



Revista Brasileira de Geografia Física

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



Composição Florística e Aspectos Fitogeográficos de uma Área de Restinga em Santo Amaro das Brotas, SE

Eduardo Vínicius da Silva Oliveira¹, Gicelia de Jesus Félix², Amadeu Manoel dos Santos Neto³, Myrna Friederichs Landim⁴

¹ Ecólogo e Dr. em Ecologia, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, São Cristóvão, Sergipe, CEP 49100-000. eduardovso@yahoo.com.br (autor correspondente). ² Ecóloga, Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, São Cristóvão, Sergipe, CEP 49100-000. gicelia.ecologia25@gmail.com. ³ Ecólogo e mestre em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, São Cristóvão, Sergipe, CEP 49100-000. amadeuneto_ecologia@hotmail.com. ⁴ Professora Associada aposentada (voluntária), Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, São Cristóvão, Sergipe, CEP 49100-000. m_landim@hotmail.com.

Artigo recebido em 20/01/2023 e aceito em 03/02/2023

RESUMO

Como em grande parte do território brasileiro, as áreas de Restinga de Sergipe vêm sendo constantemente modificadas pelos impactos resultantes das atividades antrópicas. O objetivo do presente estudo foi caracterizar a vegetação de Restinga localizada em uma Reserva Legal no município de Santo Amaro das Brotas, Sergipe, e avaliar a sua relação florística com outras áreas do Estado. Foram realizadas incursões a campo para coletas de material botânico, sendo o material determinado e depositado no Herbário ASE. Para as análises de similaridade foram selecionados nove inventários florísticos abrangendo diferentes áreas do domínio de Mata Atlântica em Sergipe. Ao todo, foram encontradas 142 espécies, sendo uma delas (*Protium occhionii*) ameaçada de extinção. Fabaceae foi a família que apresentou o maior número de espécies (dez spp.), refletindo a sua importância nas Restingas sergipanas e nordestinas. A maioria das espécies presentes na área de estudo possui ampla distribuição geográfica, sendo, em grande parte, comuns à Mata Atlântica. A Restinga estudada se mostrou floristicamente mais similar à formação localmente conhecida por Areias Brancas, apesar de localizada fora da Planície Litorânea. Diferenças na composição florística entre as áreas avaliadas são explicadas pela distância geográfica, embora o efeito de fatores ambientais locais, como clima e solo, não possa ser descartado. Apesar de estar inserida em uma área protegida (reserva legal), os impactos observados *in situ* revelam a existência de forte interferência antrópica, razão pela qual são necessárias ações mais efetivas de fiscalização de modo a garantir a sua efetiva conservação.

Palavras-chave: Planície Litorânea, Similaridade Florística, Mata Atlântica.

Floristic Composition and Phytogeographic Aspects of a Restinga area in Santo Amaro das Brotas, Sergipe State, Brazil

ABSTRACT

As in much of the Brazilian territory, the Restinga (sandy coastal vegetation) areas in Sergipe have been constantly modified by the impacts resulting from human activities. The objective of this study was to characterize the Restinga vegetation located in a protected area in the county of Santo Amaro das Brotas, Sergipe State, Brazil, and to evaluate its floristic relationship with other areas of the State. Field trips were carried out to collect botanical samples, which were subsequently determined and deposited in the ASE Herbarium. For similarity analyses, nine floristic inventories covering different areas of the Atlantic Rainforest domain in Sergipe were selected. Altogether, 142 species were found, one of which is endangered (*Protium occhionii*). Fabaceae was the family with the highest number of species (ten spp.), reflecting its importance in Sergipe and Northeastern Brazil Restingas. Most of the species present in the study area have a wide geographic distribution, being, in large part, common to the Atlantic Rainforest. The Restinga studied was floristically more similar to the formation locally known as *Areias Brancas*, despite being located outside the Coastal Plain. Differences in floristic composition between evaluated areas are explained by geographic distance, although the effect of local environmental factors, such as climate and soil, cannot be ruled out. Despite being inserted in a protected area (called "reserva legal"), the impacts observed *in situ* reveal the existence of strong anthropic interference in the Restinga vegetation, which justifies more effective inspection actions to guarantee its effective conservation.

Keywords: Coastal Plain, Floristic Similarity, Atlantic Rainforest.

Introdução

Do ponto de vista botânico, as restingas são formações vegetais estabelecidas sobre os solos arenosos das Planícies Litorâneas do Brasil (Cerqueira, 2000). Essas formações são florística e estruturalmente heterogêneas, podendo compor mosaicos de vegetação compostos por campos abertos, fruticetos e até áreas florestais (Gonzatti et al., 2021; Santos et al., 2022a). Essa variação ocorre sob a influência de distintos fatores ambientais, como as características do solo (Castilho et al., 2021; Santos et al., 2021) e a distância do oceano (Opolski-Neto et al., 2022).

No tocante à riqueza, as restingas apresentam, ao menos, 2.826 espécies de plantas vasculares (Flora e Funga do Brasil, 2023). Estas espécies são, principalmente, oriundas de outros ecossistemas, como a Mata Atlântica, Caatinga e Floresta Amazônica (Amaral et al., 2021; Oliveira et al., 2021), e capazes de tolerar os fatores ambientais adversos típicos dos ambientes de Restinga, como ventos constantes e altas temperaturas, além de solos salinos, porosos e deficientes em nutrientes (Alves et al., 2021; Barth et al., 2022). Em resposta a essas pressões ambientais, várias espécies de plantas apresentam uma série de adaptações morfológicas e fisiológicas, com modificações no caule, raízes e folhas (Silva et al., 2021; Amboni et al., 2022).

Esses ambientes são encontrados em grande parte do litoral brasileiro, áreas historicamente sujeitas à ocupação e consequente destruição e descaracterização dos ecossistemas nativos (Santos et al., 2023). Após séculos de devastação, essas formações ainda estão sob forte e contínua perturbação, sejam agudas, a exemplo de atividades como o desmatamento, ocupação do solo e mineração (Vieira et al., 2022), ou crônicas, à exemplo da extração de madeira (Lima e Pessoa-Gutierrez, 2021), trânsito de veículos e introdução de espécies exóticas invasoras (Fabricante et al., 2021), colocando sob um grave risco a diversidade biológica desses ecossistemas.

No Nordeste do Brasil, as áreas de Restingas de Sergipe possuem uma riqueza florística considerável, havendo estimativa de 831 espécies (Oliveira et al., 2014). Nelas, duas novas espécies foram descritas recentemente, *Myrcia ovina* (Myrtaceae) (Proença et al., 2014) e *Lantana restingensis* (Verbenaceae) (Silva et al., 2017), ambas aparentemente endêmicas da região (Flora e Funga do Brasil, 2023). Enquanto *M. ovina* já se encontra classificada como “Criticamente Ameaçada” na base da IUCN Red List (Canteiro et al., 2023), o enquadramento de *L. restingensis* na

categoria “Em Perigo” foi proposto por Silva et al. (2017). A presença de espécies de distribuição restrita e sob algum grau de ameaça de extinção e a rápida ocupação dessas áreas para expansão urbana e empreendimentos imobiliários, reforça a importância de conservação das áreas remanescentes de Restinga em Sergipe (Oliveira e Landim, 2016).

Nestas áreas, estudos florísticos (e.g., Oliveira e Landim, 2016), ecológicos (e.g., Santos-Neto et al., 2018) e de planejamento ambiental (e.g., Santos et al., 2017; Oliveira e Landim, 2018) são relativamente recentes. Além disso, até o momento, alguns aspectos fitogeográficos relativos às áreas de Restingas em Sergipe permanecem sem investigação, como por exemplo: i) a avaliação da amplitude de distribuição geográfica das espécies presentes nessas áreas; e ii) a análise das afinidades florísticas entre as áreas de Restinga e destas com outras formações no Estado. Esses conhecimentos podem gerar subsídios para a priorização espacial da conservação, pois auxiliam no reconhecimento de espécies restritas geograficamente (Ott e Bordin, 2021), além de serem essenciais para o entendimento da estruturação de comunidades (Murphy e Smith, 2021).

