



Arranjo estrutural e diversidade do componente lenhoso da restinga em Caravelas, sul da Bahia, Nordeste do Brasil

Valdira de Jesus Santos¹, Ariade Nazaré Fontes da Silva², Eulália Cristine Guimarães Silva³, Eduardo Bezerra de Almeida Jr.⁴, Carmen Silvia Zickel⁵

¹Doutora em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus VII, CEP: 48900-000, Senhor do Bonfim (BA), Brasil, valjsantos@gmail.com (autor para correspondência). ²Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), CEP: 52171-900, Recife (PE), Brasil, ariade22@hotmail.com. ³Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Laboratório de Estudos Botânicos (LEB), CEP: 65080-805, São Luís (MA), Brasil, eulaliacristine15@gmail.com. ⁴Doutor em Botânica pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação (PPGBC), Laboratório de Estudos Botânicos (LEB), CEP: 65080-805, São Luís (MA), Brasil, ebaj25@yahoo.com.br. ⁵Doutora em Biologia Vegetal pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Departamento de Biologia, Laboratório de Florística de Ecossistemas Costeiros (LAFLEC), CEP: 52171-900, Recife (PE), Brasil, zickelbr@yahoo.com.

Artigo recebido em 24/08/2021 e aceito em 16/05/2022

RESUMO

A restinga compreende as comunidades vegetais depositadas sob as planícies costeiras do Brasil. Esse estudo teve como objetivo descrever a estrutura e diversidade da vegetação lenhosa de uma restinga no litoral sul da Bahia. Foi realizada análise estrutural da vegetação arbustiva-arbórea na restinga do município de Caravelas (17°39'82"S/39°09'46"W), onde foram estabelecidos cinco transectos paralelos com 10m de distância entre si, e alocados dez pontos em cada transecto; totalizando 50 pontos. Os parâmetros fitossociológicos analisados foram área basal, densidade relativa, frequência relativa, dominância relativa, valor de importância e o índice de Shannon, equabilidade de Pielou e riqueza total. Foram registradas 39 espécies, 32 gêneros e 28 famílias. As famílias com maior riqueza foram Myrtaceae, Fabaceae, Anacardiaceae, Annonaceae e Clusiaceae, perfazendo 52% dos indivíduos coletados. As espécies com maior valor de importância foram *Garcinia gardneriana*, *Myrcia hirtiflora*, *Miconia* sp., *Ocotea notata*, *Byrsonima crassifolia* e *Emmotum nitens*. O H' foi de 2.769 nat.ind⁻¹ e o J' foi de 0,756. Os indivíduos coletados apresentaram altura média de 10,73m, com a altura máxima variando entre 20-27m. O diâmetro apresentou valor médio de 16,81cm e valor máximo de 92,31cm. Os resultados encontrados foram distintos de outras áreas de restingas do Nordeste e Sudeste e a diversidade e riqueza obtidas em Caravelas foi considerada na média quando comparada a formações florestais de restinga.

Palavras-chave: vegetação lenhosa, planície costeira, Nordeste

Structural arrangement and diversity of the woody component of the restinga in Caravelas, southern Bahia state, Northeast of Brazil

ABSTRACT

The restinga comprises plant communities deposited under the coastal plains of Brazil. This study aimed to describe the structure and diversity of woody vegetation in a restinga area on the southern coast of Bahia state. A structural analysis of the shrub-tree vegetation was carried out in a restinga in Caravelas municipality (17°39'82"S/39°09'46"W), where five parallel transects 10m apart were established, and ten points were allocated in each transect; totaling 50 points. The phytosociological parameters analyzed were basal area, relative density, relative frequency, relative dominance, importance value and Shannon's diversity index, Pielou's evenness and total richness. In the sample, 39 species, 32 genera and 28 families were identified. The families richest were Myrtaceae, Fabaceae, Anacardiaceae, Annonaceae and Clusiaceae, making up 52% of the individuals collected. The species with the highest importance value were *Garcinia gardneriana*, *Myrcia hirtiflora*, *Miconia* sp., *Ocotea notata*, *Byrsonima crassifolia* and *Emmotum nitens*. The Shannon index (H') was 2.769 nat.ind⁻¹ and the evenness (J') was 0.756. The individuals collected had an average height of 10.73m, with the maximum height ranging between 20-27m. The diameter presented an average value of 16.81cm, and maximum value of 92.31cm. The results found were different from other restinga areas in the Northeast and Southeast and the diversity and richness obtained in Caravelas was considered average when compared to restinga forest formations.

Keywords: woody vegetation, coastal plain, Northeast

Introdução

A vegetação de restinga se destaca por apresentar particularidades resultantes da constante heterogeneidade ambiental e elevada diversidade vegetal que formam mosaicos com espécies herbáceas e lenhosas, em diferentes fisionomias (Silva e Brites, 2005; Almeida Jr. et al., 2009; Santos-Filho et al., 2010). Esse ecossistema possui formação datada do Quaternário, cujas comunidades vegetais desenvolvem-se ao longo das planícies costeiras do Brasil (Scarano, 2002; Zickel et al., 2004).

A composição vegetal da restinga varia de acordo com as diferenças geográficas encontradas ao longo da costa brasileira, principalmente por apresentar espécies provenientes de ecossistemas adjacentes (Scarano, 2002; Belfort et al., 2021; Silva et al., 2021).

