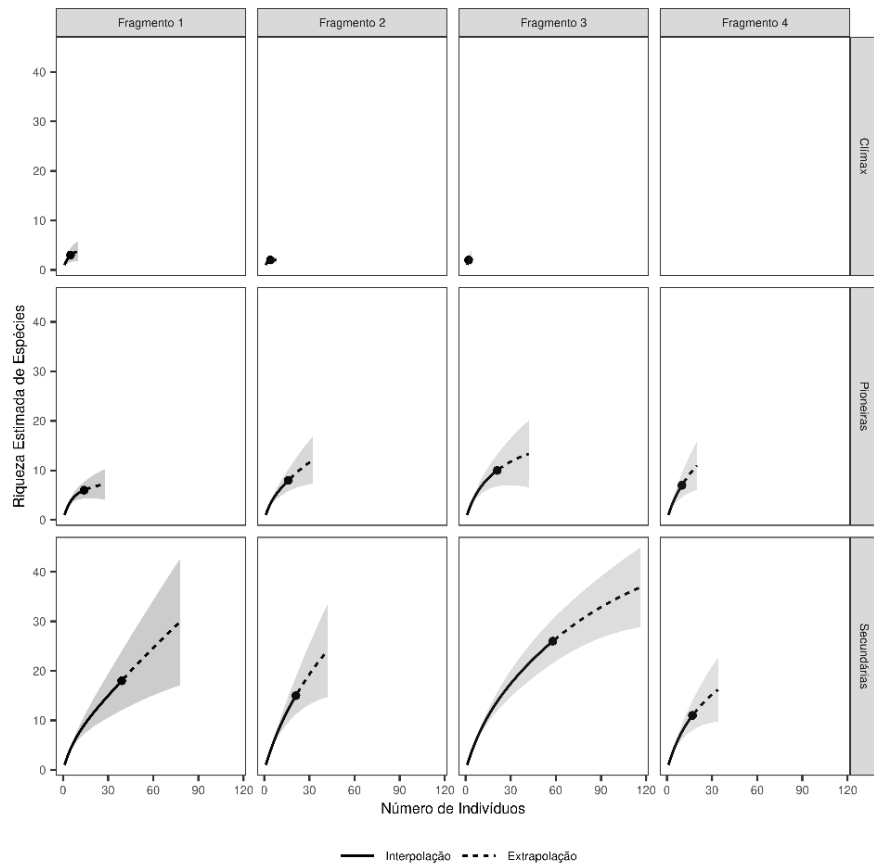


Figura 4. Interpolação e Extrapolação entre o número de espécies pioneiras e secundárias em quatro fragmentos de floresta estacional da bacia do rio Catolé Grande, no município de Itapetinga, nordeste do Brasil.

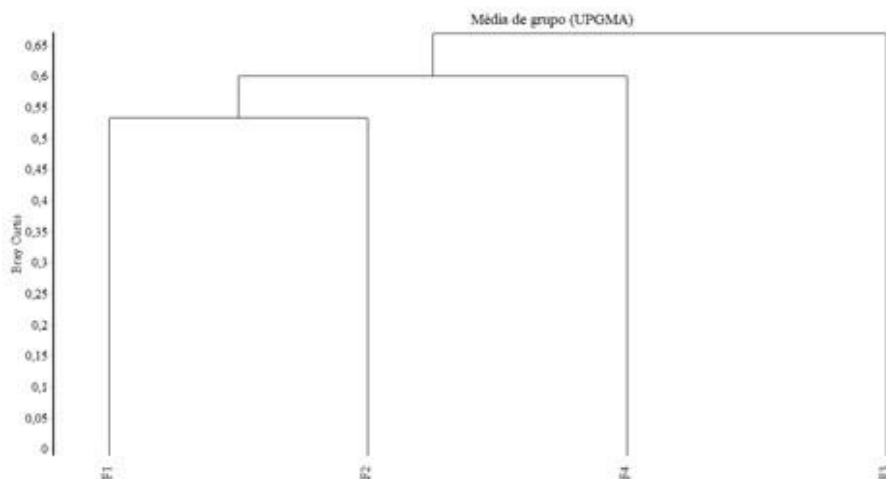


Figura 5. Agrupamento e Similaridade da composição florística entre os quatro fragmentos de floresta estacional da bacia do rio Catolé Grande, nordeste brasileiro.