Perante o acelerado grau de ocupação do solo nas Restingas de Sergipe e da existência de lacunas no conhecimento florístico na região, novos estudos ainda são necessários. Neste trabalho, caracterizamos a composição florística de uma área de Restinga no município de Santo Amaro das Brotas, litoral norte de Sergipe, avaliando suas relações florísticas com outras áreas pertencentes ao domínio de Mata Atlântica neste Estado. Considerando a premissa de que a flora de Restinga é composta predominantemente por espécies advindas de outras formações vegetais (Oliveira et al., 2021) e o papel da proximidade geográfica e semelhança ambiental nas similaridades florísticas (Santos et al., 2022b), espera-se que a área estudada: i) compartilhe as famílias botânicas de maior riqueza de espécies documentadas para as Restingas da região Nordeste; ii) apresente uma flora composta por espécies comuns a outros ecossistemas brasileiros; e iii) seja floristicamente mais similar a outras áreas de Restinga em Sergipe.

Material e métodos

Área de estudo

O estudo foi conduzido em uma área de Restinga na Reserva Legal do Projeto de

Assentamento Hugo Heredia, do INCRA, localizado em Santo Amaro das Brotas, Estado de Sergipe (coordenadas centrais: 37°03'10" O e 10°52'53" S). A área de estudo (Figura 1), localizada sobre a Planície Litorânea, possui solos formados por depósitos sedimentares inconsolidados dos períodos Neógeno e Quaternário (UFS/SEPLAN-SE, 1979). Nesta

região, observa-se um clima do tipo Megatérmico Úmido e Sub-Úmido (Sergipe, 1999), o que corresponde ao tipo As pelo sistema de Köppen (Álvares et al., 2013). A temperatura média anual e a precipitação anual média atingem 25,3 °C e 1.466,5 mm, respectivamente. O período chuvoso distribui-se entre os meses de março a agosto (Sergipe, 1999).

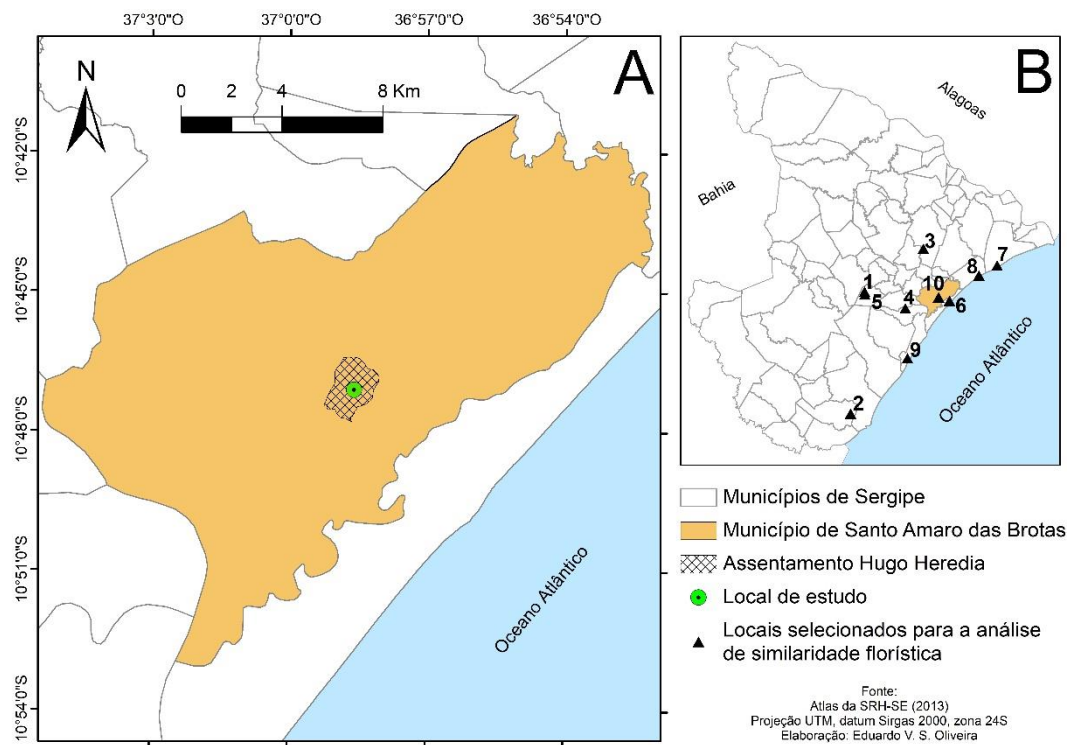


Figura 1. Localização da área estudada na reserva legal do Projeto de Assentamento Hugo Heredia, no município de Santo Amaro das Brotas, Estado de Sergipe (A); e locais de estudo utilizados para as análises de similaridade florística (B). Códigos = 1: Dantas et al. (2010); 2: Landim et al. (2015); 3: Oliveira et al. (2016); 4: Santana et al. (2017); 5: Silva et al. (2019); 6: Nascimento-Jr (2012); 7: Oliveira et al. (2015); 8: Oliveira e Landim (2020); 9: Oliveira et al. (2020); 10: este estudo.

Coleta e análise dos dados

Incursões a campo foram iniciadas em setembro de 2015, sendo desde então realizadas coletas mensais de material botânico, até agosto de 2016. Nestas incursões, foram coletados apenas espécimes em estágio reprodutivo (com flor e/ou fruto). A identificação do material coletado foi realizada através de consulta à bibliografia especializada (e.g., Prata et al., 2018) e/ou por comparação com outras exsicatas no herbário ASE, da Universidade Federal de Sergipe, no qual o material foi, em seguida, depositado. Foi adotado o sistema de classificação APG IV (Angiosperm Phylogeny Group IV, 2016) e os nomes científicos

das espécies foram conferidos e atualizados com base na Flora e Funga do Brasil (2023).

As espécies presentes no levantamento foram classificadas quanto à forma de vida e analisadas com relação à sua distribuição nos domínios fitogeográficos brasileiros através de consulta a Flora e Funga do Brasil (2023). Além disso, foram avaliadas quanto ao nível de ameaça de extinção com base nos dados do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFLORA, 2021). Estas informações foram acessadas através do programa R, utilizando o pacote “flora” (Carvalho, 2022; R Development Core Team, 2022).

Para a análise das relações florísticas entre a área estudada em Santo Amaro das Brotas e outras pertencentes ao domínio de Mata Atlântica em Sergipe, foram selecionados nove estudos (Tabela 1) realizados em remanescentes de Restinga, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e uma formação savanóide localmente conhecida por Areias Brancas (Figura 1). Os estudos selecionados foram similares quanto ao tipo de amostragem e hábitos

considerados. Nomes científicos foram checados e padronizados pela Flora e Funga do Brasil (2023) através do programa R, utilizando o pacote 'flora' (Carvalho, 2022; R Development Core Team, 2022). Um dendrograma com o índice de similaridade de Jaccard foi gerado no aplicativo Past (Hammer et al., 2023) para expressar as relações florísticas entre estas áreas.

Tabela 1. Estudos florísticos selecionados para a análise de similaridade florística entre as áreas do domínio de Mata Atlântica no Estado de Sergipe.

