



## FITOSSOCIOLOGIA DO ESTRATO HERBÁCEO DAS DUNAS DO LITORAL NORTE DA BAHIA

Márcia Cardoso da Silva<sup>1</sup> - Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5089-9104>

Valdira de Jesus Santos<sup>2</sup> - Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4091-4064>

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Mato Grosso, Mato Grosso, Brasil \*

<sup>2</sup>Universidade do Estado da Bahia, Senhor do Bonfim, Bahia, Brasil \*\*

Artigo recebido em 23/08/2022 e aceito em 05/01/2023

### RESUMO

O presente trabalho objetivou descrever a estrutura do estrato herbáceo e caracterizar o *status* de conservação das dunas da praia do Flamengo, no litoral norte da Bahia. Para o levantamento fitossociológico foi utilizado o método de parcelas, analisando-se os parâmetros de cobertura e frequência (absolutas e relativas) e valor de importância. Também foram avaliados os índices de diversidade e de similaridade. Amostrou-se 980 indivíduos pertencentes a 12 espécies, com destaque para *Chamaecrista ramosa* (80,51%), *Comolia ovalifolia* (39,44%), *Rhynchospora riparia* (31,63%) e *Lagenocarpus rigidus* (14,36%), que apresentaram os maiores valores de importância. O índice de diversidade de Shannon-Wiener apresentou  $H' = 1,92$  e a equabilidade  $J' = 0,75$ . A similaridade mostrou-se maior quando comparada à flora de Massarandupió (38,09%). Os impactos identificados foram considerados de baixo dano ambiental. No entanto, medidas deverão ser tomadas para evitar a intensificação da degradação.

**Palavras-chave:** dunas; restinga; vegetação herbácea; Nordeste do Brasil.

## PHYTOSOCIOLOGY OF THE HERBACEOUS LAYER OF THE DUNES OF THE NORTH COAST OF BAHIA

### ABSTRACT

The present work aimed to describe the structure of the herbaceous stratum and characterize the conservation status of the dunes of Flamengo beach, north coast of Bahia. For the phytosociological survey the plots method was used, analyzing the parameters of coverage and frequency (absolute and relative), and value of importance. The diversity and similarity indices were also evaluated. A total of 980 individuals belonging to 12 species were found, with the most notable being *Chamaecrista ramosa* (80,51%), *Comolia ovalifolia* (39,44%) and *Rhynchospora riparia* (31,63%). The Shannon-Wiener diversity index showed  $H' = 1.92$  and the equability  $J' = 0.75$ . The similarity was greater when compared to the flora of Massarandupió (38.09%). The identified

\*Mestre em Ecologia e Conservação pela Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus Nova Xavantina (UNEMAT). E-mail: [marciasilva22c@gmail.com](mailto:marciasilva22c@gmail.com)

\*\* Professora Titular da Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação, Curso de Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura e Bacharelado) e Pós-Graduação em Biodiversidade Vegetal (PPGVEG). E-mail: [vjsantos@uneb.br](mailto:vjsantos@uneb.br)

impacts are considered of low environmental damage. However, measures should be taken to avoid further degradation.

**Keywords:** dunes; restinga; herbaceous vegetation; Northeast of Brazil.

## FITOSOCIOLOGÍA DEL ESTRATO HERBÁCEO DE LAS DUNAS DEL LITORAL NORTE DE BAHIA

### RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo describir la estructura del estrato herbáceo y caracterizar el estado de conservación de las dunas del Parque UNIDUNAS de Salvador-BA, en el litoral norte de Bahía. Para el levantamiento fitosociológico fue utilizado el método de parcelas, analizando los parámetros de cobertura y frecuencia (absolutas y relativas) y valor de importancia. También fueron evaluados los índices de diversidad y similitud. Fueron colectados 980 individuos pertenecientes a 12 especies, destacándose *Chamaecrista ramosa* (80,51%), *Comolia ovalifolia* (39,44%), *Rhynchospora riparia* (31,63%) y *Lagenocarpus rigidus* (14,36%), las cuales registraron los valores de importancia más altos. El índice de diversidad de Shannon-Wiener presentó  $H' = 1,92$  y la equitatividad  $J' = 0,75$ . La similitud se mostró más alta cuando fue comparada con la flora de Massarandupió (38,09%). Los impactos identificados fueron considerados de bajo daño ambiental. Sin embargo, medidas deberán ser tomadas para evitar la intensificación de la degradación.

**Palabras clave:** dunas; restinga; vegetación herbácea; Noreste de Brasil.

### INTRODUÇÃO

O litoral brasileiro se estende desde o norte do Amapá até o sul do estado do Rio Grande do Sul, perfazendo aproximadamente 9.200 km, sendo o Nordeste a região com a maior extensão do litoral com quase 3.400 km de linha de costa. Nessa região, localiza-se uma grande variedade de ambientes litorâneos, como praias e dunas, cuja diversidade vegetal, ainda é pouco estudada principalmente em relação as formações herbáceas (BRITO et al., 2006; PINHEIRO et al., 2008; MENEZES et al., 2012).

A vegetação herbácea geralmente se desenvolve sobre faixas de praias, antedunas e dunas próximas ao mar (NOLASCO et al., 2012), podendo também ser observada em depressões alagáveis (SILVA, 1999), assim como sobre solos desnudos com reduzida cobertura vegetal (BRUNO et al., 2014). As plantas herbáceas presentes nesses ambientes atuam principalmente como importantes fixadoras de dunas (HENRIQUES; MEIRELLES; HAY, 1984), sendo também apontadas como indicadoras de qualidade do ambiente, uma vez que suas raízes são sensíveis e logo apresentam alterações em caso de estresse ambiental (CITADINI-ZANETTE e BAPTISTA, 1989). Atuam ainda, no processo inicial de colonização de uma área, por se desenvolverem rapidamente, demandarem

baixa quantidade de nutrientes, e acumularem mais biomassa que as plantas lenhosas (GONÇALVES et al., 2000).

No entanto, apesar da sua importância ecológica, essa vegetação está cada vez mais descaracterizada, devido às ações antrópicas que destroem toda diversidade biológica e paisagística do litoral (SANTOS e MEDEIROS, 2003). No norte do estado, essa degradação foi ainda mais intensificada após a construção da Linha Verde (BA 099), que acabou por facilitar a implantação de novos empreendimentos no litoral (SILVA e MENEZES, 2012). Além disso, poucos são os estudos desenvolvidos sobre esse tipo de formação nessa região (MENEZES et al., 2012).

Dentre os estudos mais recentes, desenvolvidos sobre o estrato herbáceo no litoral brasileiro, destacam-se os trabalhos de Cover et al. (2015) na APA de Conceição da Barra, ES; Araújo et al. (2016) na praia de São Marcos, MA; Ribeiro e Melo Jr. (2016) no Balneário Piçarras, SC; Silva e Melo Jr. (2016) no Balneário Barra Sul, SC; Melo Jr. et al. (2017) no Parque Estadual Acaraí, SC, e para o litoral norte da Bahia, apenas os trabalhos realizados por Dias e Menezes (2007) na Praia de Santo Antônio, Mata de São João; Menezes et al. (2012) em dois trechos de cordão-duna nos litorais Norte e Sul da Bahia; assim como o estudo realizado por Paixão et al. (2019) na praia de Massarandupió, Entre Rios, Bahia.