Apesar da riqueza de espécies, a urgência de conservação da vegetação de restinga vem sendo intensamente mencionada devido as fortes pressões antropogênicas ocasionadas por várias atividades exploratórias e/ou não planejadas, como a urbanização e turismo desordenados, gerando perda da cobertura vegetal e aumentando os impactos no solo (Schlickmann et al., 2019; Moura et al., 2019; Correia et al., 2020). Isso é visto, principalmente, na região Nordeste onde os índices populacionais são maiores nas áreas litorâneas ou próximas a essas regiões (Gruber et al., 2003; Santos-Filho et al., 2013; Serra et al., 2016; Paiva e Almeida Jr., 2020). Cabe ressaltar que apesar dos importantes avanços em relação ao conhecimento da comunidade vegetal das restingas, faz-se necessário a manutenção e ampliação dessas pesquisas ao longo da região costeira do Nordeste do país (Santos-Filho et al., 2013; Machado e Almeida Jr., 2019; Almeida Jr. et al., 2020; Serra e Almeida Jr., 2021), para que a quantidade de estudos sobre a flora seja proporcional a extensão do litoral de cada Estado do Brasil.

Especificamente para a Bahia, que apresenta o maior litoral do país, ainda são escassos os estudos fitossociológicos. Com destaque para os trabalhos desenvolvidos por Menezes et al. (2012); Nolasco et al. (2012), Silva e Menezes (2012) e Santos et al. (2021) que realizaram análises da vegetação lenhosa em áreas do litoral Norte do Estado. E para o litoral Sul da Bahia, tem-se apenas o trabalho de Santos et al. (2015). Os autores destacam a complexidade ecológica das restingas da Bahia e a necessidade de implantação de medidas de conservação das áreas.

Deste modo, ressaltamos a importância dos estudos fitossociológicos para caracterizar a vegetação fornecendo dados sobre o arranjo e composição para auxiliar em relação a indicações

de espécies para a recuperação da comunidade e subsidiar dados para o planejamento e execução de ações para o desenvolvimento sócioeconômico e conservação da das restingas (Longhi et al., 2000; Santos-Filho et al., 2013; Oliveira et al., 2020). Assim, o presente estudo buscou responder as seguintes questões: (i) qual a composição e arranjo estrutural do componente lenhoso? e (ii) a diversidade da restinga do sul da Bahia é semelhante as restingas do nordeste do país? Para responder aos questionamentos, foi realizada uma análise fitossociológica da comunidade lenhosa de uma restinga no litoral sul da Bahia.

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado em uma área de restinga no município de Caravelas (17°39'82"S /39°09'46"W) litoral sul do estado da Bahia (Figura 1). A área amostrada apresenta baixo impacto antrópico e é considerada como uma Áreas de Preservação Ambiental (APA).

A costa litorânea da Bahia abriga diversos ecossistemas associados às planícies costeiras, como dunas, praias, restingas, tabuleiros e manguezais (Martin et al., 1980); dispostos em duas vertentes litorâneas, o Litoral Nordestino e o Litoral Sul (Suguió, 2003; Tessler e Goya, 2005).

De acordo com a classificação de Köppen (1948), a Bahia apresenta clima quente e úmido, subdividido conforme a presença da estação seca e da pluviosidade anual: o litoral norte é classificado como *As'* (estação seca no verão) e em direção ao sul, o clima é do tipo *Af* (sem estação seca). Os índices pluviométricos estão distribuídos regularmente por todos os meses do ano e variam de 1.500mm–2.500mm/ano, com médias térmicas elevadas (SEI, 1998). O litoral apresenta solos do tipo Espodosolos e Neossolos Quartzarênicos e são caracterizados por serem distróficos e formados a partir dos depósitos de sedimentos flúvio-marinhos do período Quaternário (Martin et al., 1980).

Amostragem, análise e identificação da vegetação lenhosa

A análise estrutural da vegetação arbustiva-arbórea foi realizada entre 2010-2012 através do método de pontos quadrantes (Cottam e Curtis, 1956). Foram estabelecidos cinco transectos paralelos, com 10m de distância entre si. Em cada transecto foram alocados 10 pontos quadrantes, com 10m entre eles, totalizando 50 pontos. Para a amostragem, foram considerados

todos os indivíduos lenhosos com perímetro ao nível do solo (PAS) ≥ 10 cm. Os indivíduos ramificados ao nível do solo foram amostrados quando pelo menos uma das ramificações atendessem ao critério de inclusão (PAS ≥ 10 cm) (Medeiros et al., 2010).

Os parâmetros fitossociológicos analisados foram a área basal (AB), densidade relativa (DR), frequência relativa (FR), dominância relativa (DoR), valor de importância (VI), o índice de diversidade de Shannon (H'), equabilidade de Pielou (J) e riqueza total (S); que foram calculados no pacote Fitopac 2.1 (Shepherd, 2009).