Habitat/Formação	Município(s)	Autor (ano)	Código
Areias Brancas	Areia Branca	Dantas et al. (2010)	1AR
Floresta Ombrófila Densa	Santa Luzia do Itanhý	Landim et al. (2015)	2MA
Floresta Estacional Semidecidual	Capela	Oliveira et al. (2016)	3MA
Floresta Estacional Semidecidual	Nossa Senhora do Socorro	Santana et al. (2017)	4MA
Floresta Estacional Semidecidual	Areia Branca e Itabaiana	Silva et al. (2019)	5MA
Restinga	Santo Amaro das Brotas	Nascimento-Jr (2012)	6R
Restinga	Pirambu e Pacatuba	Oliveira et al. (2015)	7R
Restinga	Pirambu	Oliveira e Landim (2020)	8R
Restinga	Aracaju	Oliveira et al. (2020)	9R
Restinga	Santo Amaro das Brotas	Este estudo	10R

A relação entre a similaridade florística e a distância geográfica entre as áreas selecionadas (Tabela 1) foi investigada a partir de uma correlação de Mantel. De início, foi computada uma matriz de distância linear entre as áreas, utilizando as coordenadas centrais de cada local, através do pacote do R 'letsR' (R Development Core Team, 2022; Vilela e Villalobos, 2015). A correlação de Mantel foi computada a partir de 999 repetições, utilizando o índice de Pearson. Esta análise foi executada utilizando o pacote do R 'vegan' (Oksanen et al., 2022; R Development Core Team, 2022). A proporção de formas de vida (i.e., ervas, arbustos, árvores e lianas/trepadeiras; *sensu* Flora e Funga do Brasil, 2023) encontradas na área de estudo e a observada em outros estudos conduzidos em áreas de Restinga em Sergipe (códigos 6R, 7R e 9R; Tabela 1) foram comparadas estatisticamente pelo teste de qui-quadrado (χ^2) (Vieira, 2021). Esta análise incluiu apenas estudos em áreas de Restinga com fitofisionomias

equivalentes (Nascimento-Jr, 2012; Oliveira et al., 2015; 2020) e foi executada no programa R (R Development Core Team, 2022).

Resultados e discussão

Composição florística

Foram encontradas 142 espécies, distribuídas em 104 gêneros e 58 famílias (Tabela 2; Figura 2 para exemplos). A riqueza de espécies e de famílias pode ser considerada intermediária com relação a outras áreas de Restinga estudadas na região Nordeste. Nesta região, áreas de Restinga apresentaram entre 64 e 271 espécies, com a maioria variando entre 100 e 150 espécies (~ 86%). No tocante à riqueza específica, os locais apresentaram entre 29 e 82 famílias, mas, em sua maioria (~ 85%), entre 45 e 65 famílias (Tabela S1; disponível como material suplementar <<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.22640500.v1>>).

Tabela 2. Lista de espécies de plantas vasculares presentes em área de Restinga na Reserva Legal do Projeto de Assentamento Hugo Heredia (INCRA), município de Santo Amaro das Brotas, Estado de Sergipe. Forma de vida: Erv = erva, Sub-arb = subarbusto, Arb = arbusto, Arv = árvore, Lia = liana/volúvel/trepadeira, E = Epífita, T = Terrícola, He = Hemiparasita, Status de conservação: EN = em perigo, LC = menor preocupação, VU = vulnerável, DD = deficiente de dados. Voucher: Herbário ASE.

Família/Espécie	Forma de vida	Substrato	Coletor/no.	Voucher
SAMAMBAIAS E LICÓFITAS				
Lindsaeaceae				
<i>Lindsaea stricta</i> (Sw.) Dryand.	Erv	T	Felix. G. J. 129	40714
Lycopodiaceae				
<i>Lycopodiella</i> sp.	Erv	T	Felix. G. J. 126	40711
<i>Lycopodium</i> sp.	Erv	T	Felix. G. J. 133	40718
ANGIOSPERMAS				
Anacardiaceae				
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Arv	T	Felix, G. J. 14	35154
Annonaceae				
<i>Annona montana</i> Macfad.	Arv	T	Felix. G. J. 119A	40704
<i>Duguetia gardneriana</i> Mart.	Arv	T	Felix. G. J. 91	40680
Apocynaceae				
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	Arv	T	Felix. G. J. 26	40629
<i>Mandevilla microphylla</i> (Stadelm.) M.F.Sales & Kin.-Gouv.	Lia	T	Felix. G. J. 87	40676
<i>Mandevilla moricandiana</i> (A.DC.) Woodson	Lia	T	Felix. G. J. 42	40643
Arecaceae				
<i>Allagoptera arenaria</i> (Gomes) Kuntze ^{LC}	Erv	T	Felix. G. J. 54	40652
Asteraceae				
<i>Centratherum punctatum</i> Cass.	Sub-arb	T	Oliveira, E. V. S. 650	38336
<i>Elephantopus hirtiflorus</i> DC.	Erv	T	Felix. G. J. 163	40743
<i>Lepidaploa mucronifolia</i> (DC.) H.Rob.	Sub-arb	T	Oliveira, E. V. S. 661	38345
<i>Litothamnus nitidus</i> (DC.) W.C.Holmes	Sub-arb	T	Felix. G. J. 89	40678
<i>Platypodanthera melissifolia</i> (DC.) R.M.King & H.Rob.	Erv	T	Felix. G. J. 202	40764
<i>Tilesia baccata</i> (L.f.) Pruski	Sub-arb	T	Felix. G. J. 200	40762
Bignoniaceae				
<i>Jacaranda heterophylla</i> Bureau & K. Schum.	Arb	T	Felix. G. J. 28	40631
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Arv	T	Felix. G. J. 67	40664
Bonnetiaceae				
<i>Bonnetia stricta</i> (Nees) Nees & Mart.	Arb	T	Felix. G. J. 118A	40702

Família/Espécie	Forma de vida	Substrato	Coletor/no.	Voucher
Boraginaceae				
<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	Arb	T	Felix. G. J. 88	40677
Bromeliaceae				
<i>Aechmea aquilega</i> (Salisb.) Griseb.	Erv	T	Felix. G. J. 83	40674
<i>Aechmea lingulata</i> (L.) Baker ^{DD}	Erv	T	Felix, G. J. 23	35163
<i>Aechmea mertensii</i> (G.Mey.) Schult. & Schult.f.	Erv	E	Oliveira, E. V. S. 627	38314
<i>Hohenbergia catingae</i> Ule	Erv	T	Felix. G. J. 82	40673
Sp.	Erv	T	Felix, G. J. 20	35160
Burseraceae				
<i>Protium occhionii</i> Rizzini ^{EN}	Arb	T	Felix. G. J. 53	40651
Cactaceae				
<i>Melocactus violaceus</i> subsp. <i>margaritaceus</i> N.P.Taylor	Sub-arb	T	Oliveira, E. V. S. 659	35397
Calophyllaceae				
<i>Kielmeyera argentea</i> Choisy (Figura 2F)	Sub-arb	T	Oliveira, E. V. S. 653	38339
<i>Kielmeyera rugosa</i> Choisy	Arb	T	Felix, G. J. 172	40751
Celastraceae				
<i>Maytenus opaca</i> Reissek	Arb	T	Felix, G. J. 22	35162
Chrysobalanaceae				
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	Arb	T	Felix. G. J. 153	40734
Clusiaceae				
<i>Clusia nemorosa</i> G.Mey.	Arb	T	Felix. G. J. 135	40720
Combretaceae				
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Arv	T	Felix. G. J. 119	40705
Convolvulaceae				
<i>Daustinia montana</i> (Moric.) Buril & A.R. Simões	Lia	T	Felix. G. J. 205	40767
<i>Ipomoea bahiensis</i> Willd. ex Roem. & Schult. (Figura 2A)	Lia	T	Oliveira, E. V. S. 621	38309
Cyperaceae				
<i>Cyperus cuspidatus</i> Kunth	Erv	T	Oliveira, E. V. S. 642	38329
<i>Cyperus hermaphroditus</i> (Jacq.) Standl.	Erv	T	Felix. G. J. 159	40740
<i>Cyperus odoratus</i> L.	Erv	T	Oliveira, E. V. S. 625	38312
<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.	Erv	T	Felix. G. J. 140	40725
<i>Pycneus polystachyos</i> (Rottb.) P.Beauv.	Erv	T	Felix. G. J. 142	40727
<i>Rhynchospora barbata</i> (Vahl) Kunth	Erv	T	Felix. G. J. 121	40707
<i>Rhynchospora filiformis</i> Vahl ^{LC}	Erv	T	Felix. G. J. 137	40722