Assim, estudos fitossociológicos que permitam compreender e classificar as diferentes comunidades vegetais e diferenciá-las são imprescindíveis (SILVA e BRITTEZ, 2005), uma vez que os dados obtidos poderão fornecer informações importantes sobre as condições ambientais e o estado de conservação dessa e de outras comunidades (MÜLLER e WAECHTER, 2001).

Portanto, o presente trabalho objetivou realizar um estudo fitossociológico nas dunas da Praia do Flamengo, Litoral Norte da Bahia, e através dele descrever a estrutura e a distribuição da vegetação herbácea, assim como os possíveis efeitos da antropização.

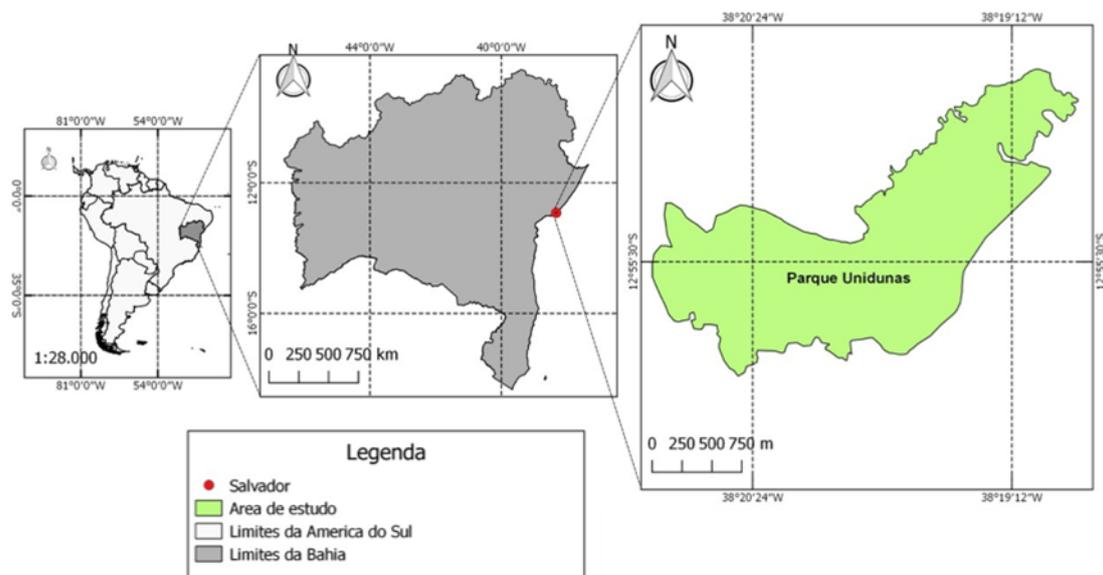
## **MATERIAL E MÉTODOS**

### *Área de estudo*

O estudo foi realizado no litoral norte do estado da Bahia, região de dunas da praia do Flamengo (12°55'06''S e 38°19'02''W), na porção nordeste da cidade de Salvador (Figura 1). A área de estudo está inserida na Área de Proteção Ambiental do Parque Unidunas que corresponde aproximadamente a 1.800 hectares, onde estão localizadas várias lagoas intercaladas por dunas de areias brancas móveis, semimóveis ou fixas, recobertas por vegetação herbácea, arbustiva e arbórea

(SCHIAVONE, 2014). O clima é caracterizado como quente e úmido, apresentando temperatura média entre 23 e 35 graus anuais, possui ainda altos índices pluviométricos que variam entre 1.200 mm e 2.000 mm ao ano. Sendo a estação seca correspondente aos meses de setembro a fevereiro e a estação mais chuvosa entre os meses de abril e maio (QUEIROZ et al., 2017; MATOS, 2017).

**Figura 1:** Mapa do estado da Bahia evidenciando o Parque Unidunas na cidade de Salvador.



Fonte: IBGE, 2000.

### *Coleta e amostragem do estrato herbáceo*

A coleta do material botânico foi realizada em duas etapas: (I) realizada na estação seca durante o mês de novembro de 2016; e (II) realizada no início da estação chuvosa, em março de 2017. Foram consideradas para este estudo apenas as espécies pertencentes ao hábito herbáceo e subarbustivo (PEREIRA; CORDEIRO; ARAÚJO, 2004). Os subarbustos foram considerados no estrato herbáceo, por causa da dificuldade de distinção dos dois hábitos no campo (Negrelle, 2006) e os indivíduos jovens de espécies arbustivas ou arbóreas foram desconsiderados.

Para coleta dos dados de estrutura foi utilizado o método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1964). Na primeira coleta, foram alocadas 20 parcelas (1×1m) distribuídas em dois transectos (200m) numa área sazonalmente inundável das dunas. Para a segunda coleta, foram traçados mais três transectos (300m), equivalente a 30 parcelas, em uma área mais limítrofe das dunas, devido à ocorrência de chuvas que provocaram o alagamento da área da primeira coleta, inviabilizando o prosseguimento das coletas no mesmo local.

Os transectos foram traçados paralelos entre si e distantes 10 m, de modo que as parcelas ficassem posicionadas alternadamente, do lado direito ou do lado esquerdo mediante o sorteio prévio (ARAÚJO; SILVA; ALMEIDA JR., 2016), também a uma distância de 10 m. A área de cobertura vegetal das espécies encontradas nas parcelas foi estimada visualmente (BROWER e ZAR, 1977), com o auxílio de um quadrado de 1 m<sup>2</sup>, dividido em 100 partes iguais (10cm x 10cm), adotando-se o critério de 0 a 100 % (ARAÚJO; SILVA; ALMEIDA JR., 2016).

Os espécimes coletados foram prensados ainda em campo, segundo as técnicas propostas por Mori et al. (1989). Posteriormente, esse material foi encaminhado para o Laboratório de Botânica do Departamento de Educação da Universidade do Estado da Bahia – Campus VII, onde foram identificados por meio da utilização de chaves de identificação, literatura especializada, comparação com outros exemplares pertencentes ao acervo do Herbário da Universidade do Estado da Bahia (HUNEB), além do envio a especialistas para confirmação. Após a identificação, as exsicatas foram confeccionadas e incluídas ao acervo do– HUNEB – Coleção de Senhor do Bonfim.

Para cada espécie, foram calculados os parâmetros fitossociológicos de cobertura e frequência (absoluta e relativa) e valor de importância (VI), obtido através do somatório dos valores de frequência e cobertura relativas (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974), com a exclusão do parâmetro de densidade, devido à dificuldade de individualização das plantas rizomatosas e estoloníferas (ARAÚJO; SILVA; ALMEIDA JR., 2016). A diversidade foi calculada adotando o índice de diversidade de Shannon (H') e a uniformidade através da equabilidade de Pielou (J'), utilizando como medida de abundância os dados de cobertura e frequência (MAGURRAN, 1988).