Os espécimes amostrados foram coletados e foram herborizados de acordo com Peixoto e Maia (2013). As espécies foram identificadas utilizando a literatura especializada, por comparação com material herborizado e, quando necessário, enviado a especialistas. A listagem das famílias seguiu a classificação proposta no APG IV (2016). Após identificação foram montadas exsiccatas que foram incorporadas ao acervo do Herbário da Universidade do Estado da Bahia (HUNEB) e as duplicatas encaminhadas para o Herbário PEUFR (Prof. Vasconcelos Sobrinho da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE).

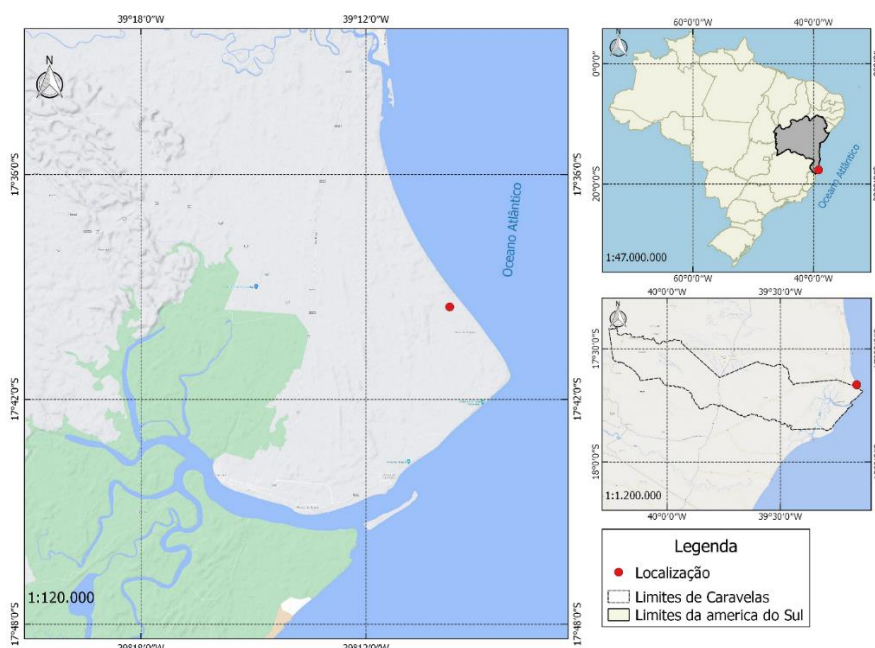


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo, destacando a APA da restinga de Caravelas, estado da Bahia, Brasil.

Resultados e discussão

Foram identificadas 39 espécies, 32 gêneros e 28 famílias, totalizando 200 indivíduos amostrados (Tabela 1). Desse total de espécies, seis ficaram como morfoespécies, e dessas, apenas três ficaram indeterminadas. As famílias com maior riqueza de espécies foram Myrtaceae (com 4 spp), Fabaceae e Anacardiaceae (com 3 spp, cada), Annonaceae e Clusiaceae (com 2 spp, cada), constituindo cerca de 52% dos indivíduos coletados. O elevado número de espécies de Myrtaceae é condizente com outros estudos fitossociológicos do estrato arbustivo-arbóreo, sendo uma família bem representativa em áreas

florestais de restinga (Almeida Jr. e Zickel, 2012; Vicente et al., 2014; Zickel et al., 2015; Dias e Araújo, 2017; Machado e Almeida Jr., 2019). Além disso, a dominância de Myrtaceae na área de estudo também pode ser explicada porque a floresta atlântica foi considerada como centro de evolução da família; dessa forma, as espécies de Myrtaceae conseguiram se estabelecer em ambientes adjacentes a floresta atlântica, como nas restingas, por exemplo (Mori et al., 1983; Dias e Araújo, 2017).

As espécies com maior valor de importância foram *Garcinia gardneriana* (51,28%), *Myrcia hirtiflora* (34,65%), *Miconia* sp. (24,48%), *Ocotea*

notata (20,18%), *Byrsonima crassifolia* (19,17%) e *Emmotum nitens* (16,09%).

Garcinia gardneriana (Clusiaceae) é uma espécie amplamente distribuída na mata atlântica e na fisionomia de floresta de restinga (Assis et al., 2011), podendo compor o subdossel e se

desenvolver em trechos onde a água permanece aflorante por períodos mais longos, como as margens dos córregos ou locais inundáveis (Martins et al., 2008).

Tabela 1: Parâmetros fitossociológicos do componente arbóreo das restingas do litoral do estado da Bahia, Brasil, ordenadas seguindo o valor de importância (VI); N=número de indivíduos; DR=densidade relativa; DoR=dominância relativa; AB=área basal; FR=frequência relativa; A=sigla das espécies utilizadas para a análise de CCA; (-) espécies não utilizadas para a análise de CCA.