Família/Espécie	Forma de vida	Substrato	Coletor/no.	Voucher
<i>Rhynchospora riparia</i> (Nees) Boeckeler	Erv	T	Felix. G. J. 141A	40768
Sp.	Erv	T	Oliveira, E. V. S. 665	38348
Dilleniaceae				
<i>Curatella americana</i> L.	Arb	T	Felix. G. J. 203	40765
<i>Davilla flexuosa</i> A.St.-Hil.	Lia	T	Felix. G. J. 60	40658
<i>Tetracera boomii</i> Aymard	Arb	T	Felix, G. J. 11	35151
Dioscoreaceae				
<i>Dioscorea piperifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Lia	T	Oliveira, E. V. S. 629	38316
Ebenaceae				
<i>Diospyros gaultheriifolia</i> Mart. ex Miq.	Arb	T	Felix. G. J. 93	40682
Eriocaulaceae				
<i>Paepalanthus bifidus</i> (Schrader.) Kunth (Figura 2G)	Erv	T	Oliveira, E. V. S. 664	38347
Euphorbiaceae				
<i>Croton polyandrus</i> Spreng.	Arb	T	Felix. G. J. 106	40692
<i>Croton sellowii</i> Baill.	Arb	T	Oliveira, E. V. S. 634	38321
<i>Mabea piriri</i> Aubl.	Arv	T	Oliveira, E. V. S. 626	38313
<i>Manihot brevifolia</i> P. Carvalho & M. Martins	Lia	T	Oliveira, E. V. S. 624	38311
<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	Sub-arb	T	Oliveira, E. V. S. 623	38310
Fabaceae				
<i>Centrosema brasilianum</i> (L.) Benth. (Figura 2E)	Lia	T	Oliveira, E. V. S. 620	38308
<i>Chamaecrista cytisoides</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby	Arb	T	Oliveira, E. V. S. 660	38344
<i>Chamaecrista ramosa</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	Sub-arb	T	Oliveira, E. V. S. 639	38326
<i>Crotalaria incana</i> L.	Sub-arb	T	Oliveira, E. V. S. 647	38333
<i>Dioclea lasiophylla</i> Mart. ex Benth.	Lia	T	Felix. G. J. 47	40647
<i>Leptolobium bijugum</i> (Spreng.) Vogel	Arv	T	Felix. G. J. 39	40640
<i>Senna phlebadenia</i> H.S.Irwin & Barneby	Arb	T	Felix. G. J. 32	40635
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw.	Sub-arb	T	Oliveira, E. V. S. 633	38320
<i>Stylosanthes viscosa</i> (L.) Sw.	Sub-arb	T	Oliveira, E. V. S. 638	38325

Família/Espécie	Forma de vida	Substrato	Coletor/no.	Voucher
Sp.	Lia	E	Felix. G. J. 143A	40982
Humiriaceae				
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) A.St.-Hil.	Arv	T	Oliveira, E. V. S. 662	38346
Krameriaceae				
<i>Krameria tomentosa</i> A.St.-Hil. ^{LC}	Arb	T	Felix. G. J. 175	40754
Lamiaceae				
<i>Hypenia salzmännii</i> (Benth.) Harley	Arb	T	Oliveira, E. V. S. 635	38322
<i>Rhaphiodon echinus</i> Schauer	Erv	T	Felix. G. J. 128	40713
Lauraceae				
<i>Ocotea notata</i> (Nees & Mart.) Mez	Arv	T	Felix. G. J. 99	40686
Lentibulariaceae				
<i>Utricularia erectiflora</i> A.St.-Hil. & Girard ^{LC}	Erv	T	Felix. G. J. 130	40715
Loranthaceae				
<i>Psittacanthus dichroos</i> (Mart.) Mart. (Figura 2B)	Erv	H	Oliveira, E. V. S. 657	38343
Lythraceae				
<i>Cuphea flava</i> Spreng.	Sub-arb	T	Felix. G. J. 25	40628
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil. ^{LC}	Arv	T	Oliveira, E. V. S. 637	38324
Malpighiaceae				
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth ^{LC}	Arb	T	Felix. G. J. 41	40642
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	Arb	T	Felix. G. J. 31	40634
<i>Stigmaphyllon paralias</i> A.Juss.	Arb	T	Oliveira, E. V. S. 630	38317
Malvaceae				
<i>Sida cordifolia</i> L.	Sub-arb	T	Oliveira, E. V. S. 631	38318
<i>Sida linifolia</i> Cav.	Sub-arb	T	Felix. G. J. 114	40698
<i>Waltheria viscosissima</i> A.St.-Hil.	Arb	T	Felix. G. J. 204	40766
Melastomataceae				
<i>Comolia ovalifolia</i> (DC.) Triana	Sub-arb	T	Felix, G. J. 9	35149
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Arb	T	Felix. G. J. 73	40667
<i>Miconia ciliata</i> (Rich.) DC.	Arb	T	Felix. G. J. 131	40716
<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC.	Arb	T	Felix, G. J. 10	35150
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	Arb	T	Felix, G. J. 21	35161
<i>Tibouchina aspera</i> Aubl.	Arv	T	Felix. G. J. 166	40745
Myrtaceae				
<i>Calycolpus legrandii</i> Mattos ^{VU}	Arb	T	Felix. G. J. 48	40648
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC. ^{LC}	Arv	T	Felix. G. J. 162	40742
<i>Myrcia hirtiflora</i> DC.	Arb	T	Felix. G. J. 33	40975

Família/Espécie	Forma de vida	Substrato	Coletor/no.	Voucher
<i>Myrcia ramuliflora</i> (O.Berg)				
N.Silveira	Arv	T	Felix. G. J. 44	40977
<i>Myrcia rosangelae</i> NicLugh.	Arv	T	Felix. G. J. 76	40978
<i>Myrcia salzmännii</i> O.Berg	Arb	T	Felix. G. J. 75	40668
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Arv	T	Felix. G. J. 127	40712
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg ^{LC}	Arv	T	Felix. G. J. 169	40748
Sp.	Arb	T	Felix. G. J. 152	40983
Nyctaginaceae				
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Arb	T	Felix. G. J. 116	40700
<i>Guapira pernambucensis</i> (Casar.) Lundell	Arb	T	Felix. G. J. 138	40723
Ochnaceae				
<i>Ouratea crassa</i> Tiegh.	Arb	T	Felix. G. J. 117	40701
Orchidaceae				
<i>Epidendrum cinnabarinum</i> Salzm.	Erv	E	Felix. G. J. 51A	40769
Passifloraceae				
<i>Passiflora silvestris</i> Vell.	Lia	T	Felix. G. J. 51A	40650
Peraceae				
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Arv	T	Felix. G. J. 45	40645
Plantaginaceae				
Sp.	Erv	T	Felix. G. J. 154	40735
Poaceae				
<i>Axonopus aureus</i> P. Beauv.	Erv	T	Felix. G. J. 120	40706
<i>Echinolaena inflexa</i> (Poir.) Chase	Erv	T	Felix. G. J. 122	40708
<i>Gymnopogon foliosus</i> (Willd.) Nees	Erv	T	Oliveira, E. V. S. 646	38332
<i>Panicum trichoides</i> Sw.	Erv	T	Oliveira, E. V. S. 641	38228
<i>Streptostachys asperifolia</i> Desv.	Erv	T	Oliveira, E. V. S. 628	38315
Polygalaceae				
<i>Polygala boliviensis</i> A.W.Benn.	Erv	T	Felix. G. J. 95	40684
Polygonaceae				
<i>Coccoloba laevis</i> Casar.	Arb	T	Felix. G. J. 35	40637
<i>Coccoloba rosea</i> Meisn.	Arb	T	Felix, G. J. 16	35156
Portulacaceae				
<i>Portulaca halimoides</i> L. ^{LC}	Erv	T	Oliveira, E. V. S. 644	38330
Rubiaceae				
<i>Borreria capitata</i> (Ruiz & Pav.) DC.	Erv	T	Felix. G. J. 167	40746
<i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey.	Sub-arb	T	Felix. G. J. 113	40697
<i>Chiococca plowmanii</i> Delprete	Arb	T	Felix. G. J. 160	40741