Para avaliar a similaridade florística existente entre às espécies identificadas no presente estudo com as espécies encontradas nas dunas de Massarandupió no litoral norte da Bahia (SILVA, 2016) e na praia de São Marcos no estado do Maranhão (ARAÚJO; SILVA; ALMEIDA JR., 2016), foi montada uma matriz de presença e ausência das espécies ocorrentes em cada área. A partir dessa matriz, foi realizado o teste de similaridade utilizando o índice de Jaccard, do qual se obteve o dendograma de similaridade (Cluster). Essas análises foram realizadas utilizando o programa Primer versão 6.1.6 (CLARKE e GORLEY, 2006).

O status de conservação da área foi avaliado com base nas categorias de impactos antrópicos propostas por Rocha et al. (2003): 1. Remoção da vegetação para construção de estradas costeiras; 2. Remoção da vegetação para construção de calçadas; 3. Destruição da vegetação pelo pisoteio; 4. Ocupação decorrente de urbanização; 5. Estabelecimento de residências; 6. Tráfego de carros sobre a vegetação de dunas; 7. Remoção da vegetação para estabelecimento de quadras esportivas; 8.

Remoção da vegetação para estabelecimento de quiosques comerciais; 9. Evidência da extração de espécies vegetais de interesse paisagístico; 10. Remoção da vegetação para estabelecer culturas; 11. Evidência da remoção de areia para empreendimentos; 12. Despejo de lixo sobre a vegetação; 13. Abertura de trilhas para acesso à praia; 14. Estabelecimento de estacionamento sobre a vegetação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 12 espécies distribuídas em 11 gêneros e 10 famílias, totalizando 980 indivíduos (Tabela 1). Dentre as espécies mais representativas em número de indivíduos destacam-se *Rynchospora riparia* (515), *Chamaecrista ramosa* (200), *Comolia ovalifolia* (118), *Lagenocarpus rigidus* (56) e *Digitaria* sp. (46). As demais espécies obtiveram um número pouco representativo.

As famílias Cyperaceae e Rubiaceae apresentaram o maior número de espécies (2), sendo as demais representadas por apenas uma espécie cada (Tabela 1). Essas famílias também apresentaram maior riqueza de espécies em outras áreas de restinga do Nordeste (SACRAMENTO; ZICKEL; ALMEIDA JR., 2007; ZICKEL et al., 2007; CANTARELLI et al., 2012; MENEZES et al., 2012; SILVA e MENEZES, 2012; QUEIROZ; CARDOSO; FERREIRA, 2012), variando somente quanto ao número de táxons e a ordem dessas famílias.

Na análise fitossociológica, verificou-se que as espécies mais representativas foram *Chamaecrista ramosa*, *Comolia ovalifolia*, *Rynchospora riparia* e *Lagenocarpus rigidus* que juntas somaram 82,97% do VI total (Figura 2), sendo que *C. ramosa* destacou-se dentre as demais por apresentar os maiores valores de cobertura e frequência (CA = 286,7%; CR = 43,67 %; FA = 0,84%, FR = 36,84 %), e conseqüentemente o maior Valor de Importância (VI = 80,51%). Esses valores estão relacionados ao fato dessa espécie ter ocorrido em 42 das 50 parcelas amostradas, e por apresentar-se de forma rasteira ocupando uma maior área de cobertura do solo. Resultado similar ao presente estudo foi encontrado por Pereira e Araújo (1995) na vegetação entre moitas do Parque Estadual de Setiba no Espírito Santo, no qual a espécie também apresentou o maior VI (89,81%). Em estudo

**Tabela 1:** Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no estrato herbáceo das dunas da praia do Flamengo, Salvador, Bahia, Brasil. NI – número de indivíduos; NP – número de parcelas com ocorrência da espécie; CA – cobertura absoluta; FA – frequência absoluta; CR – cobertura relativa; FR – frequência relativa; IVI – índice de valor de importância.

ESPÉCIES	FAMÍLIAS	NI	NP	CA	FA	FR	CR	IVI
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S Irwin & Barneby	Fabaceae	200	42	286,7	0,84	43,7	36,84	80,51
<i>Comolia ovalifolia</i> (DC.) Triana.	Melastomataceae	118	22	132,2	0,44	20,1	19,30	39,44
<i>Rhynchospora riparia</i> (Nees) Boeckeler.	Cyperaceae	515	16	115,5	0,32	17,6	14,04	31,63
<i>Lagenocarpus rigidus</i> (Kunth) Nees	Cyperaceae	56	5	65,5	0,10	10,0	4,39	14,36
<i>Digitaria</i> sp.	Poaceae	46	6	11,8	0,12	1,8	5,26	7,06
<i>Stilpnopappus scaposus</i> DC.	Asteraceae	15	6	5,1	0,12	0,8	5,26	6,04
<i>Cuphea flava</i> Spreng.	Lythraceae	9	4	15,6	0,08	2,4	3,51	5,89
<i>Mitracarpus anthospermoides</i> K.Schum.	Rubiaceae	4	4	14,5	0,08	2,2	3,51	5,72
<i>Euphorbia gymnoclada</i> Boiss	Euphorbiaceae	8	4	4,5	0,08	0,7	3,51	4,19
<i>Mitracarpus eichleri</i> . K.Schum.	Rubiaceae	2	2	2,0	0,04	0,3	1,75	2,06
<i>Polygala densifolia</i> A.St.-Hil. & Moq	Polygalaceae	4	2	0,6	0,04	0,1	1,75	1,85
<i>Krameria bahiana</i> B.B. Simpson	Krameriaceae	3	1	2,5	0,02	0,4	0,88	1,26

**Figura 2.** Espécies mais representativas: a. *Chamaecrista ramosa* (Vogel) H. S. Irwin & Barneby (Fabaceae); b. *Rhynchospora riparia* (Nees) Boeckeler (Cyperaceae); c. *Comolia ovalifolia* (DC.) Triana (Melastomataceae) e d. *Lagenocarpus rigidus* (Kunth) Nees.



fitossociológico mais recente envolvendo áreas abertas da restinga de Mata de São João, Bahia, essa espécie também esteve entre as que apresentaram maior VI (32,41%) (NOLASCO et al., 2012).

Para Carvalho e Sá (2011), a ampla ocorrência dessa espécie em áreas abertas da restinga está associada à sua capacidade em tolerar condições ambientais mais extremas, o que Araújo; Forzza; Alves (2016) afirmam ser uma vantagem, já que fornece condições essenciais para o desenvolvimento de espécies vegetais mais exigentes. Sendo que, espécies de leguminosas associadas a bactérias fixadoras de nitrogênio disponibilizam no solo nutriente importante para o estabelecimento de novas espécies (ARAÚJO et al., 2006).

Além de ser uma das espécies mais comuns em levantamentos florísticos realizados nas restingas do Nordeste (VIANA et al. 2006; SILVA e MENEZES, 2012), a espécie *Chamaecrista ramosa* também tem ampla distribuição em outros ecossistemas brasileiros, como florestas secas, Savanas tropicais, campos abertos, áreas úmidas e dunas arenosas (PINHEIRO et al., 1988).

