VARIAÇÕES FLORÍSTICAS E ESTRUTURAIS DA COMUNIDADE ARBÓREA DE UM FRAGMENTO DE RESTINGA ÀS MARGENS DA LAGOA DO PARAÍSO – JIJOCA DE JERICOACOARA, CE

[1]MATHEUS LOPES SOUZA, [2]LUCAS MATHEUS MIRANDA SOUSA,
[1]MARIA DO LIVRAMENTO DE SOUSA ANDRÉ, [1]PALOMA CARVALHO, [1]AMILCAR WALTER

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), [2]EEEP Marta Maria Giffoni de Sousa
<matheus.souza@ifpi.edu.br> <lucasmatheusms18@gmail.com> <paulamaria117@gmail.com>
<palomabioc@gmail.com> <amilcar.junior@ifsuldeminas.edu.br>
DOI: 10.21439/conexoes.v20.3921

Resumo. Estudos ecológicos que visam conhecer a composição de espécies em diferentes ecossistemas são essenciais para a conservação de regiões costeiras. Este estudo teve como objetivo analisar a composição e a estrutura da vegetação em um fragmento de restinga às margens da Lagoa do Paraíso, em Jijoca de Jericoacoara, CE, além de avaliar as variações na vegetação ao longo de um gradiente a partir da margem. Foi utilizado o método de pontos quadrantes, com a instalação de 6 linhas paralelas, distantes 15 metros entre si, totalizando 138 pontos amostrais e 552 indivíduos coletados. A listagem florística seguiu a classificação do *Angiosperm Phylogeny Group* IV, considerando apenas indivíduos arbóreos com CAP $\geq$ 10 cm. As famílias com maior riqueza de espécies foram *Fabaceae*, com 10 espécies, *Myrtaceae*, com 6, e *Rubiaceae*, com 5. O Índice de Shannon-Weaver (H') de 3,122 nat.ind^{-1} e a equabilidade de *Pielou* (J) de 0,811 sugerem que a área apresenta uma distribuição aleatória das espécies, com baixa dominância ecológica de uma única espécie. Concluímos que a diversidade e a estrutura equilibrada da vegetação nesse fragmento de restinga destacam a importância da preservação dessas áreas para a manutenção da biodiversidade local.

Palavras-chave: diversidade florística; ecossistemas costeiros; fitossociologia; estrutura da comunidade; vegetação de restinga.

FLORISTIC AND STRUCTURAL VARIATIONS OF THE TREE COMMUNITY OF A FRAGMENT OF RESTINGA ON THE BANKS OF LAGOA DO PARAÍSO – JIJOCA DE JERICOACOARA, CE

Abstract. Ecological studies aimed at understanding species composition in different ecosystems are essential for the conservation of coastal regions. This study aimed to analyze the composition and structure of vegetation in a restinga fragment along the margins of Lagoa do Paraíso, in Jijoca de Jericoacoara, CE, as well as to evaluate the variations in vegetation along a gradient from the margin. The point-quarter method was used, with the installation of 6 parallel lines, 15 meters apart, totaling 138 sampling points and 552 individuals collected. The floristic list followed the Angiosperm Phylogeny Group IV classification, considering only tree individuals with a DBH $\geq$ 10 cm. The families with the highest species richness were *Fabaceae*, with 10 species, *Myrtaceae*, with 6, and *Rubiaceae*, with 5. The Shannon-Weaver Index (H') of 3.122 nat.ind^{-1} and Pielou's evenness (J) of 0.811 suggest that the area presents a random distribution of species, with low ecological dominance of any single species. We conclude that the diversity and balanced structure of the vegetation in this restinga fragment highlight the importance of preserving these areas for maintaining local biodiversity.

Keywords: floristic diversity; coastal ecosystems; phytosociology; community structure; restinga vegetation.

1 INTRODUÇÃO

A perda de biodiversidade no Antropoceno é uma crise ambiental de proporções globais, e a falta de informações sobre a distribuição e a ocorrência de espécies nos ecossistemas naturais dificulta as estratégias de conservação (Joppa *et al*., 2016). O Brasil, como um país megadiverso, ostenta uma variedade de ecossistemas terrestres, fruto da sua vasta extensão territorial e da diversidade de climas e solos (Leitão-Filho, 1987). Especificamente, o litoral brasileiro, em virtude de sua posição geográfica e das condições geológicas, topográficas e climáticas, apresenta uma rica diversidade biológica (Myers *et al*., 2000; Tessler & Goya, 2005). A diversidade biológica tem sido significativamente impactada pela intensa conversão de paisagens naturais em áreas antropizadas, principalmente para atividades agropecuárias e expansão urbana (Joly *et al*., 2014).

O Litoral Setentrional do Nordeste (LSN), que se estende do Rio Grande do Norte ao Maranhão, está geograficamente localizado em uma região ecotonal onde convergem os domínios dos biomas Caatingas, Cerrado e Mata Atlântica. Essa convergência favorece a formação de um complexo florístico-vegetacional rico em biodiversidade composta por diversos ecossistemas, incluindo restingas, carnaubais, savanas costeiras e manguezais (Matias & Nunes, 2021; Freitas & Matias, 2010; Moro *et al*., 2011; Castro *et al*., 2012). A integração de paisagens cênicas e biodiversidade torna o LSN um destino turístico promissor, com atrativos como Jericoacoara e a Lagoa do Paraíso, no norte do Ceará. Atualmente a região experimenta um crescimento acelerado do setor turístico, impulsionando a construção de hotéis, resorts e infraestrutura de apoio (Oliveira *et al*., 2021). Embora o turismo possa gerar benefícios econômicos para a região, a falta de planejamento e gestão adequada pode levar a impactos negativos sobre a riqueza natural e a biodiversidade local, comprometendo a própria sustentabilidade da economia local (Silva *et al*., 2020).