Espécies	Famílias	N	FR (%)	DR (%)	DoR (%)	AB (m ² ha ⁻¹)	VI (%)
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	Clusiaceae	40	7,14	20	24,14	1,725	51,28
<i>Myrcia hirtiflora</i> DC.	Myrtaceae	38	7,14	19	8,51	0,608	34,65
<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae	26	5,71	13	5,76	0,411	24,48
<i>Ocotea notata</i> (Nees & Mart.) Mez	Lauraceae	7	2,86	3,5	13,83	0,988	20,18
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Malpighiaceae	9	5,71	4,5	8,95	0,640	19,17
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	Metteniusaceae	17	2,86	8,5	4,73	0,338	16,09
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Fabaceae	3	1,43	1,5	12,32	0,880	15,25
<i>Myrcia</i> sp.1	Myrtaceae	7	5,71	3,5	1,82	0,129	11,03
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae	6	4,29	3,0	2,25	0,161	9,54
<i>Jacaranda</i> sp.	Bignoniaceae	3	2,86	1,5	3,88	0,277	8,23
Myrtaceae sp1	Myrtaceae	3	4,29	1,5	0,24	0,017	6,03
<i>Manilkara salzmannii</i> (A.DC.) H.J.Lam	Sapotaceae	2	2,86	1,0	1,73	0,123	5,59
Indeterminada 1a	Indet.	2	2,86	1,0	1,36	0,097	5,22
<i>Schoepfia</i> sp.	Schoepfiaceae	3	2,86	1,5	0,83	0,059	5,18
<i>Ouratea suaveolens</i> (A.St.-Hil.) Engl.	Ochnaceae	3	2,86	1,5	0,3	0,021	4,65
<i>Monteverdia distichophylla</i> (Mart. ex Reissek) Biral	Celastraceae	2	2,86	1,0	0,13	0,009	3,99
<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	Sapindaceae	2	2,86	1,0	0,10	0,007	3,96
<i>Xylopia</i> sp.	Annonaceae	2	2,86	1,0	0,08	0,005	3,94
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Apocynaceae	2	1,43	1,0	1,20	0,086	3,63
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Simaroubaceae	1	1,43	0,5	1,40	0,099	3,32
Anacardiaceae 1	Anacardiaceae	1	1,43	0,5	1,35	0,096	3,27
<i>Eugenia florida</i> DC.	Myrtaceae	3	1,43	1,5	0,30	0,021	3,23
Indeterminada 3	Indent.	1	1,43	0,5	1,23	0,087	3,16
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Fabaceae	1	1,43	0,5	0,82	0,058	2,75
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Goupiaceae	1	1,43	0,5	0,75	0,053	2,68
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Anacardiaceae	2	1,43	1,0	0,07	0,054	2,50
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	1	1,43	0,5	0,56	0,040	2,49
<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	Clusiaceae	1	1,43	0,5	0,55	0,039	2,47
<i>Cordia</i> sp.	Boraginaceae	1	1,43	0,5	0,29	0,020	2,22
<i>Terminalia</i> sp.	Combretaceae	1	1,43	0,5	0,16	0,011	2,09
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Calophyllaceae	1	1,43	0,5	0,09	0,006	2,02
<i>Annona salzmannii</i> A.DC.	Annonaceae	1	1,43	0,5	0,08	0,005	2,00
<i>Erythroxylum passerinum</i> Mart.	Erythroxylaceae	1	1,43	0,5	0,04	0,003	1,97
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	1	1,43	0,5	0,04	0,003	1,97
<i>Cynophalla flexuosa</i> (L.) J.Presl	Capparaceae	1	1,43	0,5	0,04	0,003	1,97
Indeterminada4	Indet.	1	1,43	0,5	0,03	0,002	1,96
<i>Posoqueria</i> sp.	Rubiaceae	1	1,43	0,5	0,02	0,002	1,95
<i>Croton</i> sp.	Euphorbiaceae	1	1,43	0,5	0,02	0,001	1,94
Fabaceae 1	Fabaceae	1	1,43	0,5	0,01	0,001	1,94

Byrsonima crassifolia (Malpighiaceae) é frequentemente citada nos estudos de restinga, principalmente, na porção setentrional do litoral

nordestino e região Norte (Silva et al., 2010; Paiva e Almeida Jr., 2020; Serra e Almeida Jr., 2021), formando grandes moitas em fisionomias

arbustivas ou apresentando indivíduos isolados com porte arbóreo. Destacando assim a amplitude de distribuição dessa espécie (Correia et al., 2020; Guterres et al., 2020).

Algumas espécies foram representadas apenas por um ou dois indivíduos, implicando na diversidade. Esses dados podem sugerir que a menor disponibilidade de recursos no ambiente, como água e nutrientes, ou até o excesso deles (Ivanauskas e Rodrigues, 2000; Scarano, 2002; Felfili e Rezende, 2003; Santos et al., 2015), pode interferir diretamente no estabelecimento e desenvolvimento de determinadas populações.

Na amostragem, os indivíduos coletados apresentaram altura média de 10,73m (\pm 6,01), com a altura máxima variando entre 20-27m (Figura 2). Esses valores foram registrados em indivíduos da espécie *Byrsonima crassifolia*, *Manilkara salzmannii*, *Garcinia gardneriana*, *Laurus nobilis*, *Simarouba amara*, *Jacaranda* sp. e *Protium heptaphyllum*. A maioria dos indivíduos está distribuída entre a terceira e a sexta classe de altura (variando de 4 a 8m). Também foram observados indivíduos altos, representados na oitava, décima terceira e décima sexta classe de altura, variando de 9-10m, 14-15m e 17-18m, respectivamente (Figura 2). Isso demonstra que o componente lenhoso desta restinga tem um parâmetro mais alto, caracterizando uma vegetação com indivíduos adultos e que representam a fisionomia floresta de restinga.