Discussão

Todas as hipóteses testadas foram corroboradas. A riqueza de espécies vegetais dos fragmentos da bacia do rio Catolé estudados é maior do que a registrada em outras FE no estado da Bahia (Damasceno et al., 2018) e na Paraíba (Gonzaga et al., 2013), mas menor em relação a estudos realizados no Ceará (Lima et al., 2009). Essas diferenças observadas na riqueza de espécies da flora entre os estudos podem estar relacionadas a fatores como tamanho dos fragmentos, esforço amostral, histórico de conservação, altitude, precipitação, profundidade e tipos de solos, dentre outros fatores (Herrmann et al., 2005; Guariz & Guariz, 2020; Barreto et al., 2022; Londe et al., 2022; Barbosa et al., 2023).

Fabaceae, como esperado, apresentou a maior abundância e riqueza de espécies nos fragmentos, e é frequentemente a família mais representativa em estudos realizados tanto em florestas estacionais (Gonzaga et al., 2013; Damasceno et al., 2018; Guilherme et al., 2021; Barbosa et al., 2023; Oliveira & Lucena, 2023; Pio et al., 2023) quanto em florestas ombrófilas (Thomas et al., 2009). As espécies dessa família possuem diversas adaptações às condições ecológicas das regiões tropicais, as quais permitem a ocupação de áreas úmidas e mais secas (Gonzaga et al., 2013) como por exemplo, a fixação de nitrogênio devido a simbiose com bactérias *Rhizobium*, que é uma vantagem estratégica em relação a outras famílias (Pio et al., 2023).

Essa amplitude de características ecológicas de espécies de Fabaceae justificam a grande representatividade das espécies *Goniorrhachis marginata* e *Albizia polycephala*, a segunda e quarta espécie mais abundante nos fragmentos florestais estudados. *G. marginata* é uma árvore perene que pode alcançar 30 m de altura e ocorre abundantemente em florestas sazonais brasileiras (Silva & Neves, 2014) e em áreas planas (Barreto et al., 2022). Nestas florestas, essa espécie é um refúgio úmido para a fauna de insetos em meses mais secos, atuando como espécie chave para a sobrevivência destes animais em períodos desfavoráveis (Silva & Neves, 2014). *A. polycephala* é uma espécie que possui associação com bactérias *Rhizobium* e fungos micorrízicos, que favorecem seu estabelecimento em solos degradados e em áreas de pastagem (Coutinho et al., 2019).

A espécie mais abundante nos fragmentos, *Astronium concinnum*, é da família Anacardiaceae, possui madeira de interesse econômico e é

comumente registrada como uma das árvores com maior densidade e dominância numérica em diversos trabalhos (Paula et al., 2009; Panizza et al., 2024; Vieira et al., 2024). Além disto, esta espécie tem sido utilizada para a restauração da cobertura vegetal de ambientes (Vieira et al., 2024). Já *Alseis floribunda* (Rubiaceae), a terceira espécie mais abundante, é uma espécie arbórea clímax que ocorre em solos férteis e com maior disponibilidade de água (Fernandes & Queiroz, 2019).

As características ecológicas das espécies mais abundantes da flora dos fragmentos demonstram que essas áreas provavelmente apresentam mosaicos de ambientes os quais permitem o recrutamento de espécies com diversas amplitudes de nicho, e inclusive, com risco de extinção, já que duas espécies incluídas na lista de espécies ameaçadas foram registradas nos fragmentos, *Apuleia leiocarpa* e *Melanoxylon brauna*. Por exemplo, *M. brauna* é uma espécie heliófita, cujas sementes germinam e as plântulas sobrevivem apenas na presença de luz de clareiras (Flora & Funga, 2024) e é considerada abundante em algumas das regiões da Mata Atlântica. Além disso, é uma das madeiras mais apreciadas da Mata Atlântica, e a extração ilegal é a principal ameaça à espécie (SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [INPE], 2018).