Ao contrário da porção oriental da costa brasileira, caracterizada por climas tropicais úmidos, o LSN integra a zona semiárida, onde as chuvas são sazonais e irregulares (Brasil, 2002; Ab'Saber, 2006). Esse cenário já desafiador se agrava com as mudanças climáticas em curso, que projetam um aumento de até 4,5°C na temperatura, redução de 50% na precipitação anual e maior imprevisibilidade climática (Walther *et al*., 2002; PBMC, 2014). Nesse sentido, as regiões semiáridas do Brasil, entre as quais se encontra o LSN, figuram entre as mais sensíveis a essas mudanças, com o risco de desertificação se intensificando.

Diante da atual vulnerabilidade das fitofisionomias costeiras brasileiras, estudos ecológicos que visam desvendar a composição de espécies em seus diferentes ecossistemas assumem importância crucial para a conservação da biodiversidade. No entanto, segundo Valadares *et al.* (2011), há uma grande escassez de levantamentos florísticos em restingas, principalmente no LSN. Tais estudos são essenciais para o aprofundamento do conhecimento da biodiversidade nesses locais e para a implementação de medidas eficazes de proteção e manejo ambiental. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo analisar a composição e a estrutura da vegetação em um fragmento de restinga às margens da Lagoa do Paraíso, em Jijoca de Jericoacoara, CE, bem como avaliar as variações na vegetação ao longo de um gradiente a partir da margem.

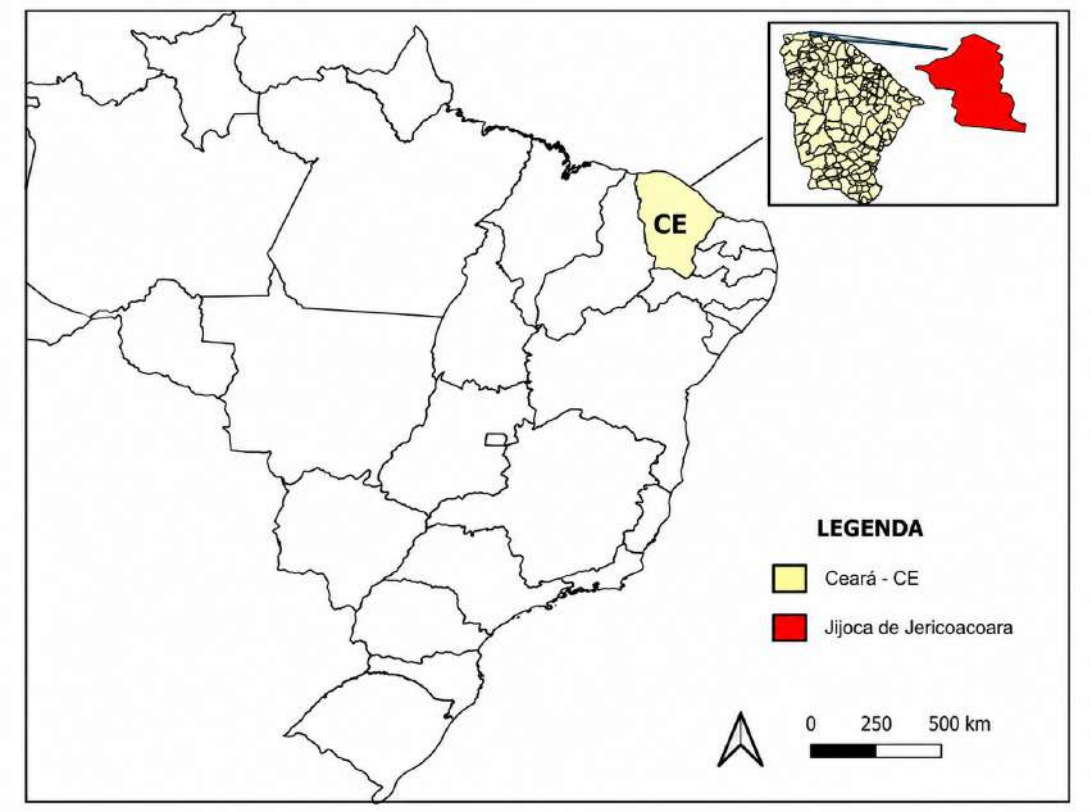
2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O estudo foi conduzido em um fragmento florestal de 34,9 ha na Área de Proteção Ambiental da Lagoa de Jijoca (APA da Lagoa de Jijoca), situado à margem da Lagoa do Paraíso (2°52'23.31"S e 40°26'56.60"O), no município de Jijoca de Jericoacoara, Ceará (Figura 1). A APA da Lagoa de Jijoca, criada pelo Decreto 25.975 de 10 de agosto de 2000, é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável (UC de Uso Sustentável) (Brasil, 2011). Sua criação se justifica pela relevância ambiental da lagoa e seu entorno, que a tornam um refúgio biológico de grande importância (Brasil, 2011).

A região da APA da Lagoa de Jijoca caracteriza-se por relevo predominantemente plano, marcado pela presença de campos de dunas móveis e fixas ao longo da faixa costeira, além de tabuleiros pré-litorâneos no interior, todos situados a altitudes inferiores a 100 m (CPRM, 1998). Os solos predominantes são podzólicos e areais quartzosas distróficas, propiciando o desenvolvimento de uma vegetação de restinga caracterizada por gramíneas e espécies da Caatinga e do Cerrado (CPRM, 1998). O clima da região é sazonal, classificado como AW tropical quente semiárido ameno com temperatura média entre 26° a 28°C. As chuvas concentram-se entre os meses de janeiro a maio (verão-outono), sendo que aproximadamente 90% da precipitação anual ocorre neste período. A precipitação média anual histórica é de 1.147 mm (INMET, 2019; FUNCEME, 2019).

Figura 1: Localização geográfica da cidade de Jijoca de Jericoacoara no estado do Ceará.