Os resultados aqui apresentados foram distintos em relação às outras composições lenhosas de áreas de restingas da região Nordeste e Sudeste, que apresentam, em média, indivíduos entre 3-8 m de altura (Medeiros et al., 2010; Santos-Filho et al., 2010; Castro et al., 2012; Almeida Jr. e Zickel, 2012; Giaretta et al., 2013; Vicente et al., 2014; Dias e Araújo, 2017). Contudo, apresentou valores semelhantes aos que foram descritos por Santos et al. (2015), em uma floresta de restinga também no sul da Bahia, onde foram observados indivíduos com alturas superiores a 20m. Alguns autores (Araújo et al., 1997; Sá, 2002; Jutras et al., 2006; Santos et al., 2015) atribuem essas diferenças no componente vertical entre as restingas do Nordeste às condições ambientais (quantidade e regularidade das chuvas, temperatura, drenagem e os níveis de nutrientes no

solo) que podem influenciar na altura das florestas tropicais.

Em relação as classes de diâmetro, o valor médio encontrado foi de 16,81cm (\pm 13,16), e o diâmetro máximo de 92,31cm (Figura 3). Houve maior concentração de indivíduos na primeira classe de diâmetro entre 3-13 cm (104 indivíduos), caracterizando indivíduos com troncos finos. Nove espécies apresentaram diâmetros maiores que 90 cm, entre elas *Garcinia gardneriana*, *Manilkara salzmannii*, *Laurus nobilis*, *Simarouba amara*, *Byrsonima crassifolia*, Anacardiaceae1, *Jacaranda* sp. e *Andira fraxinifolia*. Nesse estudo, as plantas apresentaram-se bem espaçadas na área, com porte alto e caule com calibre fino, configurando uma fisionomia de floresta aberta.

Quanto à densidade, as espécies de Clusiaceae, Myrtaceae, Melastomataceae e Metteniusaceae apresentaram os maiores valores. A densidade total resultou em 940.33 ind.ha⁻¹ com distância média 3.261 m. A área basal total para este fragmento foi de 7.150 m².ha⁻¹. As espécies *G. gardneriana* e *O. notata* obtiveram alto valor de área basal devido aos maiores diâmetros dos seus indivíduos e apresentaram o mesmo comportamento para o VI devido ao valor da densidade. *M. hirtiflora* e *B. crassifolia*, que estão entre as dez espécies de maior VI, apresentaram um baixo valor de área basal diante da reduzida densidade obtida nessa amostragem.

A diversidade obtida na restinga de Caravelas foi de $H' = 2.769$ nat.ind⁻¹; considerada dentro da média quando comparada as formações florestais de restinga do Nordeste, nos estados do Maranhão (Machado e Almeida Jr., 2019; Almeida Jr. et al., 2020), Alagoas (Medeiros et al., 2010), Paraíba (Vicente et al., 2014), Pernambuco (Almeida Jr. et al., 2011) e Bahia (Santos et al., 2015). E aos estudos realizados na região sudeste, como no Espírito Santo (Monteiro et al., 2014) e Rio de Janeiro (Dias e Araújo, 2017), que variaram entre $H' = 2,5$ a 3,5 nat.ind⁻¹. A partir desses dados, cabe destacar que a restinga de Caravelas, apesar de ter um porte diferenciado da comunidade lenhosa, em relação as outras restingas da Bahia, apresentou uma fisionomia florestal que pode estar associada ao maior acúmulo da matéria orgânica no solo observado na área; contribuindo assim para uma maior disponibilidade de nutrientes no solo e

consequentemente para o maior crescimento das plantas.

A equabilidade (J') teve o valor de 0,756, podendo ser considerado como mediano, indicando que a área apresenta uma uniformidade intermediária. Além disso, como a grande maioria dos indivíduos amostrados concentraram-se nas primeiras classes diamétricas, percebe-se um maior

registro de espécies pioneiras e secundárias iniciais. O que pode ser um indicativo de que a comunidade está em processo de regeneração. E considerando a acelerada degradação que vem sendo registrada nas áreas de restinga, cabe ressaltar a urgência quanto a conservação desse ecossistema.

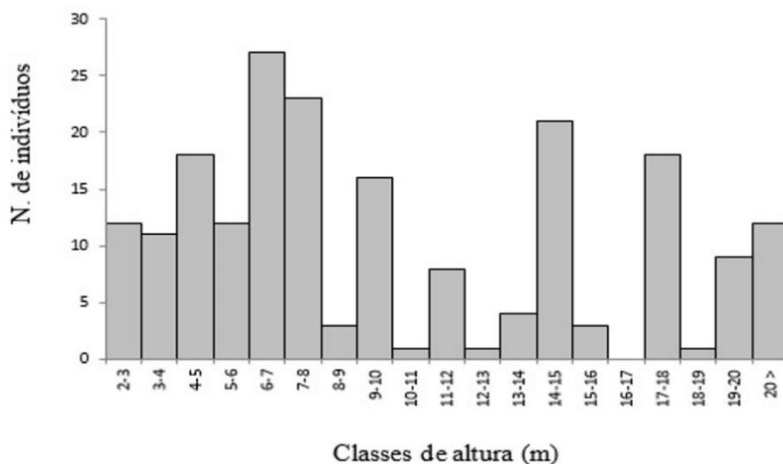


Figura 2. Distribuição dos indivíduos por classe de altura (1m) amostrados na restinga de Caravelas, estado da Bahia, Brasil.