A maioria das espécies registradas nos fragmentos de FE da bacia do rio Catolé são nativas do Brasil. Adicionalmente, quase um quinto das espécies são endêmicas da Mata Atlântica, uma das florestas tropicais mais ricas em diversidade de espécies e ameaçadas do planeta (Martini et al., 2007; Schulte et al., 2024). Estimativas apontam que 80% da Mata Atlântica possuem menos de 50 ha, e que estes pequenos fragmentos possuem baixa resiliência e são mais impactados por perturbações antrópicas como corte seletivo e raso (SOS Mata Atlântica & INPE, 2018; Barreto et al., 2022). Além disto, cerca de um terço da região está ameaçada pelo uso da terra (Schulte et al., 2024). No estado da Bahia, a Mata Atlântica ocupa 32% do território, desse espaço, apenas 11,2% é considerado como cobertura florestal, correspondendo a uma área de 2.014.528 hectares (SOS Mata Atlântica & INPE, 2018). Embora tenha perdido mais de 80% de sua cobertura original, um estudo registrou que a biodiversidade encontrada na Mata Atlântica localizada na Bahia foi maior que a encontrada em qualquer outro lugar do Brasil e é uma das maiores encontradas no

mundo e com alto grau de endemismo (Martini et al., 2007).

Diversos estudos têm demonstrado que a proporção de espécies endêmicas de fragmentos florestais está diretamente relacionada a maturidade destes ambientes, e aumentam com o passar do tempo após a interrupção de uma perturbação (Martini et al., 2007; Flora & Funga, 2024). Além disto, florestas tropicais secundárias possuem menores proporções de espécies e indivíduos arbóreos que utilizam a síndrome de dispersão por animais (Zoocoria) (Tabarelli et al., 2003; Guilherme et al., 2021), e a diversidade deste grupo aumenta gradualmente com o aumento da maturidade da floresta (Van Schaik et al., 1993).

Como previsto nas hipóteses, nos fragmentos estudados foi registrado um evidente predomínio de espécies com síndrome de dispersão Anemocórica e Zoocórica e composta em sua grande maioria por espécies secundárias. Essas características ecológicas da vegetação indicam que estes fragmentos estão em estágio intermediário de sucessão. Neste grau, as comunidades vegetais já apresentam algumas características estruturais e funcionais de florestas primárias, como alto grau de endemismo e representatividade em abundância e riqueza de espécies Zoocóricas (Van Schaik et al., 1993; Tabarelli et al., 2003; Guilherme et al., 2021). Além disto, a presença de muitas espécies zoocóricas nestes fragmentos indica maior disponibilidade de alimento para a fauna, aumentando a chance de chegada de sementes pela ação dos frugívoros e a velocidade da regeneração natural (Guilherme et al., 2021).

O estágio de regeneração dos fragmentos difere do encontrado por Damasceno et al. (2018) em uma área de floresta ciliar do mesmo município. Neste trabalho, realizado em uma área de preservação permanente de cerca de 1 ha imersa em matriz de urbanização, e que estava isolada há apenas 11 anos após retirada total da vegetação para produção de pastagem, os autores registraram que 83,33% das espécies da flora eram pioneiras (Damasceno et al., 2018). O contraste na regeneração entre os dois estudos, Damasceno et al. (2018) e os registrados nos fragmentos estudados, pode ser relacionado a diferença no tamanho dos remanescentes e ao tempo de regeneração.