2.2 Coleta, manuseio e identificação do material botânico

O estudo empregou o método de Pontos Quadrantes (Cottam & Curtis, 1956), com modificações na distância individual propostas por Martins (1993). A distância entre os pontos amostrais em cada linha foi definida como o dobro da distância máxima entre duas árvores próximas. Para determinar essa distância, foram realizadas trinta medições aleatórias entre as distâncias máximas entre árvores. Na área de estudo, foram estabelecidas seis linhas de caminhada paralelas entre si, com 230 m de comprimento, distantes 15 m entre si e com uma distância de 10 m entre os pontos amostrais.

Em cada quadrante dos pontos amostrais, os indivíduos arbóreos com Circunferência à Altura do Peito (CAP) $\geq$ 10 cm mais próximo do ponto amostral, exceto lianas e indivíduos mortos, foram etiquetados com plaquetas de alumínio numeradas. A altura de cada indivíduo foi estimada por comparação com um podão de seis metros. A distância horizontal entre o indivíduo amostrado e o ponto amostral também foi medida.

O material botânico foi coletado entre maio de 2019 e fevereiro de 2020 , como parte do levantamento estrutural nos pontos amostrais. As amostras coletadas foram prensadas, secas, herborizadas e incorporadas ao acervo do Laboratório de Botânica e Ecologia Vegetal (LABEV) do Instituto Federal do Ceará, *Campus* Acaraú.

A identificação das espécies foi realizada por meio de comparações com exsicatas depositadas no Herbário Prof. Francisco José de Abreu Matos, da Universidade Estadual Vale do Acaraú (HUVA), e com o auxílio de especialista na família *Myrtaceae*. A classificação das espécies em famílias seguiu o sistema do *Angiosperm Phylogeny Group IV* (2016).

2.3 Análise de dados

A estrutura da comunidade arbórea foi descrita a partir do cálculo, por espécie, dos parâmetros quantitativos clássicos segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974): densidade absoluta, frequência absoluta, dominância ab-

soluta expressa pela área basal, densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa e valor de importância. Além disso, foram estimados o índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade de Pielou (J') (Brower e Zar, 1984). Os cálculos foram feitos pelo programa FITOPAC 2 (Shepherd, 1994).

Para avaliar as variações na composição e estrutura da vegetação ao longo do gradiente a partir da margem do fragmento, consideramos os pontos até 65 metros distantes da borda ciliar como "Margem" e acima de 75 metros distantes da borda ciliar como interior do fragmento. Esta divisão foi baseada em observações focais na área considerando mudanças perceptíveis na estrutura da vegetação. Inicialmente nós comparamos a composição das espécies destes ambientes através de Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) em duas dimensões. Nós avaliamos as diferenças na composição de espécies por meio de uma Análise de Variância Multivariada Permutacional (Adonis), utilizando o índice de dissimilaridade de Jaccard como medida de distância, com 1000 permutações. Essas análises foram realizadas utilizando o *software* R 4.4.0 (R CORE TEAM, 2024).

Para avaliar possíveis diferenças na estrutura da vegetação entre os ambientes foram construídos Modelos Lineares Generalizados (GLM). Neste caso, a distância das árvores para o ponto quadrante, CAP e altura foram as variáveis respostas e os ambientes como variável explicativa. Por fim construímos o perfil esquemático da comunidade florestal para os dois ambientes separadamente utilizando recursos do pacote ggplot2 3.5.1 (Wickham, 2016). Neste procedimento os indivíduos foram alocados no perfil de maneira probabilística, em função dos dados coletados em campo. Essas análises foram realizadas utilizando o *software* R 4.4.0 (R CORE TEAM, 2024).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição florística e análise da comunidade arbórea

O levantamento florístico da área de estudo foi comprovado no registro de 552 indivíduos, distribuídos em 47 espécies, 40 gêneros e 22 famílias botânicas. Vale ressaltar que 11 espécies foram identificadas apenas ao nível de gênero, 2 ao nível de família, e 2 espécies não foram identificadas.

A família *Fabaceae* apresentou a maior riqueza de espécies, com 10 táxons (21,28%), seguida por *Myrtaceae* (6 espécies; 12,77%) e Rubiaceae (5 espécies; 10,64%). *Arecaceae* apresentou 4 espécies (8,51%), enquanto *Anacardiaceae, Simaroubaceae* e *Bignoniaceae* registraram 2 espécies cada (4,26%). 17 famílias botânicas amostradas, aproximadamente 36,17%, foram representadas por apenas uma única espécie. Esses resultados corroboram com outros estudos em restingas, como o de Castro *et al.* (2012), Vicente *et al.* (2014) e Machado (2016). Especificamente a ampla distribuição de *Fabaceae* em diversos ambientes terrestres se deve à sua grande variabilidade morfológica e fisiológica, além de sua capacidade de adaptação a diferentes condições edáficas e climáticas (Queiroz, 2009). Essa família também é considerada a mais rica em termos de diversidade florística em diversos ecossistemas tropicais (BFG, 2015). *Fabaceae*, *Arecaceae* e *Anacardiaceae* estão entre as famílias botânicas mais representativas do Inventário Florestal Nacional no Ceará (Brasil, 2016).