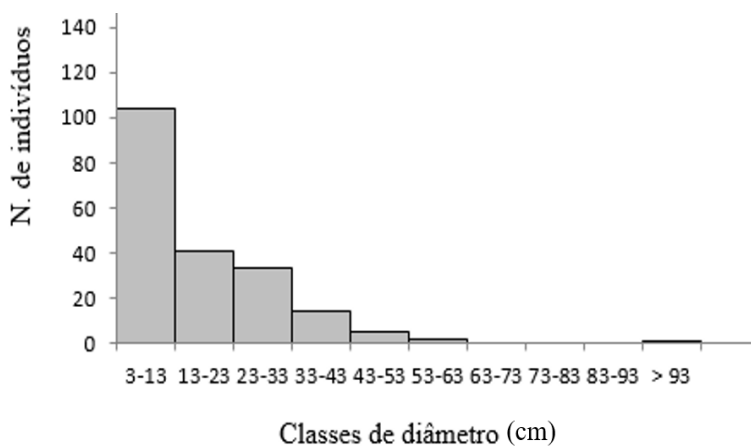


Figura 3. Distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro (10cm) amostrados na restinga de Caravelas, estado da Bahia, Brasil.

Nas restingas ainda são registrados impactos como queimadas intencionais, acúmulo de lixo deixado pelos turistas, criação de animais que pastejam o estrato herbáceo, principalmente as gramíneas, entre tantos outros impactos que contribuem para a supressão das espécies vegetais nativas e fixadoras do solo nas áreas de restinga.

Conclusões

Diante dos dados de altura e diâmetro, apesar de apresentar alguns com mais de 20 m de

altura, a área caracteriza-se pela presença de muitos indivíduos jovens. A composição da flora lenhosa confirma a importância de proteção desses fragmentos litorâneos, diante da vasta extensão territorial da Bahia; fazendo-se necessário ampliar os estudos fitossociológicos por serem ferramentas para contribuir com o entendimento da organização e distribuição da vegetação litorânea no Brasil.

Por fim, deve-se destacar que apesar da riqueza e diversidade do componente lenhoso, o aumento intensivo dos impactos antrópicos tem

interferido diretamente na manutenção da comunidade vegetal, afetando diretamente a fauna. E as perturbações que vem sendo verificadas poderiam ser diminuídas e/ou eliminadas se essas áreas categorizadas como Unidades de Conservação tivessem seus planos de manejo e programas de educação ambiental executados, mantidos e acompanhados; permitido com isso, a manutenção da diversidade regional.

Agradecimentos

Ao CNPq pelo financiamento do projeto “Vegetação de restinga sofre maior interferência do ecossistema adjacente ou da formação feições geomorfológicas?” e bolsa de produtividade do penúltimo autor (Processo: 316031/2021-6). A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES (finance code 001). Aos taxonomistas que identificaram o material e a todos que colaboraram direta e indiretamente com as coletas de campo.

Referências

- Almeida Jr., E.B., Olivo, M.A., Araújo, E.L., Zickel, C.S., 2009. Caracterização da vegetação de restinga da RPPN de Maracaípe, Pernambuco, com base na fisionomia, flora, nutrientes do solo e lençol freático. *Acta Botanica Brasílica* 23(1), 36-48. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102330620090010100005>.
- Almeida Jr., E.B., Santos-Filho, F.S., Araújo, E.L., Zickel, C.S., 2011. Structural characterization of the woody plants in restinga of Brazil. *Journal of Ecology and the Natural Environment* 3(3), 95-103.
- Almeida Jr., E.B., Zickel, C.S., 2012. Análise fitossociológica do estrato arbustivo-arbóreo de uma floresta de restinga no Rio Grande do Norte. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias* 7(2), 286-291.
- Almeida Jr., E.B., Correia, B.E.F., Santos-Filho, F.S., 2020. Diversity and structure of the woody component of a restinga in Alcântara, Maranhão State, Brazil. *Acta Brasiliensis* 4(2), 85-90. <http://dx.doi.org/10.22571/2526-4338261>.
- APG – Angiosperm Phylogeny Group IV, 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181, 1-20.
- Araujo, D.S.D., Oliveira, R.R., Lima, E., Ravellineto, A., 1997. Estrutura da vegetação e condições edáficas numa clareira de mata de restinga na Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul (RJ). *Revista Brasileira de Ecologia* 1, 36-43.
- Assis, A.M., 2011. Florestas de restinga e de terras baixas na planície costeira do sudeste do Brasil: vegetação e heterogeneidade ambiental. *Biota Neotropica* 11(2), 103-121.
- Belfort, L., Nascimento, F.R.F., Almeida Jr., E.B., 2021. Distribuição e estrutura das espécies lenhosas em uma restinga ecotonal no litoral Amazônico Maranhense, Brasil. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 56(4), 1-14. <http://dx.doi.org/10.31055/1851.2372.v56.n4.32900>.
- Castro, A.S.F., Moro, M.F., Menezes, M.O.T., 2012. O complexo vegetacional da zona litorânea no Ceará: Pecém, São Gonçalo do Amarante. *Acta Botanica Brasílica* 26(1), 108-124.
- Correia, B.E.F., Machado, M.A., Almeida Jr., E.B., 2020. Lista florística e formas de vida da vegetação de uma restinga em Alcântara, litoral ocidental do Maranhão, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física* 13(05), 2198-2211.
- Cottam, G., Curtis, J.T., 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. *Ecology* 37, 451-460.
- Dias, H.M., Araujo, D.S.D., 2017. Estrutura do estrato lenhoso de uma comunidade arbustiva fechada sobre cordão arenoso na restinga da Marambaia – RJ. *Ciência Florestal* 27(4), 1129-1142.
- Felfili, J.M., Resende, R.P., 2003. Conceitos e métodos em fitossociologia. Brasília: UNB, v.5, p. 68.
- Giaretta, A., Menezes, L.F.T., Pereira, O.J., 2013. Structure and floristic pattern of a coastal dunes in southeastern Brazil. *Acta Botanica Brasílica* 27(1), 87-107.
- Giaretta, A., Peixoto, A.L., 2015. Myrtaceae da restinga no norte do Espírito Santo, Brasil. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão* 37, 53-134.
- Guterres, A.V.F., Amorim, I.F.F., Silva, A.F.C., Almeida Jr., E.B., 2020. Levantamento florístico e fisionômico da restinga da praia da Guia, São Luís, Maranhão. *Biodiversidade* 19(4), 57-72.
- Gruber, N.L.S., Barboza, E.G., Nicolodi, J.L., 2003. Geografia dos Sistemas Costeiros e Oceanográficos: Subsídios para Gestão Integrada da Zona Costeira. Porto Alegre: GRAVEL. p. 81-89. 2003.
- Ivanauskas, N.M., Rodrigues, R.R., 2000. Florística e fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Piracicaba, São Paulo, Brasil. *Brazilian Journal of Botany* 23(3), 291-304.