Outra espécie comum no estrato herbáceo das dunas da praia do Flamengo é *Comolia ovalifolia* (Melastomataceae), que obteve o segundo maior valor de importância (VI = 39,44 %) em decorrência da sua presença em 22 parcelas, o que resultou também em significativos valores de Coberturas (CA = 132,2 %; CR = 20,14 %). Segundo Pinto; Bautista; Pereira (1984) essa espécie é colonizadora típica das restingas do litoral norte da Bahia, onde geralmente se encontra bastante ramificada com longos ramos dispostos sobre o solo ou agrupada formando pequenas moitas com ca. de 1 m de altura (OLIVEIRA-REBOUÇAS e GIMENES, 2004), características que podem favorecer o sombreamento necessário para o estabelecimento de novas espécies e conter a movimentação da areia nas dunas (ARAÚJO; CARDOSO; FERREIRA, 2016).

*Rynchospora riparia* cujo número de indivíduos foi superior às demais espécies apresentou o terceiro maior valor de importância (VI = 31,63%). Porém, quando comparada as espécies anteriores apresentou menores valores de cobertura (CA = 115,5%; CR = 17,59%), devido ao seu pequeno porte e por ter ocorrido apenas na área sazonalmente alagável dos dois primeiros transectos, o que acabou contribuindo também para uma baixa frequência nas parcelas (FA = 0,32%; FR = 14,04%). A presença dessa espécie em áreas mais úmidas da restinga, também foi observado no litoral amazônico, onde durante a estação chuvosa, ocorre a formação de pequenas lagoas na região entre dunas, as quais são imediatamente colonizadas por uma diversidade de plantas herbáceas (AMARAL et al., 2008).

Segundo Bastos; Rosário; Lobato (1995), nesse tipo de ambiente, *Rhynchospora riparia* é dominante tanto nos períodos de maior intensidade pluviométrica como nos períodos de estiagem, devido a umidade que pode ser mantida pela superficialidade do lençol freático (SANTOS-FILHO, 2009). Este fato também foi observado na área do presente estudo, onde a espécie mostrou-se bastante abundante. Portanto, a ocorrência dessa espécie pode ser observada tanto em campos inundáveis, como em campos abertos e fechados, formando densas populações (SANTOS-FILHO, 2010). Esse grande número de indivíduos ocorre, provavelmente, devido à alta propagação vegetativa e a dispersão facilitada pelo vento (CABRAL-FREIRE e MONTEIRO, 1993; ALVES-ARAÚJO, 2008).

Apesar da espécie *Lagenocarpus rigidus* ter apresentado um valor de importância inferior em relação às espécies anteriores (VI = 14,36%), é importante ressaltar que essa é uma das espécies mais comuns nas áreas periodicamente alagáveis do parque, sendo facilmente identificada por formar touceiras densas (Figura 2d), e pelo aspecto cinza-esbranquiçado de suas folhas (SILVA; FORZZA; ALVES, 2009), características que podem facilitar sua adaptação em locais com baixo nível de sombreamento (CABRAL-FREIRE e MONTEIRO, 1993), como é o caso das restingas e dos campos

rupestres (VITTA 2005; SILVA; FORZZA; ALVES, 2009; DIAS e SOARES, 2008; MARTINS, 2012).

As demais espécies identificadas nesse estudo (Figura 3), corresponderam apenas a 17,03 % do valor de importância total, pois apresentaram baixos valores de cobertura e frequência. Resultado característico de ambientes de dunas, onde vegetação herbácea se apresenta de forma descontínua e mais esparsa (DANILEVICZ et al., 1990; CARVALHO e SÁ, 2011).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e a equabilidade de Pielou ( $J'$ ) resultaram em  $H' = 1,92$  nats/m<sup>2</sup> e  $J' = 0,75$  respectivamente. Esse resultado é similar ao encontrado por Cover et al. (2015) na APA de Conceição da Barra (ES), com  $H' = 1,95$  nats/m<sup>2</sup> e  $J' = 0,60$ , e superior aos resultados encontrados por Silva (2016) na praia de Massarandupió (BA), com  $H' = 1,45$  nats/m<sup>2</sup> e  $J' = 0,58$  (dados não publicados), e por Araújo; Silva; Almeida JR. (2016) nas dunas da praia de São Marcos (MA), com  $H' = 1,69$  nats/m<sup>2</sup> e  $J' = 0,47$ . No entanto, foi inferior ao encontrado por Silva e Melo Jr. (2016) no Balneário Barra do Sul (SC), que apresentou  $H' = 3,22$  nats/m<sup>2</sup> e  $J' = 0,81$ . Porém, é importante ressaltar que o esforço amostral e os métodos utilizados para coleta e análises de dados nas áreas são diferentes. Além disso, a composição e abundância florística variam conforme as condições climáticas locais (ALVES; CARDIN; STUKER, 2007).

O valor do índice de diversidade encontrado nesse estudo, provavelmente foi obtido pelo reduzido número de espécies identificadas na área, inferior quando comparado a outros estudos nas restingas brasileiras (PEREIRA et al., 2004; CORDEIRO, 2005; KLEIN et al., 2007; PALMA e JARENKOW, 2008; ARAÚJO; SILVA; ALMEIDA JR, 2016). Dessa forma, pode-se inferir que a comunidade herbácea estudada, apresenta uma estrutura oligárquica, na qual apenas poucas espécies são responsáveis pela maior cobertura e dominância da área (MONTEIRO et al., 2014). Esse resultado coincide com o que foi observado por Henriques; Meirelle; Hay (1984), Cordazzo e Costa (1989), Menezes e Araújo (1999), Pereira; Cordeiro; Araújo (2004), Cordeiro (2005), Palma e Jarenkow (2008), Carvalho e Sá (2011), e por ARAÚJO; SILVA; ALMEIDA JR (2016) em outras restingas do litoral brasileiro.

**Figura 3.** Demais espécies identificadas nas dunas do Parque UNUDUNAS da praia do Flamengo, Salvador, Bahia. a. *Digitaria* sp.; b. *Euphorbia gymnoclada* Boiss.; c. *Polygala densifolia* A.St. -Hil. & Moq.; d. *Krameria bahiana* B. B. Simpson; e. *Stilpnopappus scaposus* DC.; f. *Cuphea flava* Spreng.; g. *Mitracarpus anthospermoides* K. Schum.; h. *Mitracarpus eichleri*. K. Schum.