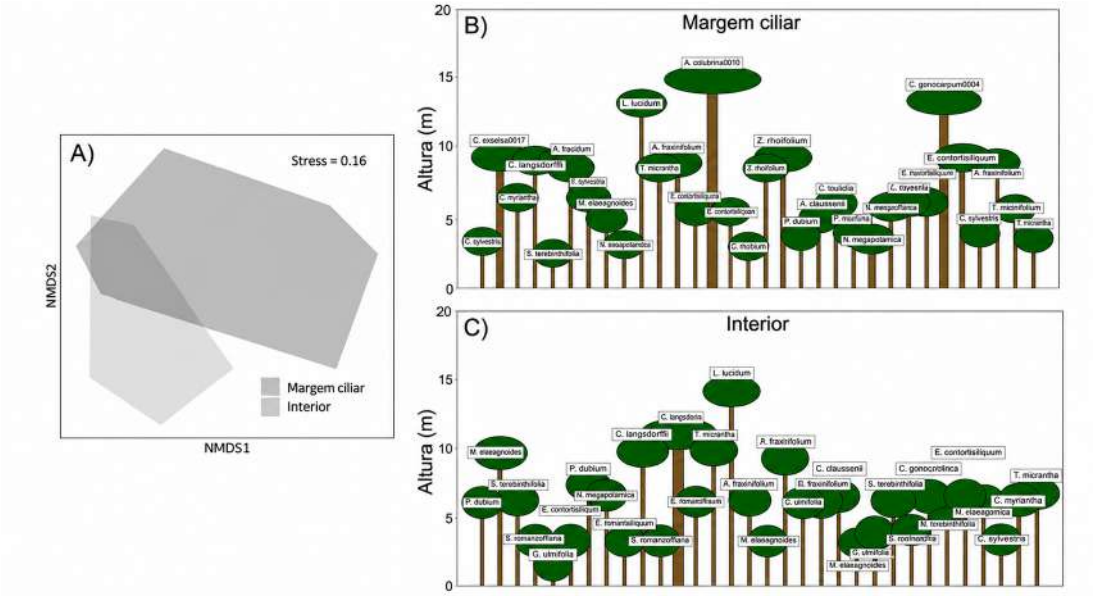
O índice de Shannon-Weaver (H'), que mede a diversidade de espécies, apresentou um valor de 3,122 nat.ind^{-1}, considerado dentro da média para restingas nordestinas (Cantarelli, 2003; Almeida JR, 2006; Santos-Filho, 2009). Já a equabilidade de Pielou (J'), que indica a distribuição relativa das espécies na comunidade, foi de 0,811, demonstrando baixa dominância e distribuição aleatória das espécies (Lima, 2015; Medeiros *et al.*, 2010).

A análise da estrutura da comunidade arbórea no fragmento florestal de restinga revelou um rico mosaico de espécies, com diferentes características e importâncias ecológicas (Tabela 1). A área basal total de 10,609 m^2/ha, apesar de inferior ao encontrado por outros autores (veja Santana e Souto, 2006; Pereira Júnior *et al.*, 2012), demonstra a presença de indivíduos com porte considerável e estrutura vertical complexa. As espécies com maior área basal, *Anacardium occidentale*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Cenostigma nordestinum*, *Coccoloba latifolia* e *Copernicia prunifera*, contribuem significativamente para a estrutura física da comunidade.

Em termos de densidade, a área de estudo apresentou 1246,844 indivíduos/ha, valor inferior ao encontrado em outros estudos, como os de Rodal *et al.* (1998); Cestaro (2004); Castro *et al.* (2011) e André (2019). As famílias com maior densidade foram *Fabaceae, Myrtaceae, Polygonaceae, Anacardiaceae* e *Arecaceae*, indicando a dominância dessas famílias na composição da comunidade. No entanto, vale ressaltar que a densidade pode variar de acordo com diversos fatores, como histórico de uso da área, características edáficas e climáticas, e metodologia de amostragem.

O Índice de Valor de Importância (IVI) revelou a família Fabaceae como a mais importante na comunidade, devido aos seus altos valores de frequência relativa e densidade relativa. Em ordem decrescente, as espécies com

Figura 2: Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) com índice de dissimilaridade de Jaccard para a composição de espécies (A) e perfil esquemático de um fragmento florestal de restinga as margens da Lagoa do Paraíso perfil – Jijoca de Jericoacoara, CE (B e C).



o maior Valor de Importância foram: *Anacardium occidentale* (16,69%), *Enterolobium contortisiliquum* (8,48%), *Cenostigma nordestinum* (8,34%), *Coccoloba latifolia* (6,14%), e *Ouratea fieldingiana* (3,93%). Estas espécies representam uma porção significativa da comunidade amostrada.

3.2 Variações na comunidade arbórea ao longo do gradiente borda – interior do fragmento

A análise da composição das espécies arbóreas no fragmento florestal de restinga revelou diferenças significativas entre a área da margem e do interior (Adonis, $F = 2{,}33$, $p < 0{,}01$). O *ranking* do NMDS (Figura 2A) evidencia a baixa sobreposição na composição de espécies entre esses dois ambientes. Esse padrão sugere que a margem e o interior do fragmento apresentam condições ecológicas distintas, influenciando a distribuição das espécies, possivelmente devido a diferenças em fatores abióticos, como luminosidade, umidade, temperatura e ação antrópica, frequentemente mais intensas nas bordas (Laurance *et al.*, 2006; Thier & Wesenberg, 2016). Foram observadas 17 espécies com ocorrência apenas no interior do fragmento florestal, 25 espécies com ocorrência compartilhada na margem e no interior do fragmento e apenas 5 espécies exclusivas da borda ciliar, sendo 1 espécie exótica (*Cocos nucifera*).

As espécies mais abundantes na margem do fragmento foram *C. latifolia* com 29 indivíduos amostrados (17.3%), *A. occidentale* com 29 indivíduos amostrados (11.9%), *S. amara* e *C. prunifera* (7.1%) com 12 indivíduos amostradas. Por sua vez, no interior do fragmento as espécies mais abundantes foram *C. nordestinum* com 84 indivíduos amostrados (21.9%), *O. fieldingiana* com 36 indivíduos amostrados (9.4%), *A. vulgare* com 33 indivíduos amostrados (8.6%) e *Bauhinia* sp. (8.8%) com 30 indivíduos amostrados.