- Jutras, S., Plamondon, A.P., Hökkä, H., Bégin, J., 2006. Water table changes following precommercial thinning on post-harvest drained wetlands. *Forest Ecology and Management* 235(1-3), 252-259.
- Köppen, W., 1948. *Climatologia: comum estudio de los climas de La tierra*. Fondo de Cultura Econômica. México. 479p.
- Longhi, S.J., Araujo, M.M., Kelling, M.B., Hoppe, J.M., Müller, I., Borsoi, G.A., 2000. Aspectos Fitossociológicos de Fragmento de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS. *Ciência Florestal* 10(2), 59-74.
- Machado, M.A., Almeida Jr., E.B., 2019. Spatial Structure, Diversity, and Edaphic Factors of an Area of Amazonian Coast Vegetation in Brazil. *Journal of the Torrey Botanical Society* 146(1), 58-68. <https://doi.org/10.3159/Torrey-d-18-0002.5.1>.
- Martin, L., Bittencourt, A.C.S.P., Vilas Boas, G.S., Flexor, J.M., 1980. Mapa geológico do quaternário costeiro do Estado da Bahia. Escala: 1:250.000. Texto explicativo. Secretaria das Minas e Energia, Coordenação da Produção Mineral (CBPM), Salvador, Brasil, 60p.
- Martins S.E., Rossi, L., Sampaio, P.S.P., Galvão, M.M.A., 2008. Caracterização florística de comunidades vegetais de restinga em Bertioaga, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasilica* 22(1), 249-274.
- Medeiros, D.P.W., Santos-Filho, F.S., Almeida Jr., E.B., Pimentel, R.M.M., Zickel, C.S., 2010. Estrutura do Componente Lenhoso de uma Restinga no Litoral Sul de Alagoas, Nordeste, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física* 3, 146-150.
- Menezes, C.M., Santana, F.D., Silva, V.S.A., Silva, V.I.S., Araújo, D.S.D., 2012. Florística e fitossociologia em um trecho de restinga no Litoral Norte do Estado da Bahia. *Biotemas* 25(1), 31-38.
- Monteiro, M.M., Giaretta, A.P., Oberdan J., Menezes, L.F.T., 2014. 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(1), 061-072.
- Mori, S.A., Boom, B.M., Carvalino, A.M., Santos, T.S., 1983. Ecological Importance of Myrtaceae in an Eastern Brazilian Wet Forest. *Biotropica* 15(1), 68-70.
- Moura, M.R.B., Cruz, A.V.C., Araújo, J.S, Santos-Filho, F.S., 2019. A pioneering community in dunes: does anthropization modify floristic composition? *Revista Brasileira de Geografia Física* 12(7), 2645-2659.
- Nolasco, A.P., Silva, V.I.S., Menezes, C.M., 2012. 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 Biociência* 18(1), 42-48.
- Oliveira, E.V.S., Silva, T.C., Santos-Neto, A.M., Feliz, G.J., Landim, M.F., 2020. Expansão urbana e conservação da diversidade florística: o caso das Restingas da Zona de Expansão de Aracaju, SE. *Gaia Scientia* 14(2), 27-47.
- Paiva, B.H.I., Almeida Jr., E.B., 2020. Diversidade, análise estrutural e serviços ecossistêmicos da vegetação lenhosa da restinga da praia da Guia, São Luís, Maranhão, Brasil. *Biodiversidade* 19(2), 46-60.
- Peixoto, A.L., Maia, L.C. (org.), 2013. *Manual de procedimentos para herbários*. Recife: Editora universitária UFPE.
- Sá, C.F.C., 2002. Regeneração de um trecho de floresta de restinga na Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema, Estado do Rio de Janeiro: II - Estrato arbustivo. *Rodriguésia* 53(82), 5-23.
- Santos, V.J., Campos, J.R.P., Sousa, F.C., Alves, L.G.C., Zickel, C.S., Almeida Jr., E.B., 2021. Avaliação fitossociológica da vegetação lenhosa de duas restingas no litoral norte da Bahia, Brasil *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais* 12(8), 139-150. doi: 10.6008/CBPC2179-6858.2021.008.0014
- Santos, V.J., Zickel, C.S., Almeida Jr., E.B., 2015. Composição estrutural do estrato arbustivo-arbóreo de uma floresta de restinga no sul da Bahia, Brasil. *Pesquisas, Botânica* 68, 257-269.
- Santos-Filho, F.S., Almeida Jr., E.B., Soares, C.J.R.S.; Zickel, C.S., 2010. Fisionomias das restingas do Delta do Parnaíba, Nordeste, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física* 3(3), 218-227.
- Santos-Filho, F.S., Almeida, Jr. E.B., Zickel, C.S., 2013. Do edaphic aspects alter vegetation structures in the Brazilian restinga? *Acta Botânica Brasilica* 27, 613-623.
- Scarano, F.R., 2002. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian atlantic rainforest. *Annals of Botany* 90, 517-524.
- Schlickmann, M.B., Ferreira, M.E.A., Varela, E.P., Pereira, J.L., Duarte, E., Luz, A.P.C., Dreyer, J.B.B., Silva, M.T.S., Pinto, F.M.P., 2019. Fitossociologia de um fragmento de restinga herbáceo-subarbustiva no sul do Estado de Santa Catarina, Brasil. *Hoehnea* 46, e292018. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-29/2018>.