A análise de rarefação mostrou que F1 possui as menores abundância e riqueza de espécies de todos os fragmentos, e que as maiores similaridades florísticas foram observadas entre F1

e F2. Os fragmentos F1 e F2 foram os maiores entre os estudados e, embora a abundância e a riqueza de espécies sejam componentes da diversidade diretamente proporcionais a área, outros fatores influenciando a diversidade de espécies em fragmentos são frequentemente registrados como: 1) corte seletivo e raso de espécies de interesse econômico, 2) forma, que influencia a intensidade dos efeitos de borda nos fragmentos e 3) proximidade com áreas urbanas e de uso do solo como a pecuária (Tabarelli et al., 2003; Herrmann et al., 2005; Guariz & Guariz, 2020). Todos esses fatores estavam presentes na matriz em que os fragmentos estudados estão inseridos.

Em geral, os resultados demonstraram que, embora os fragmentos florestais estudados não estejam em áreas protegidas por lei, ainda são habitats essenciais para a manutenção de várias espécies, inclusive raras e ameaçadas de extinção. Além disto, diversos estudos têm demonstrado a importância ecológica de fragmentos pequenos e pouco conservados como refúgio para a fauna e flora, corredores ecológicos e banco genético (Guariz & Guariz, 2020; Mangueira et al., 2021; Londe et al., 2022; Schulte et al., 2024). Neste sentido, diversas ações podem ser realizadas para a conservação da biodiversidade destes fragmentos florestais como 1) a remoção dos fatores de perturbação como gado, uso do solo e corte seletivo e raso, 2) a restauração dentro e no entorno destas áreas; 3) a criação de unidades de conservação na região; 4) a construção de um plano de conservação adequado às especificidades físico-biológicas e socioeconômicas da região; 5) a elaboração de programas de educação ambiental com a população do entorno e o 6) o desenvolvimento de políticas públicas voltadas para o manejo e restauração dos fragmentos. Todas essas atividades, aliadas ao incentivo e ampliação de pesquisas científicas voltadas para a identificação e entendimento da ecologia das espécies locais são imprescindíveis para o sucesso de conservação destes fragmentos de floresta estacional em uma das regiões do nordeste menos conhecida pela ciência.

Conclusão

A flora dos fragmentos da bacia do rio Catolé é semelhante a outras florestas estacionais brasileiras, em que espécies da família Fabaceae são mais abundantes. Os fragmentos são compostos por espécies nativas, raras e algumas estão descritas em alguma categoria de ameaça de extinção. As características ecológicas das espécies demonstram fragmentos com predomínio de

espécies anemocóricas e zoocóricas, bem como de espécies secundárias, evidenciado que essas áreas estão em processo avançado de sucessão ecológica, mesmo sendo áreas pouco protegidas em unidades de conservação. Esses resultados demonstraram a importância destes remanescentes florestais para a conservação de espécies e de representantes das florestas estacionais baianas e brasileiras.

Agradecimentos

Os Autores agradecem aos proprietários das terras em que os fragmentos florestais estão localizados, à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, ao suporte logístico do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – UESB e ao apoio de recursos via termo de outorga 05/2023 - AuxPPG/UESB. Agradecemos especiais a Raphael Souza Oliveira, Edleia de Jesus Almeida e Clara Emília Souza Reis pelo auxílio na coleta dos dados, e para a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que forneceu a bolsa de mestrado de LOFA.