Nossos resultados revelam diferenças significativas na densidade ($F = 867{,}69; P < 0{,}001$) e no porte das árvores, tanto em altura ($F = 12{,}76; P < 0.001$) quanto em DAP ($F\ 49{,}30 = P < 0{,}001$), entre à margem e o interior do fragmento florestal. Observa-se que a densidade e o porte das árvores são maiores na margem do fragmento em comparação com o interior. Esses resultados sugerem uma maior agregação de árvores por metro quadrado no interior do fragmento, com indivíduos menores e mais finos em comparação à margem. Essas diferenças podem ser atribuídas a perturbações passadas mais intensas no interior do fragmento (Silva *et al.*, 2021), resultando em um estágio de regeneração mais recente, ou a diferenças naturais nas condições ambientais ao longo do gradiente (Siminski *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2017).

O perfil da comunidade florestal também difere ao longo do gradiente estudado (Figura 2B). A margem apre-

senta uma maior quantidade de indivíduos emergentes e o dossel superior é bem desenvolvido formado por indivíduos das espécies *E. contortisiliquum*, *A. occidentale*, *C. nordestinum*, *C. latifolia*, *C. prunifera*. Neste ambiente os estratos inferiores e o sub-bosque são menos densos em comparação com interior do fragmento, com destaque para as espécies *A. occidentale*, *Randia nitida*, *S. amara*, *M. splendens* e *O. fieldingiana*. O interior do fragmento por sua vez, apresenta um dossel superior e emergente mais espaçoso com destaque para *C. nordestinum*, *A. vulgare*, *C. latifolia* e *M. splendens*, no entanto com estratos inferior e o sub-bosque mais densos formados principalmente por indivíduos das espécies *C. nordestinum*, *O. fieldingiana*, *A. vulgare*, *Bauhinia* sp., *C. latifolia* e *C. dichotoma*. A presença de um perfil de árvores emergentes e dossel bem desenvolvido, composto por espécies de interesse econômico e cultural, como *A. occidentale* e *C. prunifera*, na margem do fragmento, pode indicar uma influência antrópica histórica sobre a composição da margem, refletindo práticas de uso e manejo tradicional da área.

Concluindo, os resultados obtidos neste estudo evidenciam a riqueza e a complexidade da comunidade arbórea no fragmento de restinga estudado às margens da Lagoa do Paraíso, em Jijoca de Jericoacoara, CE. A análise florística e estrutural revelou uma considerável diversidade de espécies, com destaque para as famílias Fabaceae, Myrtaceae e Rubiaceae. A distribuição das espécies, avaliada através dos índices de diversidade e equabilidade, sugere uma estrutura ecológica bem equilibrada, com baixa dominância de espécies individuais. Além disso, as variações observadas entre a comunidade arbórea da margem e o interior do fragmento reforçam a importância deste fragmento como um espaço de alta relevância ecológica. Esses achados contribuem significativamente para o entendimento da dinâmica das áreas de restinga e destacam a importância da preservação desses ambientes para a manutenção da biodiversidade local.

Tabela 1: Espécies arbóreas amostradas em 6 linhas de 210 m, distantes 15 metros entre si, em um fragmento às margens da Lagoa do Paraíso, Jijoca de Jericoacoara - Ce, com seus parâmetros quantitativos: NI = número de indivíduos, NP = número de parcelas com a espécie, G = área basal (m^2), D = diâmetro máximo (cm), A = altura máxima (m), DA = densidade absoluta (indivíduos/ha), FA = freqüência absoluta (%), DoA = dominância absoluta (m^2/ha), DR = densidade relativa (%), FR = freqüência relativa (%), DoR = dominância relativa (%), VI = valor de importância e OE= Ocorrência da espécie (Margem M ou Interior I).

Nome científico / Família	NI	NP	G	D	A	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI %	OE
Anacardium occidentale L. / Anacardiaceae	33	29	3,704	82,85	15	8,66	21,01	6,95	5,98	6,82	34,57	16,69	M;I
Cenostigma nordestinum Gagnon & GP Lewis/Fabaceae	91	60	0,844	28,83	12	3,01	43,48	1,58	16,49	14,12	7,88	8,34	M;I
Coccoloba latifolia Willd. / Polygonaceae	56	40	0,631	29,8	17,2	3,11	28,99	1,18	10,14	9,41	5,89	6,14	M;I
Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong / Fabaceae	15	14	1,452	82,12	15	8,58	10,14	2,72	2,72	3,29	13,55	8,48	M;I
Ouratea fieldingiana (Gardner) Engl./ Ochnaceae	41	33	0,25	16,23	9	1,70	23,91	0,47	7,43	7,76	2,33	3,93	M;I
Bauhinia sp. / Fabaceae	38	28	0,129	15,82	9	1,65	20,29	0,24	6,88	6,59	1,20	3,15	M;I
Astrocaryum vulgare Mart. / Arecaceae	34	20	0,32	15,28	15	1,60	14,49	0,6	6,16	4,71	2,99	3,10	M;I
Randia nitida (Vahl) DC. / Rubiáceas	22	18	0,314	55,89	7,5	5,84	13,04	0,59	3,99	4,24	2,93	4,34	M;I
Copernicia prunifera (Mill.) HEMoore / Arecaceae	13	10	0,62	32,79	13	3,43	7,25	1,16	2,36	2,35	5,79	3,86	M;I
Myrcia splendens (Sw.) DC. / Myrtaceae	14	13	0,358	49,97	12	5,22	9,42	0,67	2,54	3,06	3,34	3,87	M;I
Simarouba amara Aubl. / Simaroubaceae	17	14	0,236	26,2	8	2,74	10,14	0,44	3,08	3,29	2,20	2,74	M;I
Vachellia farnesiana (L.) Wight & Arn. / Fabaceae	16	16	0,2	30,56	9	3,19	11,59	0,37	2,9	3,76	1,87	2,94	M;I
Mangifera indica L./Anacardiaceae	21	12	0,199	40,74	10	4,26	8,7	0,37	3,8	2,82	1,86	2,98	M;I
Andira surinamensis (Bondar) Kubitzki / Fabaceae	10	8	0,253	51,26	12	5,36	5,8	0,47	1,81	1,88	2,36	3,20	M;I
Campomanesia dichotoma (O.Berg) Mattos/Myrtaceae	15	12	0,056	14,58	10	1,52	8,7	0,1	2,72	2,82	0,52	1,62	M;I
Dalbergia sp. / Fabaceae	13	10	0,087	19,1	13	2,00	7,25	0,16	2,36	2,35	0,81	1,72	M;I