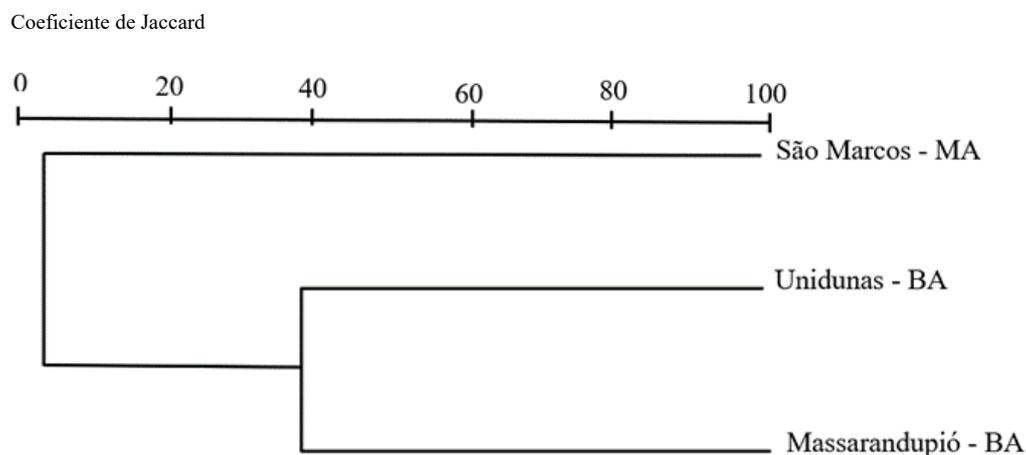
O índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e a equabilidade de Pielou ( $J'$ ) resultaram em  $H' = 1,92 \text{ nats/m}^2$  e  $J' = 0,75$  respectivamente. Esse resultado é similar ao encontrado por Cover

et al. (2015) na APA de Conceição da Barra (ES), com  $H' = 1,95 \text{ nats/m}^2$  e  $J' = 0,60$ , e superior aos resultados encontrados por Silva (2016) na praia de Massarandupió (BA), com  $H' = 1,45 \text{ nats/m}^2$  e  $J' = 0,58$  (dados não publicados), e por Araújo; Silva; Almeida JR (2016) nas dunas da praia de São Marcos (MA), com  $H' = 1,69 \text{ nats/m}^2$  e  $J' = 0,47$ . No entanto, foi inferior ao encontrado por Silva e Melo Jr. (2016) no Balneário Barra do Sul, SC, que apresentou  $H' = 3,22 \text{ nats/m}^2$  e  $J' = 0,81$ . Porém, é importante ressaltar que o esforço amostral e os métodos utilizados para coleta e análises de dados nas áreas são diferentes. Além disso, a composição e abundância florística variam conforme as condições climáticas locais (ALVES; CARDIN; STUKER 2007).

O valor do índice de diversidade encontrado nesse estudo, provavelmente foi obtido pelo reduzido número de espécies identificadas na área, inferior quando comparado a outros estudos nas restingas brasileiras (PEREIRA et al., 2004; CORDEIRO, 2005; KLEIN et al., 2007; PALMA e JARENKOW, 2008; ARAÚJO; SILVA; ALMEIDA JR. 2016). Dessa forma, pode-se inferir que a comunidade herbácea estudada, apresenta uma estrutura oligárquica, na qual apenas poucas espécies são responsáveis pela maior cobertura e dominância da área (MONTEIRO et al., 2014). Esse resultado coincide com o que foi observado por Henriques; Meirelles; Hay (1984), Cordazzo e Costa (1989), Menezes e Araújo (1999), Pereira; Cordeiro; Araújo (2004), Cordeiro (2005), Palma e Jarenkow (2008), Carvalho e Sá (2011), e por Araújo; Silva; Almeida JR. (2016) em outras restingas do litoral brasileiro.

A análise de similaridade mostrou que a comunidade herbácea das dunas da praia do Flamengo é floristicamente mais similar à flora das dunas de Massarandupió, apresentando 38,09% de similaridade (Figura 4). Provavelmente, devido à maior proximidade geográfica entre ambas as áreas. Porém, quando comparada com a flora da praia de São Marcos no Maranhão, que está inserida em uma área de transição entre Amazônia oriental e o Semiárido (ARAÚJO; SILVA; ALMEIDA JR., 2016), não se obteve nenhuma similaridade. Massarandupió e São Marcos, também apresentaram baixa similaridade (4,76%), obtida somente pela presença da espécie *Borreria verticillata*, identificada nas duas áreas.

**Figura 2:** Dendograma da análise de similaridade (Cluster), baseada no índice de similaridade de Jaccard para a presença e ausência de espécies da flora herbácea das dunas do parque Unidunas - BA, Massarandupió - BA e São Marcos – MA.



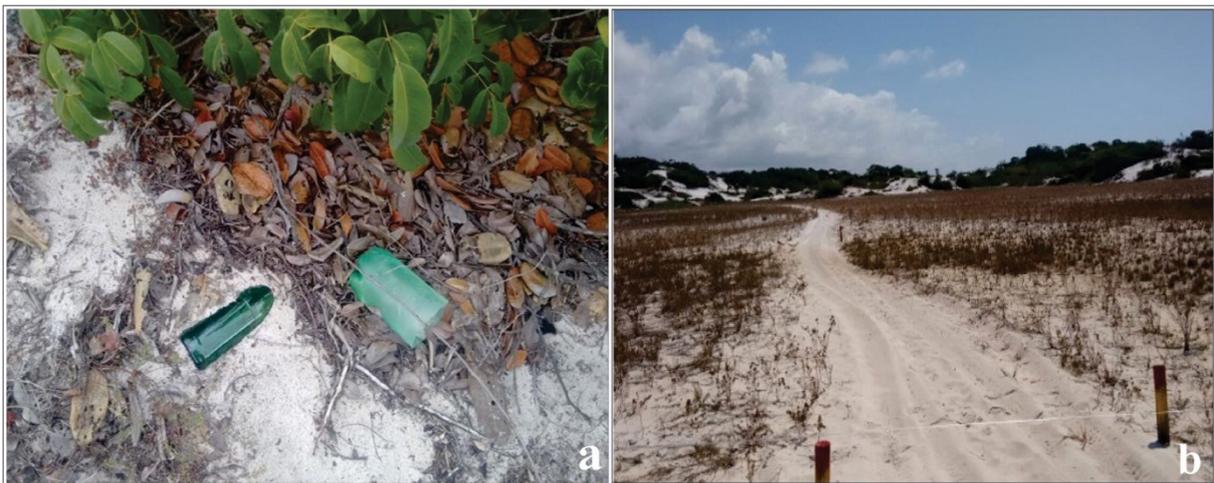
A similaridade encontrada entre os estratos herbáceos das áreas analisadas, corrobora como o resultado encontrado por Pereira e Araújo (1995), que ao analisarem a similaridade florística de três localidades distintas (ES, RJ, PA), identificaram que as regiões mais próximas apresentam maior similaridade do que regiões mais distantes geograficamente. Além disso, outro fator que pode contribuir para a baixa similaridade entre as áreas mais afastadas é a influência dos biomas adjacentes (Gonzaga et al., 2013). Nesse sentido, as restingas do litoral maranhense são colonizadas principalmente por espécies vegetais da região amazônica (FREIRE e MONTEIRO, 1993), enquanto que as do litoral nordestino são colonizadas por espécies de Mata Atlântica (AMARAL et al., 2008). Sendo assim, cada área possui características particulares que influenciam em sua composição florística (CERQUEIRA, 2000; SANTOS-FILHO, 2009).

Comparando a composição florística do presente estudo com a flora identificada por Queiroz et al. (2012) na APA do Rio Capivara na Bahia, observou-se que, das doze espécies identificadas nesse trabalho, nove são comuns a ambas as áreas. Somente as espécies: *Digitaria* sp., *Stilpnopappus scaposus* e *Polygala densifolia* não foram registradas. Fato que reforça os resultados obtidos na análise de similaridade, no qual observou-se que áreas geograficamente mais próximas apresentam maior similaridade.