Referências

- Almeida, H.S., & Machado, E.L.M. (2007). Relações Florísticas entre Remanescentes de Floresta Estacional Decídua no Brasil. *Revista Brasileira de Biociências* 5(1), 648-650. <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/115882/63166>
- Barbosa, M.M., Machado, A.F.P., Santos, A.K.A., Sá-Neto, R.J., & Corrêa, M.M. (2023). Species richness and similarity of the flora on four lajedos in Boa Nova, Bahia, Brazil. *Journal of Mountain Science* 20(6): 1526-1539. <https://doi.org/10.1007/s11629-022-7835-2>
- Barreto, A.M.R., Gomes, L.P., Kunz, S.H., Dias, H.M., & Abreu, K.M.P. (2022). Structure, floristic composition and environmental relationships of natural regeneration in a semideciduous seasonal forest. *Ciência Florestal*, 32(2), 757-775. <https://doi.org/10.5902/1980509848183>
- Brito-Neto, R.L., Araújo, E.I.P., Maciel, C.M.S., Paula, A., & Tagliaferre, C. (2018). Fenologia de *Astronium graveolens* Jacq. em floresta estacional decidual em Vitória da Conquista, Bahia. *Ciência Florestal* 28(1), 641-650. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/1980509832057>
- Chao, A., Gotelli, N.J., Hsieh, T.C., Sander, E.L., Ma, K.H., Colwell, R.K., & Ellison, A.M. (2014). Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs* 84(1), 45-67. <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>
- Coutinho, P.R.O.S., Valcarce, R., Rodrigues, P.J.F.P., & Braga, J.M.A. (2019). Restauração passiva em pastagens abandonadas a partir de núcleos de vegetação na Mata Atlântica, Brasil. *Ciência Florestal* 29(3), 1307-1323. <https://doi.org/10.5902/1980509827844>
- Damasceno, F.G.F., Silva, P.S.D., Marinho, L.C., Paula, A., Sá-Neto, R.J., & Corrêa, M.M., 2018. Regeneração de espécies arbóreas em ambiente de mata ciliar do rio Catolé no município de Itapetinga, Bahia, Brasil. *Agrotrópica* 30(3), 245-252.
- Espírito-Santo, M.M., Fagundes, M., Sevilha, A.C., Scariot, A.O., Sanchez-Azofeifa, G.A., Noronha, S.E., & Fernandes, G.W. (2008). Florestas estacionais deciduais brasileiras: distribuição e estado de conservação. *MG-Biota* 1(2), 5-13.
- Fernandes, M.F., & Queiroz, L.P. (2018). Vegetação e flora da Caatinga. *Ciência e Cultura* 70(4), 51-56. <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602018000400014>
- Fernandes, M.M., Lima, A.H.S., Wanderley, L.L., Fernandes, M.R.M., & Araújo-Filho, R.N. (2022). Fragmentação florestal na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco, Brasil. *Ciência Florestal* 32(3), 1227-1246. <https://doi.org/10.5902/1980509845253>
- Flora e Funga do Brasil (2024). *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 02 fev. 2024
- Gonçalves, T.S. (2015). A floresta estacional decidual no Brasil: distribuição geográfica e influência dos aspectos pedogeomorfológicos na vegetação. *Revista Monografias Ambientais [REMOA]* 14(1), 144-153. <https://doi.org/10.5902/2236130815213>
- Gonzaga, A.P.D., Pinto, J.R.R., Machado, E.L.M., & Felfili, J.M. (2013). Similaridade florística entre estratos da vegetação em quatro Florestas Estacionais Deciduais na bacia do Rio São Francisco. *Rodriguésia* 64(1), 11-19. <https://doi.org/10.1590/S2175-78602013000100002>
- Guariz, H.R., & Guariz, F.R. (2020). Avaliação do Tamanho e Forma de Fragmentos Florestais por Meio de Métricas de Paisagem para o Município de São Roque do Canaã, Noroeste do Estado do Espírito Santo. *Revista Brasileira de Geografia Física* 13(05), 2139-2153.