VARIAÇÕES FLORÍSTICAS E ESTRUTURAIS DA COMUNIDADE ARBÓREA DE UM FRAGMENTO DE RESTINGA ÀS MARGENS DA LAGOA DO PARAÍSO – JIJOCA DE JERICOACOARA, CE

Nome científico / Família	NI	NP	G	D	A	DA	FA	DoA	DR	FR	DoR	VI %	OE
Campomanesia guaviroba (DC.) Kiaersk. / Mirtáceas	13	10	0,059	14,56	8,5	1,52	7,25	0,11	2,36	2,35	0,55	1,48	M;I
Eugenia punicifolia (Kunth) DC. / Myrtaceae	12	10	0,018	5,41	6	0,57	7,25	0,03	2,17	2,35	0,17	1,03	M;I
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) LP Queiroz/Fabaceae	9	8	0,124	19,96	7	2,09	5,8	0,23	1,63	1,88	1,16	1,71	M;I
Simaba trichilioides A.Juss. / Simaroubaceae	9	9	0,042	10,74	6	1,12	6,52	0,08	1,63	2,12	0,39	1,21	M;I
Handroanthus serratifolius (Vahl) SOGroselha / Bignoniaceae	6	3	0,192	47,75	8	4,99	2,17	0,36	1,09	0,71	1,79	2,50	I
Matayba sp. / Sapindaceae	7	6	0,055	16,68	8	1,74	4,35	0,1	1,27	1,41	0,51	1,22	M;I
Curatella americana L./Dilleniaceae	5	5	0,102	21,61	6,5	2,26	3,62	0,19	0,91	1,18	0,95	1,46	M;I
Simarouba versicolor Aubl. / Simaroubaceae	5	4	0,098	33,26	8,5	3,48	2,9	0,18	0,91	0,94	0,91	1,78	M;I
Tabebuia sp. / Bignoniaceae	5	5	0,024	11,27	7	1,18	3,62	0,04	0,91	1,18	0,22	0,86	I
Rubiaceae sp. / Rubiaceae	5	4	0,118	6,81	8	0,71	2,9	0,02	0,91	0,94	1,10	0,92	M;I
Cocos nucifera L. / Arecaceae	1	1	0,108	36,92	12	3,86	0,72	0,2	0,18	0,24	1,01	1,70	M
Ziziphus joazeiro Mart. / Rhamnaceae	2	2	0,03	17,4	6	1,82	1,45	0,06	0,36	0,47	0,28	0,86	I
Guettarda viburnoides (Cham. & Schltdl.) Müll.Arg. / Rubiaceae	2	2	0,014	12,41	8	1,30	1,45	0,03	0,36	0,47	0,13	0,63	I
Fabaceae sp. / aguardando identificação	2	2	0,011	11,14	6	1,16	1,45	0,02	0,36	0,47	0,10	0,58	M;I
Não identificado 1	2	2	0,003	5,49	5	0,57	1,45	0,01	0,36	0,47	0,03	0,36	I
Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke / Lamiaceae	2	1	0,015	9,87	6,5	1,03	0,72	0,03	0,36	0,24	0,14	0,47	I
Dendropanax cuneatus (DC.) Decne. & Planch. / Araliaceae	2	1	0,007	7,96	4,5	0,83	0,72	0,01	0,36	0,24	0,07	0,38	I
Mouriri sp. / Melastomataceae	1	1	0,01	11,56	4	1,21	0,72	0,02	0,18	0,24	0,09	0,51	M
Não identificado 2	1	1	0,007	9,23	5,5	0,96	0,72	0,01	0,18	0,24	0,07	0,42	I
Guapira sp. / Nyctaginaceae	1	1	0,005	7,79	4,5	0,81	0,72	0,01	0,18	0,24	0,05	0,37	I
Capparis sp. / Capparaceae	1	1	0,004	6,73	5	0,70	0,72	0,01	0,18	0,24	0,04	0,33	I
Richeria grandis Vahl / Phyllanthaceae	1	1	0,003	6,37	5	0,67	0,72	0,01	0,18	0,24	0,03	0,31	I
Hymenaea sp. / Fabaceae	1	1	0,003	5,73	2,5	0,60	0,72	0	0,18	0,24	0,03	0,29	I
Eschweilera sp. / Lecythidaceae	1	1	0,002	4,55	4	0,48	0,72	0	0,18	0,24	0,02	0,24	M
Psidium guineense Sw. / Mirtáceas	1	1	0,001	4,33	4	0,45	0,72	0	0,18	0,24	0,01	0,23	M
Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk. / Sapotáceas	1	1	0,001	4,13	5	0,43	0,72	0	0,18	0,24	0,01	0,23	I
Cordiera sessilis (Vell.) Kuntze / Rubiaceae	1	1	0,001	3,82	4,5	0,40	0,72	0	0,18	0,24	0,01	0,21	I
Genipa americana L. / Rubiaceae	1	1	0,001	3,82	4,5	0,40	0,72	0	0,18	0,24	0,01	0,21	I
Casearia sp. / Salicaceae	1	1	0,001	3,82	6	0,40	0,72	0	0,18	0,24	0,01	0,21	I
Guapira sp. / Nyctaginaceae	1	1	0,001	3,82	4	0,40	0,72	0	0,18	0,24	0,01	0,21	M

REFERÊNCIAS

Ab'SÁber, A. N. **Litoral do Brasil**. São Paulo: Metalivros, 2001.