Em outros estudos realizados no Nordeste (SACRAMENTO; ZICKEL; ALMEIDA JR., 2007; ALMEIDA JR. PIMENTEL; ZICKEL, 2007; SILVA; ZICKEL; CESTARO; 2008; SILVA e

MENEZES, 2012; CANTARELLI et al., 2012) as espécies *Chamaecrista ramosa*, *Comolia ovalifolia* e *Rhynchospora riparia* foram as mais citadas, o que indica a ampla distribuição dessas nas restingas nordestinas. Sendo essas também as espécies mais importantes no estrato herbáceo do presente estudo, conforme já foi mencionado.

Quanto aos fatores de impactos ambientais apontados por Rocha *et al.* (2003), foram observados: 12 - Despejo de lixo sobre a vegetação e 13 - Abertura de trilhas de acesso para visitas ecológicas e aulas de educação ambiental (Figura 5). Esses fatores são considerados de baixo impacto por se tratar de uma APA em constante monitoramento. No entanto, medidas de conservação deverão ser tomadas afim de evitar a intensificação da degradação, pois uma vez expostas, as dunas poderão se deslocar através da ação do vento e causar danos as áreas mais próximas. Além disso, o conhecimento sobre as espécies herbáceas que compõem a flora das restingas do litoral norte da Bahia, poderá servir de subsídio para os futuros projetos de recuperação ambiental, uma vez que as restingas perdem cada vez mais sua diversidade vegetal.



**Figura 5.** Antropização das dunas do Parque UNIDUNAS na praia do Flamengo, Salvador, Bahia: a. Despejo de lixo sobre a vegetação; b. Abertura de trilhas de acesso.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, pode-se afirmar que a distribuição das espécies na área ocorre de forma descontínua e espaçada, havendo muitos trechos totalmente desprovidos de vegetação. Notou-se ainda, que as espécies *Chamaecrista ramosa* e *Comolia ovalifolia* apresentavam-se distribuídas de forma rasteira ou agrupadas formando pequenas moitas de subarbustos, características

que podem favorecer o sombreamento e a maior fixação das dunas. Já as espécies *Rynchospora riparia* e *Lagenocarpus rigidus* foram mais comuns em áreas rebaixadas, onde provavelmente o lençol freático é mais superficial ou alaga durante as chuvas.

Quanto aos impactos observados, não foram considerados graves para a vegetação estudada. No entanto, cabe salientar que a criação do parque é recente, e algumas dessas áreas ainda não tiveram tempo suficiente para se restabelecer. Além disso, o parque está situado no centro urbano, exposto a poluição atmosférica por carros, aviões, entre outros fatores, o que acaba dificultando ainda mais a recuperação e a estabilidade desse ecossistema.

Afim de minimizar isso, a gestão do parque procura desenvolver o turismo ecológico e também incentivar o desenvolvimento de pesquisas na área, com o intuito de que essas atividades contribuam para o manejo e conservação da área do parque.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Iniciação Científica (PICIN/UNEB), pela concessão da bolsa para o primeiro autor. Ao administrador do parque Unidunas, o Sr. Jorge Santana, por autorizar a pesquisa na área de estudo.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A.L.; ARAÚJO, D.S.D. Comunidades vegetais do cordão arenoso externo da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, RJ. **Oecologia Brasiliensis**. 3: 47-63. 1997.
- ALMEIDA-JR; E.B, PIMENTEL; R.M.M.; ZICKEL, C.S. Flora e formas de vida em uma área de restinga no litoral norte de Pernambuco, Brasil. **Revista de Geografia**. 24: 19-34. 2007.
- ALVES, R.J.V.; CARDIN, L.; STUKER, M.K. 2007. Angiosperm disjunction “Campos rupestres – restingas”: a re-avaluation. **Acta Botanica Brasilica**. 21: 675-685. 2007.
- ALVES-ARAÚJO, A.; ARAÚJO, D.; MARQUES, J.; MELO, A.; MACIEL, J.R.; IRAPUAN, J.; PONTES, T.; LUCENA, M.F.A.; BOCAGE, A.L.; ALVES, M. Diversity of angiosperms in fragments of Atlantic forest in the state of Pernambuco, Northeastern Brazil. **Bioremediation, Biodiversity and Bioavailability** 2: 14-26. 2008.
- AMARAL, D.D.; PROST, M.T.; BASTOS, M.N.C.; COSTA-NETO, S.V.; SANTOS, J.U.M. Restingas do litoral amazônico, estados do Pará e Amapá, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi Ciências Naturais** 3: 35-67. 2008.

ANDRADE, ANA C.S.; DOMINGUEZ, JOSÉ M.L.; MARTIN, LOUIS; BITTENCOURT, ABÍLIO C.S.P. Quaternary evolution of the Caravelas strand plain – Southern Bahia State – Brazil. **Anais Academia Brasileira de Ciências** 75: 357-382. 2003.

ARAÚJO, A.C.M.; SILVA, A.N.F.; ALMEIDA JR, E.B. Caracterização estrutural e status de conservação do estrato herbáceo de dunas da Praia de São Marcos, Maranhão, Brasil. **Acta Amazônica** 46: 247–258. 2016.

ARAÚJO, D.S.D.; LACERDA, L.D.A. Natureza das Restingas. **Ciência hoje** 6: 42 -48. 1987.

ARAÚJO, D.S.D.; HENRIQUES, R.P.B. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: Lacerda, L.D., Araújo, D.S.D., Cerqueira, R. & Turcq, B. (orgs.). **Restingas, Origem, Estrutura e Processos**. Niterói: Centro Editorial da Universidade Federal Fluminense. p. 327-342. 1984.

ARAÚJO, F.S.; MARTINS, S.V.; MEIRA NETO, J.A.A.; LANI, J.L.; PIRES, I.E. Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, Brás Pires, MG. **Revista Árvore**, 30: 107-116. 2006.

BASTOS, M.N.C.; ROSÁRIO, C.S.; LOBATO, L.C.B. Caracterização fitofisionômica da restinga de Algodoal, Maracanã-PA, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Botânica 11: 173-197. 1995.

BRITTO, I.C.; QUEIROZ, L.P.; GUEDES, M.L.S.; OLIVEIRA, N.C.; SILVA, L.B. Flora fanerogâmica das dunas e lagoas de Abaeté, Salvador, Bahia. **Sitientibus**, Feira de Santana, 11: 31-46. 1993.

BROWER, J.E., ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Wm. C. Brown Co, Iowa, 194p. 1977.

CABRAL-FREIRE, M.C.C.; MONTEIRO, R. Florística das praias da Ilha de São Luis, Estado do Maranhão Brasil: Diversidade de espécies e suas ocorrências no litoral brasileiro, **Acta Amazônica**, 23: 125-140. 1993.

CANTARELLI, J.R.R., ALMEIDA JR., E.B., SANTOS-FILHO, F.S. & ZICKEL, C.S. Tipos fitofisionômicos e florística da restinga da APA de Guadalupe, Pernambuco, Brasil. **Insula** 41: 95-117. 2012.

CARVALHO, D.A.; SÁ, C.F.C. Estrutura do estrato herbáceo de uma restinga arbustiva aberta na APA de Massambaba, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, 62: 367-378. 2011.