- Serra, F.C.V., Lima, P.B., Almeida Jr., E.B., 2016. Species richness in restinga vegetation on the eastern of Maranhão State, Brazil. *Acta Amazonica* 46(3), 271-280. doi: 10.1590/1809-4392201504704.
- Serra, F.C., Almeida Jr., E.B., 2021. Phytosociology, successional level, and conservation of the woody component in a “restinga” of Maranhão island, Brazil. *Revista de Biología Tropical*, 69(2), 743-754. <https://doi.org/10.15517/rbt.v69i2.42265>
- Shepherd, G.J., 2009. Fitopac 2.1: manual do usuário Programa Fitopac 2: Campinas. UNICAMP.
- Silva, S., Britez, R.M., 2005. A vegetação da planície costeira. In: M.C.M. Marques; R.M. Britez (orgs.). *História natural e conservação da Ilha do Mel*. Editora da Universidade Federal do Paraná, Paraná, Pp. 49-84.
- Silva, R.M., Mehlig, U., Santos, J.U.M., Menezes, M.P.M., 2010. The coastal restinga vegetation of Pará, Brazilian Amazon: a synthesis. *Revista Brasileira de Botânica* 33(4), 563-573.
- Silva, V.I.S., Menezes, C.M., 2012. Contribuição para o conhecimento da vegetação de restinga de Massarandupió, Município de Entre Rios, BA, Brasil. *Revista de Gestão Costeira Integrada* 12(2), 239-251.
- Silva, W.L.S., Silva, M.F., Amaral, D.D., Carmo, M.N.L., Gurgel, E.S.C., Santos, J.U.M., 2021. Checklist of Angiosperms in the restingas of Pará state, Brazil, with comments on floristic affinities and phytophysognomies. *Rodriguésia* 72, e01532019. http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860_202172021
- Suguió, K., 2003. Tópicos de Geociências para o desenvolvimento sustentável: as regiões litorâneas. *Geologia USP: Série Didática* 2(1), 1-40.
- Tessler, M.G., Goya, S.C., 2005. Processos costeiros condicionantes do litoral brasileiro. *Revista do Departamento de Geografia* 17, 11-23.
- Vicente, A., Almeida Jr., E.B., Santos-Filho, F.S., Zickel, C.S., 2014. Composição estrutural da vegetação lenhosa da restinga de Cabedelo, Paraíba. *Revista de Geografia* 31(1), 183-196.
- Zickel, C.S., Vicente, A., Almeida Jr., E.B., Cantarelli, J.R., Sacramento, A.C., 2004. Flora e Vegetação das restingas no Nordeste Brasileiro. p. 689 - 701. In: Eskinazi-Leça, E., Neumann-Leitão, S., Costa, M.F. (Orgs.). *Oceanografia: um cenário tropical*. Bargaço, Recife.
- Zickel, C.S., Vicente, A., Silva, S.S.L., Santos-Filho, F.S., Soares, C.J.R.S., Almeida Jr., E.B., 2015. Vegetação lenhosa de uma restinga em Pernambuco: descrição estrutural e similaridade. *Pesquisas, Botânica* 68, 271-285.