ANDRÉ, M. L. S. **Composição Florística e Estrutura da Vegetação Arbórea de um fragmento na APA da Lagoa de Jijoca de Jericoacoara, CE**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas)) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Acaraú, 2019.

Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1–20, 2016.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de clima do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Escala 1:5.000.000.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Análise da Região da Unidade de Conservação do Parque Nacional de Jericoacoara**. Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Ceará: inventário florestal nacional: principais resultados**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2016. 104 p. Serviço Florestal Brasileiro.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dubuque: W. M. C. Brown, 1984. 226 p.

CANTARELLI, J. R. R. **Flora vascular e caracterização fisionômica de uma restinga da Área de Proteção Ambiental de Guadalupe – Pernambuco**. Dissertação (Mestrado em Botânica) — Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003. Programa de Pós-Graduação em Botânica.

CARDOSO, D. B. O. S.; FRANÇA, F.; NOVAIS, J. S.; FERREIRA, M. H. S.; SANTOS, R. M.; CARNEIRO, V. M. S.; GONÇALVES, J. M. Composição florística e análise fitogeográfica de uma floresta semidecídua na Bahia, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, p. 1055–1076, 2009.

CASTRO, A. S. F.; MORO, M. F.; MENEZES, M. O. T. O complexo vegetacional da zona litorânea no Ceará: Pecém, São Gonçalo do Amarante. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 1, p. 108–124, 2012.

CASTRO, A. S. F.; MORO, M. F.; ROCHA, F. C. L. Plantas dos espaços livres da Reitoria da Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Ceará, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 1, p. 126–129, 2011.

CESTARO, L. A.; SOARES, J. J. Variações florística e estrutural e relações fitogeográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 2, p. 203–218, 2004.

CHACON, R. G.; YAMAMOTO, K. **Ouratea in Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Disnponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB19917.

COTTAM, G.; CURTIS, J. T. The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology**, v. 37, n. 3, p. 451–460, 1956.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Informes anuais de projetos: 1998**. Rio de Janeiro, 1998. Programa Recursos Minerais.

DAVI, A. C. C. **e-flora da ESEC Seridó: compreendendo os usos e o potencial das árvores do sertão potiguar**. 46 p. Dissertação (Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. Escola Agrícola de Jundiaí.

DURIGAN, G. Estrutura e diversidade de comunidades florestais. *In*: MARTINS, S. V. (Ed.). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2009. p. 185–215.

FALKENBERG, D. B. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, Sul do Brasil. **Insula**, v. 28, p. 1–30, 1999.

FERNANDES, A. Conjunto vegetacional cearense. *In*: FERNANDES, A. (Ed.). **Temas fitogeográficos**. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. p. 51–98.

FIGUEIREDO, M. A. A cobertura vegetal do Ceará (unidades fitoecológicas). *In*: Ceará (Ed.). **Atlas do Ceará**. Fortaleza: IPLANCE, 1997.

FREITAS, R. C. A.; MATIAS, L. Q. Situação amostral e riqueza de espécies das Angiospermas do estado do Ceará, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, p. 964–971, 2010.

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos HÍdricos. **Séries históricas de chuvas**. 2019. Disponível em: http://www.funceme.br/. Acesso em: 10 maio 2022.

Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas do Brasil**. 2019.

JOLY, C. A.; METZGER, J. P.; TABARELLI, M. Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: ecological findings and conservation initiatives. **New Phytologist**, v. 204, n. 3, p. 459–473, 2014.

JOPPA, L. N.; O'CONNOR, B.; VISCONTI, P.; SMITH, C.; GELDMANN, J.; HOFFMANN, M.; WATSON, J. E. M.; BUTCHART, S. H. M.; VIRAH-SAWMY, M.; HALPERN, B. S.; AHMED, S. E.; BALMFORD, A.; SUTHERLAND, W. J.; HARFOOT, M.; HILTON-TAYLOR, C.; FODEN, W.; Di Minin, E.; PAGAD, S.; GENOVESI, P.; HUTTON, J.; BURGESS, N. D. Filling in biodiversity threat gaps. **Science**, v. 352, p. 416–418, 2016.

JUNIOR, E. B. A. **Fisionomia e estrutura da restinga da RPPN Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, Pernambuco**. 96 p. Dissertação (Dissertação (Mestrado em Botânica)) — Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

JÚNIOR, L. R. P.; ANDRADE, A. P.; ARAÚJO, K. D. Composição florística e fitossociológica de um fragmento de caatinga em Monteiro, PB. **Revista Holos**, v. 28, n. 6, p. 76–87, 2012.

LAURANCE, W. F. *et al*. Rapid decay of tree-community composition in Amazonian forest fragments. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 103, n. 50, p. 19010–19014, 2006.

LEITÃO-FILHO, H. F. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e sub-tropicais do Brasil. **IPEF**, v. 35, n. 35, p. 41–46, 1987.

LIMA, B. G.; COELHO, M. F. B. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente de caatinga no Estado do Ceará, Brasil. **Cerne**, v. 21, n. 4, p. 665–672, 2015.

MACHADO, M. A. **Caracterização estrutural e fatores edáficos da vegetação lenhosa da restinga da Ilha de Curupu, Raposa – MA**. Dissertação (Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação)) — Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2016.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma Floresta Mesófila**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993. 246 p.

MATIAS, L. Q.; NUNES, E. P. Levantamento florístico da área de proteção ambiental de Jericoacoara, Ceará. **Acta Botanica Brasilica**, v. 15, p. 35–43, 2001.