- <https://doi.org/10.26848/rbgf.v13.5.p2139-2153>
- Guilherme, F.A.G., Ferreira, W.C., Silva, G.E., & Machado, D.L. (2021). Floristic and structure of different strata in an urban Semideciduous Forest in Jataí, Goiás state, Brazil. *Ciência Florestal* 31(1), 456-474. <https://doi.org/10.5902/1980509847868>
- Guimarães, R.B.A.S., Silva, P.S.D., & Corrêa, M.M. (2017). Heterogeneidade na estrutura e diversidade de árvores de cabucas no centro-sul do Estado da Bahia, Brasil. *Hoehnea* 44(2), 184-192. <https://doi.org/10.1590/2236-8906-42/2016>
- Herrmann, B.C., Rodrigues, E., & Lima, A. (2005). A paisagem como condicionadora de bordas de fragmentos florestais. *Floresta* 35(1), 13-22. <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v35i1.2427>
- Hsieh, T.C., Ma, K.H., & Chao, A. (2022). iNEXT: interpolation and extrapolation for species diversity. R package version 3.0.0 URL: <http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software-download/>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. (1992). *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Série Manuais Técnicos em Geociências n.1. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 92p. <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23267.pdf>
- Lima, J.R., Sampaio, E.V.D.S.B., Rodal, M.J.N., & Araújo, F.S. (2009). Composição florística da floresta estacional decídua montana de Serra das Almas, CE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23(3), 756-763. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062009000300015>
- Londe, V., Ferreira, F.S., & Martins, F.R. (2022). Structure of a Semideciduous Seasonal Forest in the National Forest of Ipanema, Brazil: Contributing to the Floristic Knowledge of a Poorly Studied Protected Area. *Research in Ecology* 04(03), 10-19. <https://doi.org/10.30564/re.v4i3.4916>
- Lorenzi, H. (2008). *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil* (5 ed.). Instituto Plantarum. 384p.
- Mangueira, J.R.S.A., Vieira, L.T.A., Azevedo, T.N., Sabino, A.P.S., Ferraz, K.M.P.M.B., Ferraz, S.F.B., Rothere, D.C., & Rodrigues, R.R. (2021). Plant diversity conservation in highly deforested landscapes of the Brazilian Atlantic Forest. *Perspectives in Ecology and Conservation* 19, 69–80. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2020.12.003>
- Martinelli, G., & Moraes, M.A. (2013). *Livro vermelho da flora do Brasil*. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico. 1100p.
- Martini, A.M.Z., Fiaschi, P., Amorim, A.M., & Paixão, J.L. (2007). A hot-point within a hot-spot: a high diversity site in Brazil's Atlantic Forest. *Biodiversity and Conservation* 16, 3111-3128. DOI:10.1007/s10531-007-9166-6
- Missio, F.F., Longhi, S.J., Gazzola, M.D., Scheuer, M., Pinto, R.S., Lerner, L., Cassol, D.C., Orso, G.A., & Stangarlin, M. (2021). Caracterização florística e estrutural da vegetação arbórea em um trecho de Floresta Estacional Decidual, RS, Brasil. *Ciência Florestal* 31(3), 1124-1146. <https://doi.org/10.5902/1980509831435>
- Moonlight, P.W., Banda-R, K., Phillips, O.L., Dexter, K.G., Pennington, R.T., Baker, T.R., Lima, H.C., Fajardo, L., González-M., R., Linares-Palomino, R., Lloyd, J., Nascimento, M., Prado, D., Quintana, C., Riina, R., Rodríguez M., G.M., Villela, D.M., Aquino, A.C.M.M., Arroyo, L., Bezerra, C., Brunello, A.T., Brien, R.J.W., Cardoso, D., Chao, K.J., Coutinho, I.A.C., Cunha, J., Domingues, T., Espírito Santo, M.M., Feldpausch, T.R., Fernandes, M.F., Goodwin, Z.A., Jiménez, E.M., Levesley, A., Lopez-Toledo, L., Marimon, B., Miatto, R.C., Mizushima, M., Monteagudo, A., Moura, M.S.B., Murakami, A., Neves, D., Chequín, R.N., Oliveira, T.C.S., Oliveira, E.A., Queiroz, L.P., Pilon, A., Ramos, D.M., Reynel, C., Rodrigues, P.M.S., Santos, R., Särkinen, T., Silva, V.F., Souza, R.M.S., Vasquez, R., & Veenendaal, E. (2021). Expanding tropical forest monitoring into Dry Forests: The DRYFLOR protocol for permanent plots. (2021). *Plants, People, Planet* 3, 295–300. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10112>
- Oksanen, J., Blanchet, F.G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlinn, D., Minchin, P.R., O'Hara, R.B., Simpson, G.L., Solymos, P., Stevens, M.H.H., Szoecs, E., & Wagner, H. (2019). *Vegan: community ecology package*. R package version 2.5-6.
- Oliveira, A.L.C.S. de, & Lucena, E.M.P. (2023). Composição florística de diferentes fitofisionomias do Ceará e do Piauí. *Revista Brasileira de Geografia Física* 16(1), 177-193. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v16.1.p177-193>