Família/Espécie	Forma de vida	Substrato	Coletor/no.	Voucher
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	Arb	T	Felix. G. J. 81	40672
<i>Emmeorrhiza umbellata</i> (Spreng.) K.Schum.	Lia	T	Felix, G. J. 18	35158
<i>Guettarda angelica</i> Mart. ex Müll.Arg.	Arb	T	Felix. G. J. 100	40687
<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pav. ^{LC}	Arb	T	Felix. G. J. 94	40683
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Schult.) Müll.Arg.	Arb	T	Felix. G. J. 72	40666
<i>Rudgea</i> sp.	Arb	T	Felix. G. J. 156	40737
Rutaceae				
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart. (Figura 2D)	Arb	T	Oliveira, E. V. S. 655	38341
Santalaceae				
<i>Phoradendron quadrangulare</i> (Kunth) Griseb.	Erv	H	Felix. G. J. 103	40690
Sapindaceae				
<i>Serjania salzmänniana</i> Schltdl.	Lia	T	Oliveira, E. V. S. 636	38323
Sapotaceae				
<i>Manilkara rufula</i> (Miq.) H.J.Lam ^{LC}	Arv	T	Felix. G. J. 38	40639
<i>Manilkara salzmännii</i> (A.DC.) H.J.Lam	Arv	T	Oliveira, E. V. S. 654	38340
<i>Pouteria grandiflora</i> (A.DC.) Baehni ^{LC}	Arv	T	Felix. G. J. 37	40638
<i>Pouteria venosa</i> (Mart.) Baehni	Arv	T	Felix. G. J. 150	40732
Sp.	Arb	T	Felix. G. J. 171	40750
Solanaceae				
<i>Solanum buddleiifolium</i> Sendtn. (Figura 2C)	Arb	T	Oliveira, E. V. S. 619	38307
<i>Solanum paludosum</i> Moric.	Arb	T	Felix. G. J. 198	40760
<i>Solanum stipulaceum</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Arb	T	Oliveira, E. V. S. 645	38331
Turneraceae				
<i>Piriqueta duarteana</i> (Cambess.) Urb.	Sub-arb	T	Oliveira, E. V. S. 640	38327
<i>Turnera chamaedrifolia</i> Cambess.	Arb	T	Felix. G. J. 157	40738
<i>Turnera coerulea</i> DC.	Sub-arb	T	Felix. G. J. 164	40744
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Arb	T	Oliveira, E. V. S. 648	38334
Velloziaceae				
<i>Vellozia dasypus</i> Seub.	Sub-arb	T	Felix. G. J. 43	40644
Verbenaceae				
<i>Lantana camara</i> L.	Arb	T	Felix. G. J. 62	40660
Violaceae				

Família/Espécie	Forma de vida	Substrato	Coletor/no.	Voucher
<i>Pombalia calceolaria</i> (L.) Paula-Souza Vitaceae	Erv	T	Oliveira, E. V. S. 632	38319
<i>Cissus erosa</i> Rich.	Lia	T	Felix. G. J. 141	40726
<i>Cissus pinnatifolia</i> Lombardi Indeterminado	Lia	T	Oliveira, E. V. S. 649	38335
Sp. 1	Arb	T	Felix. G. J. 128A	40981
Sp. 2	Lia	E	Oliveira, E. V. S. 652	38338

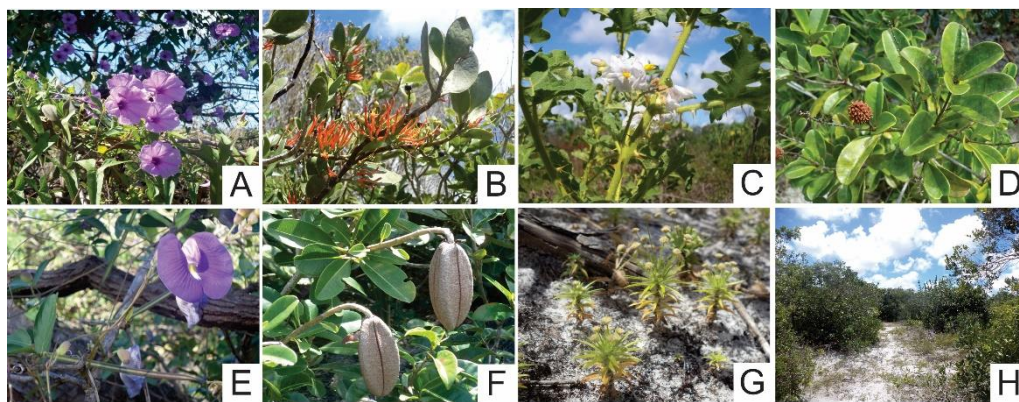


Figura 2. Espécies de plantas (A-G) presentes na lista florística compilada e aspecto da vegetação (H) na área de Restinga na Reserva Legal do Projeto de Assentamento Hugo Heredia (INCRA), município de Santo Amaro das Brotas, Estado de Sergipe. A - *Ipomoea bahiensis* Willd. ex Roem. & Schult.; B - *Psittacanthus dichroos* (Mart.) Mart.; C - *Solanum buddleiifolium* Sendtn.; D - *Esenbeckia grandiflora* Mart.; E - *Centrosema brasilianum* (L.) Benth.; F - *Kielmeyera argentea* Choisy; G - *Paepalanthus bifidus* (Schr.) Kunth.

Dentre as famílias mais abundantes na região, Fabaceae foi a que apresentou a maior riqueza de espécies (dez spp.), seguida de Cyperaceae, Myrtaceae e Rubiaceae (com nove espécies, cada) e Asteraceae e Melastomataceae (com sete espécies, cada) (Figura 3A). Juntas, estas famílias possuem 35% das espécies encontradas na área de estudo e correspondem a 10% do número total de famílias.

Fabaceae tem se consolidado como aquela de maior riqueza específica nos estudos realizados nas Restingas nordestinas (Oliveira et al., 2020; Silva et al., 2021), de forma geral, e sergipanas, especificamente (Nascimento-Jr, 2012; Oliveira et al., 2014; 2015; 2020). Em estudo recente, Oliveira et al. (2021) ampliam a importância dessa família para as Restingas do Brasil, apresentando-a como a de maior riqueza de espécies para toda a costa

brasileira. Contribui para a dominância dessa família nas Restingas o fato de que as suas espécies apresentam grande plasticidade fenotípica e são capazes de se desenvolver com sucesso em condições nutricionais limitantes (Castilho et al., 2021; Silva et al., 2021). Este último pode estar sendo facilitado pela fixação biológica de nitrogênio a partir do desenvolvimento de nódulos radiculares, um resultado da interação com bactérias do solo (Meyer et al., 2022).