CARVALHO, R.V.; SILVA K.G.; BECKENKAMP, P.R.C.; MESSIAS, L.T. Gestão Ambiental no Sistema de Dunas Costeiras – Área de preservação permanente, do Balneário Cassino - RS. II Simpósio de Áreas Protegidas – Conservação no Âmbito do Cone Sul. Pelotas: UCPEL. Disponível em: Acesso em: 28/04/2018. 2003.

CERQUEIRA, R. Biogeografia das restingas. pp. 65-75. In: Esteves, F. A. & Lacerda, L. D. (eds.). **Ecologia de Restingas e Lagoas Costeiras**. NUPEM/UFRJ, Macaé, Rio de Janeiro, Brasil. 2000.

CLARKE, K.R.; GORLEY, R.N. **PRIMER v6: user manual/tutorial**. Plymouth: PRIMER-E, 192p. 2006.

CORDAZZO, C.V.; COSTA, C.S.B. Associações vegetais das dunas frontais de Garopaba (SC). **Ciência e Cultura**. 41: 906 -910. 1989.

CORDEIRO, S.Z. Composição e distribuição da vegetação herbácea em três áreas com fisionomias distintas na Praia do Perú, Cabo Frio, RJ, Brasil. **Acta Botânica Brasilica** 19(4): 679- 693. 2005.

- COVER, V.C.; TONINI, L.; COLODETE, M.F.; GUIDOLINI, P.H.S.; FREITAS, J.; FANTICELE, V.B.; HERCULANO, H.C. Fitossociologia do estrato herbáceo de um trecho de restinga arbustiva aberta no litoral norte do Espírito Santo. **Bol. Mus. Biol. Mello Leitão** (N. Sér.) 37: 345-360. 2015.
- DANILEVICZ, E; JANKE, H.; PANKOWSKI, L.H.S. Florística e estrutura da comunidade herbácea e arbustiva da Praia do Ferrugem, Garopaba – SC. **Acta Botânica Brasílica**, 4: 21-34. 1990.
- DIAS, F.J.K.; MENEZES, C.M. Fitossociologia da vegetação sobre um cordão-duna no Litoral Norte da Bahia, Mata de São João, Brasil. **R. Bras. Biociências** 5: 1171-1173. 2007.
- DIAS, H.M.; SOARES, M.L.G. As Fitofisionomias das Restingas do Município de Caravelas, Bahia – Brasil. E os Bens e Serviços Associados. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, 16: 59-74. 2008.
- FREIRE, M.C.C.C.; MONTEIRO, R. Florística das praias da Ilha de São Luís, estado do Maranhão (Brasil): diversidade de espécies e suas ocorrências no litoral brasileiro. **Acta amazônica**, 23: 125-140. 1993
- GONZAGA, A.P.D.; PRINTO, J.R.R.; MACHADO, E.L.M.; FELFILI, J.M. Similaridade florística entre estratos da vegetação em quatro Florestas Estacionais Deciduais na bacia do Rio São Francisco. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, 64: 11-19. 2013.
- HENRIQUES, R.P.B.; MEIRELLES, M.L.; HAY, J.D. Ordenação e distribuição de espécies nas comunidades vegetais da restinga de Barra de Maricá, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botânica**, 7: 27-36. 1984.
- KLEIN, A.S.; CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R. Florística e estrutura comunitária de restinga herbácea no município de Araranguá, Santa Catarina. **Revista Biotemas** 20: 15-26. 2007
- LYRA, G.M.; NUNES, J.M.C.; JESUS, P.B.; LÁZARO, J.L.; ASSIS, J.G.A. Aspectos ecológicos de Gracilaria, Grev. (Gracilariales, Rhodophyta) em uma praia tropical brasileira. **Revista da Gestão Costeira Integrada** 11: 451-457. 2011.
- MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton University Press, New Jersey, 179p. 1988.
- MARTINS, M.L.L. Fitofisionomia das formações vegetais da Restinga da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaibim, Valença, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, 10: 66-73. 2012
- MARTINS, S.E.; ROSSI, L.; SAMPAIO, P.S.P.; MAGENTA, M.A.G. Caracterização florística de comunidades vegetais de restinga em Bertioiga, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, Feira de Santana, 22: 249-274. 2008.
- MELO JR, J.C.; FERRARI, A.; GERN, A.; DANIEL, A.; MAIA, A.; HARTELT, B.; POSSAMAI, B.; VANZUITA, C.; DUMKE, D.; SILVA, D.; TUSSOLINI, E.G.; HAFEMANN, F.; SILVA, G.; OLIVERIA, G.; JANTSCH, G.; BATISTA, J.; FERREIRA, J.; CRUZZETA, K.; TEIXEIRA, L.; SEIFERT, V. Fitossociologia comparada da comunidade herbáceo-subarbustiva de restinga em duas geoformas de dunas na planície costeira de Santa Catarina. **Acta Biológica Catarinense**, 4:5-15. 2017.
- MENEZES, C.M.; FARIA, G.A. **Diagnóstico da vegetação terrestre da área de influência direta do futuro empreendimento Iberostar, Praia do Forte**. Relatório Técnico – Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto ao Meio Ambiente do Futuro Empreendimento Iberostar. Mata de São João, Bahia. 40 p. 2004.

- MENEZES, C.M.; ESPINHEIRA, M.J.C.L.; DIAS, F.J.K.; SILVA, V.I.S. Composição florística e fitossociologia de trechos da vegetação praial dos litorais norte e sul do Estado da Bahia. **Revista Biociências** 18: 35-41. 2012.
- MENEZES, C.M.; SANTANA, F.D.; SILVA, V.S.A.; SILVA, V.I.S.; ARAÚJO, D.S.D. Florística e fitossociologia em um trecho de restinga no Litoral Norte do Estado da Bahia. **Revista Biotemas** 25: 31-38. 2012.
- MENEZES, L.T.F.; ARAÚJO, D.S.D. Estrutura de duas formações vegetais no cordão externo da Restinga da Marambaia, RJ. **Acta Botanica Brasilica** 13: 223-235. 1999.
- MONTEIRO, M.M.; GIARETTA, A.; PEREIRA, O.J.; MENEZES, L.F.T. Composição e estrutura de uma restinga arbustiva aberta no norte do Espírito Santo e relações florísticas com formações similares no Sudeste do Brasil. **Rodriguésia** 65: 061-072. 2014.
- MORI, S.A. **Manual de manejo do herbário fanerogâmico**. Ilhéus, BA: CEPLAC, p. 103. 1989.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELEMENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. Wiley, New York, 547p. 1974.
- NEGRELLE, R.R.B. Composição florística e estrutura vertical de um trecho de Floresta Ombrófila densa de Planície Quaternária. **Hoehnea**, São Paulo, 33: 261-289. 2006.
- NOLASCO, A.P.S., V.I.S.; MENEZES, C.M. Aspectos florísticos e fitossociológicos da vegetação de entre-moitas em um trecho de uma restinga de Praia do Forte, município de Mata de São João, litoral norte do estado da Bahia. **Revista Biociências** 18: 42-48. 2012.
- OLIVEIRA-REBOUCAS, P.; GIMENES, M. Abelhas (Apoidea) visitantes de flores de *Comolia ovalifolia* DC Triana (Melastomataceae) em uma área de restinga na Bahia. **Neotrop. Entomol.**, Londrina. 33: 315-320. 2004.
- PAIXÃO, L.S.; AMORIM, I.I.F.F.; ALMEIDA JR, E.B.; SANTOS, V.J. Levantamento fitossociológico da vegetação herbácea-subarbustiva das dunas da praia de Massarandupió, município de Entre Rios, Bahia. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, v. 29, p. 1-9, 2019.
- PALMA, C. B.; JARENKOW, J. A. Estrutura de uma formação herbácea de dunas frontais no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências** 16: 114-124. 2008.
- PEREIRA, M.C.A.; CORDEIRO, S.Z.; ARAÚJO, D.S.D. Estrutura do estrato herbáceo na formação aberta de *Clusia* do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 18: 677- 687. 2004.
- PEREIRA, O.J.; ARAÚJO, D.S.D. Estrutura da vegetação de entre moitas da formação aberta de ericaceae no parque estadual de Setiba, ES. In: ESTEVES, F.A. (ed.). vol. 1. Estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros. PPGE-URFJ. Rio de Janeiro. **Oecologia Brasiliensis**, p.245-257. 1995.
- PEREIRA, O.J.; THOMAZ, L.D.; ARAÚJO, D.S.D. Fitossociologia da vegetação de antedunas da restinga de Setiba/Guarapari e em Interlagos/Vila Velha, ES. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão** 1: 65-75. 1992.
- PFADENHAUER, J. Contribuição ao conhecimento da vegetação e de suas condições de crescimento nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia** 38: 827-836. 1998.
- PIELOU, E.C. **Ecological diversity**. New York, USA: Wiley-Interscience, 89 p. 1975.