MEDEIROS, D. P. W.; SANTOS-FILHO, F. S.; JUNIOR, E. B. A.; PIMENTEL, E. M. M.; ZICKEL, C. S. Estrutura do componente lenhoso de uma restinga no litoral sul de Alagoas, Nordeste, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 3, p. 155–159, 2010.

MENEZES, M. O. T.; ARAúJO, F. S.; ROMERO, R. E. O sistema de conservação biológica do estado do Ceará: Diagnóstico e recomendações. **REDE – Revista Eletrônica do Prodema**, v. 5, n. 2, p. 7–31, 2010.

MORO, M. F.; CASTRO, A. S. F.; ARAÚJO, F. S. Composição florística e estrutura de um fragmento de vegetação savânica sobre os tabuleiros pré-litorâneos na zona urbana de Fortaleza, Ceará. **Rodriguésia**, v. 62, p. 407–423, 2011.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley & Sons, 1974. 574 p.

MYERS, N. *et al*. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 24, p. 853–858, 2000.

NIMER, E. Climatologia da região Sudeste do Brasil: introdução à climatologia dinâmica-subsídios à geografia regional do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 34, n. 1, p. 3–48, 1972.

OLIVEIRA, L. V. C.; SILVA, C. R. M.; ROMERO, C. B. A. Costume de casa vai à praia?: atitudes e comportamentos sustentáveis do turista em Jericoacoara, CE, Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, v. 15, n. 2, p. 1–18, 2021.

Painel Brasileiro de MudanÇas Climáticas. **Base científica das mudanças climáticas:** contribuição do grupo de trabalho 1 ao primeiro relatório de avaliação nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Rio de Janeiro, 2014. Sumário Executivo GT1.

PEREIRA, I. M.; ANDRADE, L. A.; BARBOSA, M. R. V.; SAMPAIO, E. V. S. B. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente florestal no Agreste Paraibano. **Acta Botanica Brasilica**, v. 16, n. 3, p. 357–369, 2002.

Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por água Subterrânea no Estado do Ceará. **Diagnóstico do Município de Jijoca de Jericoacoara**. Fortaleza, 1998.

QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da Caatinga**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana; Royal Botanic Gardens, Kew; Associação Plantas do Nordeste, 2009.

R Core Team. **R:** A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2024. Disponível em: https://www.R-project.org/.

RODAL, M. J. N.; ANDRADE, K. V. A.; SALES, M. F.; GOMES, A. P. S. Fitossociologia do componente lenhoso de um refúgio vegetacional no município de Buíque, Pernambuco. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 58, n. 3, p. 517–526, 1998.

SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2, p. 232–242, 2006.

SANTOS-FILHO, F. S. **Composição florística e estrutural da vegetação de restinga do Estado do Piauí**. 124 p. Tese (Tese (Doutorado em Botânica)) — Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

SEMACE. **Área de proteção ambiental da Lagoa de Jijoca**. 2010.

SHEPHERD, G. J. **FITOPAC:** Manual do usuário. Campinas, 1994. 25 p.

SILVA, F. R. F.; SILVA, A. K.; MEDEIROS, W. D. A. Proposta de delimitação do espaço turístico do município de Tibau-RN. **Revista GeoInterações**, v. 1, n. 2, p. 85–100, 2020.

SILVA, V. P. G.; MARIANO, G. V. P.; SANTOS, A. F. C.; SANTOS, L. C. S.; COSTA, J. P.; VAZ, A. C. R.; VALE, V. S.; ROCHA, E. C. Estrutura da comunidade arbórea e efeito de borda em florestas estacionais semideciduais. **Ciência Florestal**, v. 31, n. 3, p. 1216–1239, 2021.

SILVA, W. M.; ZORZANELLI, J. P. F.; MOREAU, J. S.; ABREU, K. M. P.; KUNZ, S. H. Estrutura e sucessão ecológica de uma comunidade florestal urbana no sul do Espírito Santo. **Rodriguésia**, v. 68, n. 2, p. 301–314, 2017.

SIMINSKI, A.; FANTINI, A. C.; REIS, M. S. Classificação da vegetação secundária em estágios de regeneração da Mata Atlântica em Santa Catarina. **Ciência Florestal**, v. 23, p. 369–378, 2013.

TESSLER, M. G.; GOYA, S. C. Processos costeiros condicionantes do litoral brasileiro. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 17, p. 11–23, 2005.

THIER, O.; WESENBERG, J. Composição florística e homogeneização induzida por bordas em comunidades arbóreas na fragmentada Mata Atlântica do Rio de Janeiro, Brasil. **Tropical Conservation Science**, v. 9, n. 2, p. 852–876, 2016.

VALADARES, R. T.; SOUZA, F. B. C.; CASTRO, N. G. D.; PERES, A. L. S. S.; SCNEIDER, S. Z.; MARTINS, M. L. L. Levantamento florístico de um brejo-herbáceo localizado na restinga de Morada do Sol, município de Vila Velha, Espírito Santo, Brasil. **Rodriguésia**, v. 62, n. 4, p. 827–834, 2011.

VICENTE, A.; JUNIOR, E. B. A.; SANTOS-FILHO, F. S.; ZICKEL, C. S. Composição estrutural da vegetação lenhosa da restinga de Cabedelo, Paraíba. **Revista de Geografia**, v. 31, n. 1, p. 89–99, 2014.

WALTHER, G. R.; POST, E.; CONVEY, P.; MENZEL, A.; PARMESAN, C.; BEEBEE, T. J. C.; FROMENTIN, J. M.; HOEGH-GULDBERG, O.; BAIRLEIN, F. Ecological responses to recent climate change. **Nature**, v. 416, n. 6879, p. 389–395, 2002.

WICKHAM, H. **ggplot2:** Elegant Graphics for Data Analysis. New York: Springer-Verlag, 2016. Disponível em: https://ggplot2.tidyverse.org. ISBN 978-3-319-24277-4.