Cyperaceae, Myrtaceae e Rubiaceae também são floristicamente importantes para as restingas nordestinas, estando entre as cinco famílias de maior riqueza de espécies (Tabela S1; disponível como material suplementar <<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.22640500.v1>>). A família Cyperaceae possui um elevado número de espécies adaptadas à habitats abertos e

úmidos, comuns nos ambientes de Restinga (Silva et al., 2021). Por sua vez, Myrtaceae apresenta um maior número de espécies para formações arbustivo-arbóreas (Amorim e Almeida-Jr, 2021). Por fim, Rubiaceae, ocorre em uma ampla variedade de habitats nas regiões tropicais (Batuyong et al., 2021). A elevada representatividade dessas famílias nas Restingas, sugere que suas espécies são capazes de tolerar com sucesso as condições ambientais locais, ao menos para alguns tipos de fisionomias, como no caso de Myrtaceae e Cyperaceae (e.g., Belfort et al., 2021; Wagner et al., 2022). Além disso, a importância florística dessas famílias pode ser

explicada pela elevada riqueza de espécies registradas nos habitats adjacentes às Restingas (Flora e Funga do Brasil, 2023).

Formas de vida

Quanto às formas de vida, arbustos apresentaram o maior número de espécies (49 spp.), seguidos de ervas (36 spp.), árvores (22 spp.), subarbustos (19 spp.) e lianas/volúveis/trepadeiras (16 spp.) (Figura 3B). A grande maioria das espécies possui habitat terrícola (136 spp. ou 96%), mas epífitas (quatro spp. ou 3%) e hemiparasitas (duas spp. ou 1%) também ocorrem na área.

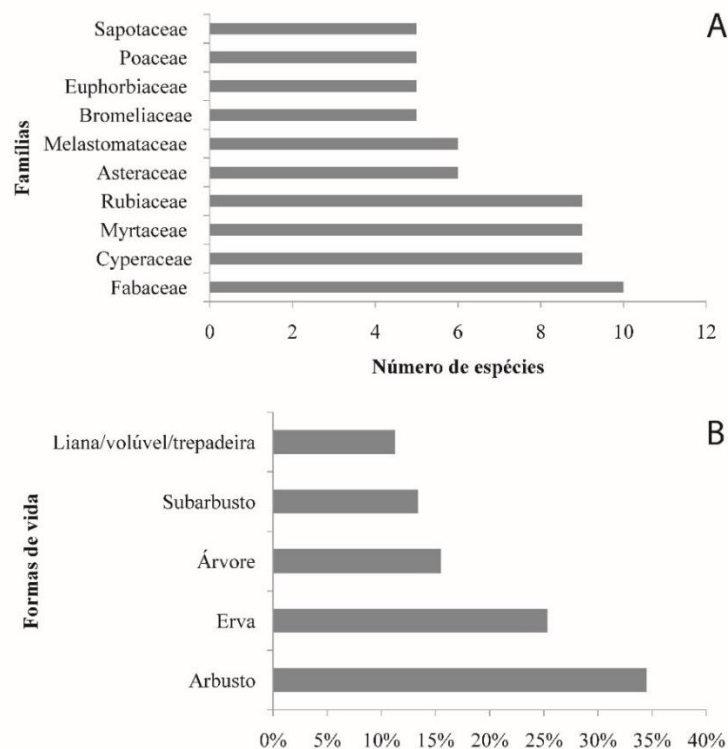


Figura 3. Famílias botânicas com o maior número de espécies (A) e percentual de formas de vida (B) na área de Restinga na Reserva Legal do Projeto de Assentamento Hugo Heredia (INCRA), município de Santo Amaro das Brotas, Estado de Sergipe.

As proporções de forma de vida diferiram significativamente entre as cinco áreas de Restinga de Sergipe selecionadas para análise comparativa, incluindo a área de estudo (g.l. = 9; $\chi^2 = 34,29$, $p < 0,01$). Levantamentos realizados nas Restingas de Sergipe têm mostrado uma maior importância das ervas frente às demais formas de vida (Oliveira et al., 2014; 2015; 2020).

Nas Restingas, o desenvolvimento de espécies de arbustos pode ser limitado por diferentes fatores ambientais, como borribo de sal e ventos constantes, fatores estes, amplificados pela

proximidade com o mar (Castelo e Braga, 2017). Na área em estudo, a maior proporção de arbustos em relação às ervas parece estar associada a uma maior distância do local em relação ao oceano (~ 7 km) do que as áreas no Estado onde foi registrado um predomínio de ervas. O fato das proporções de formas de vida variarem entre as áreas de Restinga em Sergipe selecionadas para análise sugere diferenças com relação à prevalência de tipos fitofisionômicos, em respostas à variação de fatores ambientais locais (Gonzatti et al., 2021).

Aspectos fitogeográficos

Considerando apenas espécies identificadas até o epíteto específico (131 spp. ou 92%), a análise revelou 19 espécies (ca. de 15%) com ampla distribuição, presentes em seis ou cinco domínios fitogeográficos brasileiros (e.g., *Anacardium occidentale*, *Chamaecrista ramosa* e *Turnera coerulea*). Por sua vez, 34 espécies (ca. de 25%) possuem distribuição espacial restrita, estando presentes em apenas um desses domínios (e.g., *Cissus pinnatifolia*, *Kielmeyera rugosa* e *Manihot breviloba*). As demais 78 espécies (ca. de 60%) estão presentes entre dois e quatro domínios. A maioria das espécies possui distribuição para a Mata Atlântica (89%), seguida pelo Cerrado (69%), Caatinga (68%), Amazônia (57%), Pantanal (14%) e Pampa (9%) (a soma dos valores individuais ultrapassa 100% porque incluem espécies com ocorrência para mais de um domínio).

Os dados revelaram ainda que a maioria das espécies da área de estudo apresenta ocorrência em dois ou mais domínios fitogeográficos (~75%) e não constituem espécies restritas a uma única região. Estes resultados confirmam o registro de uma maior proporção de plantas cosmopolitas e uma menor proporção de endêmicas nas Restingas

brasileiras (Cerqueira, 2000). Nesse habitat, a flora tem origem variada, sendo composta majoritariamente por espécies migrantes dos domínios fitogeográficos adjacentes, como a Floresta Atlântica, a Caatinga, o Cerrado e a Amazônia (Cerqueira, 2000; Amaral et al., 2021). O maior compartilhamento de espécies de plantas com a Mata Atlântica pode ser explicado pela maior proximidade e, portanto, maior influência deste domínio fitogeográfico nas áreas de Restinga estudadas (e.g., Oliveira et al., 2021).

A análise de similaridade florística entre as dez áreas do domínio de Mata Atlântica em Sergipe inventariadas em estudos selecionados mostrou dois grandes grupos: o primeiro, constituído pelas áreas de Restinga e da formação localmente conhecida por Areias Brancas, presente no Parque Nacional Serra de Itabaiana (1AR e 6R-10R); e o segundo, composto pelas áreas de Mata Atlântica *stricto sensu* (2MA-5MA) (Figura 4). A área inventariada neste estudo (10R) apresentou-se mais similar à formação de Areias Brancas (1AR). No geral, os valores de similaridade florística observados foram considerados baixos, ou seja, apresentando valores inferiores a 50% (Freire et al., 2022).

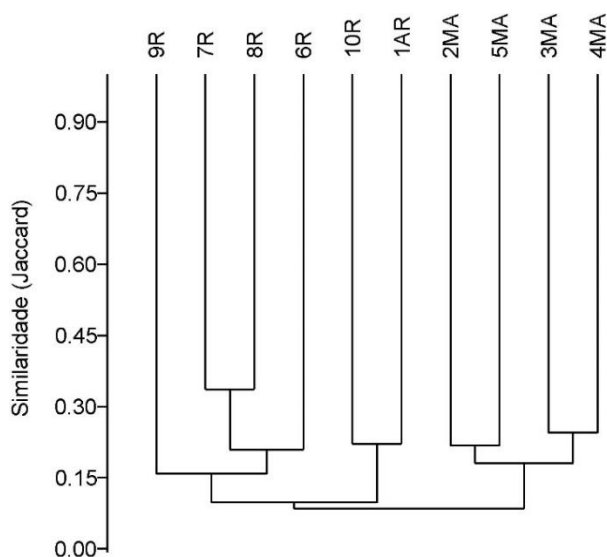


Figura 4. Dendrograma gerado pelo método UPGMA expressando as distâncias florísticas (índice de Jaccard) entre áreas pertencentes ao domínio de Mata Atlântica no Estado de Sergipe. Códigos = 1AR: Dantas et al. (2010); 2MA: Landim et al. (2015); 3MA: Oliveira et al. (2016); 4MA: Santana et al. (2017); 5MA: Silva et al. (2019); 6R: Nascimento-Jr (2012); 7R: Oliveira et al. (2015); 8R: Oliveira e Landim (2020); 9R: Oliveira et al. (2020); 10R: este estudo.