- PINHEIRO, M.C.B.; ORMOND, W.T.; LEITE C.O.E.; LIMA, H.A. Ecologia da polinização de *Chamaecrista ramosa* (Vog.) Irnn e Barn var. *ramosa*. *Revista Brasileira de Biologia*, 48: 665-672. 1988.
- PINTO, G.C.P.; BAUTISTA, H.P.; FERREIRA, J.D.C.A. A restinga do litoral nordeste do Estado da Bahia. In: Lacerda, L.D.; Araújo, D.S.D.; Cerqueira, R.; Rocha, C.F.D.; Esteves, A.; Scarano, F.R. (Org.). **Restingas: origem, estrutura e processos**. Niterói: CEUFF, p. 195-216. 1984.
- QUEIROZ, E.P.; CARDOSO, D.B.O.S.; FERREIRA, M.H.S. Composição florística da vegetação de restinga da APA Rio Capivara, Litoral Norte da Bahia, Brasil. **Sitientibus**. Série Ciências Biológicas 12: 119-141. 2012.
- ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; ALVES, M.A.S.; VAN SLUYS, M. **A Biodiversidade nos Grandes Remanescentes Florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas Restingas da Mata Atlântica**. Instituto Biomas & Conservation International Brasil, Editora Rima, p. 160. 2003.
- RIBEIRO, P.Y.; MELO JR., J.C.F. Riqueza e estrutura comunitária de uma restinga sobre dunas em Santa Catarina: subsídios para o restauro ecológico. **Acta Biológica Catarinense**. 3: 25-35. 2016.
- SACRAMENTO, A.C.S.; ZICKEL, C.S.; ALMEIDA JR., E.B. Aspectos florísticos da vegetação de restinga no litoral de Pernambuco. **Revista Árvore**. 31: 1121-1130. 2007.
- SANTOS, C.R.; MEDEIROS, J.D. A ocupação humana das áreas de preservação permanente (vegetação fixadora de dunas) das localidades das Areias do Campeche e Morro das Pedras, Ilha de Santa Catarina, SC. **Revista de Estudos Ambientais**, 5: 22-41. 2003.
- SANTOS, M.; ROSADO, S.C.S.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; CARVALHO, D. Correlações entre variáveis do solo e espécies herbáceo arbustivas de dunas em revegetação no litoral norte da Paraíba. **Cerne**, 6: 19-29. 2000.
- SANTOS-FILHO, F.S.; ALMEIDA JR., E.B.; SOARES, C.J.R.S.; ZICKEL, C.S. Flora and woody vegetation structure in an insular area of restinga in Brazil. **International Journal of Ecology And Environmental Sciences**, v. 4, n. 3, p. 157-160. 2015.
- SANTOS-FILHO, F.S.; ALMEIDA JR., E.B.; SOARES, C.J.R.S.; ZICKEL, C.S. Fisionomias das restingas do Delta do Parnaíba, Nordeste, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 3, n. 1, p. 218-227. 2010.
- SCARANO, F.R.; DUARTE, H.M.; RIBEIRO, K.T.; RODRIGUES, P.J.F.P.; BARCELLOS, E.M.B. Four sites contrasting environmental stress in southeastern Brazil: relations of species, life form diversity, and geographic distribution to ecophysiological parameters. **Botanical Journal of the Linnean Society** 136: 345-364. 2001.
- SHIAVONE, D.C. Macroinvertebrados bentônicos como indicadores da integridade de ecossistemas de água doce costeiros. Estudo de caso. Lagoa do Parque das Dunas, Salvador, BA. Dissertação de Mestrado. Escola de engenharia de São Carlos, São Carlos. 2014.
- SILVA, S.M. **Diagnóstico das restingas do Brasil**. In: Fundação Bio Rio (Org.). Workshop Avaliação e Ações prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira. Ilhéus. 1999.
- SILVA, D.B.; FORZZA, R.C.; ALVES, M. Cyperaceae e Juncaceae no Parque Estadual De Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. **Bol. Bot. Univ. São Paulo** 27: 219-234. 2009.

SILVA, M.M.; MELO JR., J.C.F. Composição florística e estrutural de uma comunidade herbáceo-arbustiva de restinga em Balneário Barra do Sul, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Biociências Brazilian Journal of Biosciences**. Porto Alegre, 14: 207-214. 2016.

SILVA, S.S.L.; ZICKEL, C.S.; CESTARO, L.A. Flora vascular e perfil fisionômico de uma restinga no litoral sul de Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, 22: 1123- 1135. 2008.

SILVA, V.I.S.; MENEZES, C.M. Contribuição para o conhecimento da vegetação de restinga de Massarandupió, Município de Entre Rios, BA, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada** 12: 239-251. 2012.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, 124 p. 1991.

VIANA, B.F.; SILVA, F.O.; KLEINERT, A.M.P. A flora apícola de uma área restrita de dunas litorâneas, Abaeté, Salvador, Bahia. **Revista Brasileira Botânica**, 29: 13-25. 2006.

VITTA, F.A. **Revisão taxonômica e estudos morfológicos e biosistemáticos em *Cryptangium Schrad. ex Nees* e *Lagenocarpus Nees* (Cyperaceae: Cryptangieae)**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2005.

ZICKEL, C.S.; ALMEIDA-JR, E.B.; MEDEIROS, D.P.W.; LIMA, P.B.; SOUZA, T.M.S.; LIMA, A.B. Magnoliophyta species of restinga, State of Pernambuco, Brasil. **Check List**, 3: 224-241. 2007.