- Panizza, A.M., Temponi, L.G., Caxambu, M.G., & Lima, L.C.P. (2024). Flora of Anacardiaceae in the Upper Paraná Atlantic Forest. *Rodriguésia* 75: e01372022. 2024. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202475003>
- Paula, A., Lopes, W.P., & Silva, A.F. (2009). Florística e estrutura de fragmentos florestais no entorno da lagoa Juparanã, Linhares, Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Museu Biologia Mello Leitão* 26, 5-23.
- Pio, A.D., Oliveira, L.R., Spinola, C.M., Costa, J.P., Santos, L.C.S., & Vale, V.S. (2023). Padrões florístico-estruturais, riqueza e diversidade de Florestas Estacionais Semidecíduais no Cerrado. *Ciência Florestal* 33(3), 1-22. <https://doi.org/10.5902/1980509869612>
- R Core Team (2022) R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. <https://www.R-project.org/>
- Saueressig D. (2014). *Plantas do Brasil: árvores nativas*. v.1. Editora Plantas do Brasil.
- Scariot, A. & Sevilha, A.C. (2005). Biodiversidade, estrutura e conservação de florestas estacionais decíduais no Cerrado. In A. Scariot, J.C. Sousa-Silva, J.M. Felfeli (Orgs), *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação* (pp. 122-139). Ministério do Meio Ambiente.
- Schulte, L., Quoss, L., Comer, P.J., Lumbierres, M., Conchas, E.O., Pereira, H.M., & Valdez, J.W. (2024). Identifying critical vegetation types for biodiversity conservation in the Americas. *Global Ecology and Conservation* 50 e02831. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2024.e02831>
- Shepherd, G.J. (2010). *Fitopac*. Manual do usuário. Universidade Estadual de Campinas.
- Silva, J.O., & Neves, F.S. (2014). Insect herbivores associated with an evergreen tree *Goniorrhachis marginata* Taub. (Leguminosae: Caesalpinioideae) in a tropical dry forest. *Brazilian Journal of Biology* 74(3), 623-631. <http://dx.doi.org/10.1590/bjb.2014.0093>
- SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais [INPE]. (2018). Atlas dos remanescentes florestais da mata atlântica período 2016-2017. INPE. <https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2019/10/Atlas-mata-atlanticaDIGITAL.pdf>
- Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia [SEI]. (2012). Estatística dos municípios baianos. Salvador: Publicações SEI.
- Tabarelli, M., Vicente, A., & Barbosa, D.C.A. (2003). Variation of seed dispersal spectrum of woody plants across a rainfall gradient in north-eastern Brazil. *Journal of Arid Environment* 53(2), 197-210. <https://doi.org/10.1006/jare.2002.1038>
- Thomas, W.W., Jardim, J.G., Fiaschi, P., Marinho-Neto, E., & Amorim, A.M. (2009). Composição florística e estrutura do componente arbóreo de uma área transicional de Floresta Atlântica no sul da Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 32(1), 65-78. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042009000100007>
- Van Der Pijl, L. (1982). Principles of dispersal in higher plants (3 ed.). Springer-Verlag.
- Van Schaik, C.P., Terborgh, J.W., & Wright, S.J. (1993). The phenology of tropical forests: adaptive significance and consequences for primary consumers. *Annual Review of Ecology and Systematics* 24, 353-377. <https://doi.org/10.1146/annurev.es.24.110193.002033>
- Vieira, A.A.R., Souza, L.C., Silva Junior, A.L., Alves, B.Q., Miranda, F.D., Moreira, S.O., Caldeira, M.V.W. (2024). Hide author details Diversity and genetic structure of *Astronium concinnum* Schott ex Spreng. in conservation units. *Plant Genetic Resources*, 19(6), 530-537. <https://doi.org/10.1017/S1479262121000654>