Ainda que fraca, foi observada uma correlação significativa entre a dissimilaridade florística e a distância geográfica entre as áreas selecionadas ($r = 0,35$; $p < 0,01$). No entanto, a fraca correlação observada sugere, além do efeito

da proximidade geográfica, a importância de fatores ambientais na diferenciação da composição florística (e.g., Jiang et al., 2021; Umaña et al., 2021). Nesse sentido, fatores climáticos, como temperatura e precipitação, além de fatores

edáficos e topográficos, podem estar relacionados, ao menos em parte, na explicação da distinção florística (e.g., Birhanu et al., 2021; Thammanu et al., 2021; Yang et al., 2021; Bañares-de-Dios et al., 2022). Além disso, a fraca correlação observada pode refletir os baixos valores de similaridade observados, ou seja, uma reduzida correspondência florística entre as áreas.

Embora menos similar às quatro áreas de Floresta Atlântica *stricto sensu* selecionadas para análise, a Restinga de Santo Amaro das Brotas se mostrou floristicamente mais similar ao habitat conhecido localmente por Areias Brancas do que às demais quatro áreas de Restinga na Planície Litorânea analisadas, apesar de geograficamente mais próximas. Os habitats de Areias Brancas são formados por agrupamentos vegetais compostos predominantemente por vegetação arbustiva (Vicente et al., 2005; Dantas et al., 2010), localizados em uma área de transição entre os domínios de Mata Atlântica e Caatinga (Silva et al., 2019).

Essas formações desenvolvem-se sobre solos arenosos quartzosos distróficos (EMBRAPA/SUDENE, 1975), assim como aqueles encontrados nas Restingas. Essas áreas compartilham condições similares com relação ao substrato, como elevada drenagem e baixa fertilidade (EMBRAPA/SUDENE, 1975). Este fato pode explicar a semelhança fisionômica e o compartilhamento de espécies entre as Areias Brancas e as Restingas sergipanas (Dantas e Ribeiro, 2010). No entanto, diferentemente das Restingas, os depósitos arenosos das Areias Brancas possuem origem nas serras adjacentes (EMBRAPA/SUDENE, 1975), razão pela qual esses habitats não podem ser classificados como Restinga, mas como um refúgio ecológico, uma vegetação azonal derivada de condições específicas da formação do seu substrato (Dantas e Ribeiro, 2010; Dantas et al., 2010).

A maior similaridade da área estudada em Santo Amaro das Brotas com as Areias Brancas pode estar também relacionada à semelhança nas demais condições ambientais (e.g., Silva et al., 2022). Por exemplo, essas áreas apresentam uma menor influência do vento, como observado nas zonas mais próximas do oceano. Isso poderia implicar em uma menor intensidade de fatores limitantes como os atuantes em áreas sob maior influência marinha, como borrifos de sal, dessecação do substrato e soterramento por areia (Calderisi et al., 2021). Assim, a maior distância do oceano da área de Restinga estudada em comparação às demais áreas de Restinga em

Sergipe incluídas na análise pode ser, ao menos em parte, responsável pelo resultado observado.

Grau de ameaça da flora

A lista florística compilada revelou a ocorrência na região de uma espécie ameaçada de extinção, *Protium occhionii* (Rizzini) Daly, classificada na categoria “Em Perigo” (CNCFLORA, 2022). Foram também encontradas uma espécie presente na categoria “Vulnerável” (*Calycolpus legrandii* Mattos) e 12 espécies na categoria de “Menor Preocupação” (Tabela 2).

P. occhionii foi considerada endêmica da Bahia no momento de sua avaliação de risco de extinção em 2012 (CNCFLORA, 2022). Atualmente a espécie apresenta uma distribuição confirmada para os Estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, ocorrendo em matas de Restinga e dunas costeiras (Flora e Funga do Brasil, 2023). Sua classificação “Em perigo” foi baseada em sua reduzida área de ocorrência, tornando-a suscetível à perda e ao declínio na qualidade de habitat diante do desmatamento e ocupação das áreas de Restinga (CNCFLORA, 2022), tendo sido recentemente incluída na mesma categoria na Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (Brasil, 2022). O acelerado grau de devastação das Restingas em Sergipe (Pergentino e Landim, 2014), além de sua ocorrência restrita às Restingas de três municípios sergipanos (CRIA, 2022) a colocam numa situação preocupante e justificam ações de conservação mais efetivas na área de estudo, de forma específica, e das Restingas sergipanas, de modo geral.

Apesar de não incluída na classificação do CNCFLORA (2022), chama a atenção a presença de *Cissus pinnatifolia* na área de estudo, espécie descrita há 20 anos e exclusiva de áreas de restingas (Lombardi, 2002), classificada como rara (Giulietti et al., 2009). Esse fato, somado ao registro de *P. occhionii*, reforça a importância da área para a conservação da diversidade florística local, incluindo espécies raras e ameaçadas.

Por fim, é preciso mencionar que, apesar do status de Reserva Legal da área de Restinga estudada, foram observados e comunicados aos técnicos da superintendência do INCRA em Sergipe diferentes tipos de atividades antrópicas ilegais na área de Restinga estudada, como ocupação irregular, acúmulo de lixo, extração de madeira, atividades agropastoris e queimadas (Figura 5). Claramente, esses impactos ambientais observados não atendem o que prevê a Lei 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Brasil, 2012). Mais ainda, no que

tange à proteção das áreas de Reserva Legal, esta lei estabelece a elas a função de “conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa e o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais” (Art. 3º; inciso III) mediante planos de manejo sustentável aprovado pelo órgão competente (Art. 17; parágrafo 1º). Os impactos observados *in situ* revelam um forte grau de interferência antrópica na flora de Restinga desta reserva legal, razão pela qual são necessárias ações mais efetivas de fiscalização de modo a garantir a sua conservação e, considerando a crescente ocupação das áreas costeiras no estado, a conservação da biodiversidade das áreas de Restinga de Sergipe de modo geral.

Conclusões

A área de Restinga estudada em Santo Amaro das Brotas compartilha com as restingas nordestinas, de forma geral, e as sergipanas, especificamente, as famílias botânicas de maior riqueza de espécies, conforme o esperado. Além disso, como previsto, a área possui uma flora composta majoritariamente por espécies comuns a outras formações, principalmente a Mata Atlântica. Este resultado pode ser explicado pela maior

proximidade geográfica entre as restingas sergipanas e os remanescentes de Mata Atlântica *strictu sensu* em Sergipe.

Ao contrário do esperado, a área mostrou-se floristicamente mais similar às formações localmente conhecidas por Areias Brancas, apesar destas não estarem localizadas na Planície Litorânea, do que às demais restingas analisadas. Esse resultado pode estar relacionado às semelhanças ambientais entre as áreas, que compartilham solos com estrutura similar, além da sua maior distância com o oceano, que pode ter diminuído a incidência de fatores limitantes típicos das Restingas e, conseqüentemente, a pressão seletiva por espécies adaptadas.

Os variados impactos antrópicos observados na área de estudo e a crescente ocupação das áreas de Restinga no Estado, tornam urgentes esforços para frear a continuidade destas ações e garantir a preservação dessas áreas. Espera-se que o presente estudo estimule novas pesquisas nesta e em outras áreas de Restinga do Estado a fim de aumentar o conhecimento sobre a composição de sua flora e contribuir com o seu monitoramento e conservação.

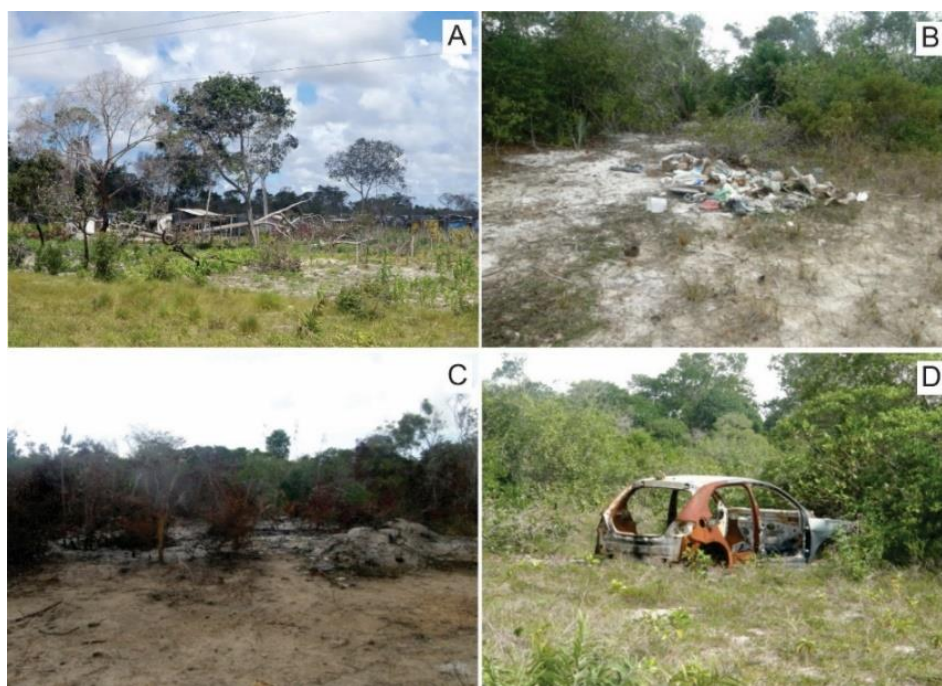


Figura 5. Exemplos de diferentes tipos de atividades antrópicas ilegais na área de Restinga estudada no município de Santo Amaro das Brotas, Estado de Sergipe, incluindo ocupação irregular e extração de madeira (A), acúmulo de lixo (B), queimadas (C) e descarte de carcaça de automóvel (D).

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), pela concessão de bolsa de iniciação científica a GJF, e à Universidade Federal de Sergipe (UFS) pela concessão de transporte para as incursões a campo.

Referências

- Alvares, C.A., Stape, J.L., Sentelhas, P.C., Gonçalves, J.L.M., Sparovek, G., 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift* 22, 711-728. Disponível: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>. Acesso: 23 abr. 2023.
- Alves, I.D.J., Paz, J.R.L.D., Moreira, A.L.D.C., Pigozzo, C.M., 2021. Fenologia reprodutiva e vegetativa de três espécies ocorrentes em uma área de restinga urbana em Salvador, Bahia, Brasil. *Hoehnea* 48, 01-10. Disponível: <https://doi.org/10.1590/2236-8906-72/2020>. Acesso: 19 abr. 2023.
- Amaral, D.D.D., Carvalho, W.V.D., Costa Neto, S.V., Santos, J.U.M.D., Bastos, M.D.N.D.C., Amaral, L.T.D., Gurgel, E.S.C., 2021. Floristic influence of Amazonian Lowland Dense Rain Forest on the pioneer vegetation with marine influence, Restinga of Pará state, Brazil. *Rodriguésia* 72, 01-19. Disponível: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202172093>. Acesso: 18 abr. 2023.
- Amboni, A., Soffiatti, P., Melo Júnior, J.C.F.D., 2023. Structural adjustment of *Schwartzia brasiliensis* (Marcgraviaceae) in two restinga formations. *Rodriguésia* 73, 01-08. Disponível: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202273107>. Acesso: 18 abr. 2023.
- Amorim, G.S., Almeida Jr, E.B., 2021. A família Myrtaceae nas restingas da Ilha do Maranhão, Brasil. *Iheringia* 76, 01-15. Disponível: <http://doi.org/10.21826/2446-82312021v76e2021008>. Acesso: 15 abr. 2023.
- 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, 01-20. Disponível: <https://doi.org/10.1111/boj.12385>. Acesso: 15 abr. 2023.
- Bañares-de-Dios, G., Macía, M.J., Carvalho, G.M., Arellano, G., Cayuela, L., 2022. Soil and climate drive floristic composition in tropical forests. *Frontiers in Ecology and Evolution* 27, 01-12. Disponível: <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.866905>. Acesso: 14 abr. 2023.
- Barth, O.M., Luz, C.F.P., 2022. Melissopalynology in Brazilian restinga areas, a mini review. *Grana* 61, 355-365. Disponível: <https://doi.org/10.1080/00173134.2022.2117570>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Batuyong, M.A., Calaramo, M.A., Alejandro, G.J.D., 2021. Inventory of Rubiaceae species in Mt. Pao range, Ilocos Norte, Northwestern Luzon, Philippines. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 22, 3604-3612. Disponível: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220862>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Belfort, L., Nascimento, F.R.F.D., 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, 560-574. Disponível: <http://dx.doi.org/10.31055/1851.2372.v56.n4.32900>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Birhanu, L., Bekele, T., Tesfaw, B., Demissew, S., 2021. Relationships between topographic factors, soil and plant communities in a dry Afromontane forest patches of Northwestern Ethiopia. *Plos One* 16, 01-18. Disponível: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0247966>. Acesso: 11 nov. 2022.
- Brasil, 2012. Lei nº 12.651/2012. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm. Acesso: 01 nov. 2022.
- Brasil, 2022. Portaria MMA nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022 (atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção). Disponível: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733>. Acesso: 22 ago. 2022.
- Calderisi, G., Cogoni, D., Pinna, M.S., Fenu, G., 2021. Recognizing the relative effects of environmental versus human factors to understand the conservation of coastal dunes areas. *Regional Studies in Marine Science* 48, 01-09. Disponível: <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.102070>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Canteiro, C., Lima, D., Lucas, E., 2023. *Myrcia ovina*. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T122657325A122659317.en>. Acesso: 20 abr. 2023.
- Carvalho, G., 2022. Tools for Interacting with the Brazilian Flora 2020. Disponível:

- <http://www.github.com/gustavobio/flora>. Acesso: 11 nov. 2022.
- Castelo, A.J., Braga, J.M.A., 2017. Checklist of sand dune vegetation on the tropical southeastern Brazil coast. Check List 13, 01-12. Disponível: <https://doi.org/10.15560/13.2.2058>. Acesso: 09 nov. 2022.
- Castilho, M.F., Callado, C.H., Lima, H.C., 2021. Riqueza e distribuição das Fabaceae Lindl. em comunidades vegetais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. Paubrasilia 4, 01-08. Disponível: <https://doi.org/10.33447/paubrasilia.2021.e0071>. Acesso: 14 abr. 2023.
- Cerqueira, R., 2000. Biogeografia das restingas, in: Esteves, F.A., Lacerda, L.D. (Eds.), Ecologia de restingas e lagoas costeiras. NUPEM/UFRJ, Macaé, pp. 65-75.
- CNCFLORA. Centro Nacional de Conservação da Flora, 2022. Disponível: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/>. Acesso: 01 set. 2022.
- CRIA. Centro de Referência em Informação Ambiental, 2022. SpeciesLink. Disponível: <https://specieslink.net/search/>. Acesso: 11 ago. 2022.
- Dantas, T.V.P., Ribeiro, A.D.S., 2010. Caracterização da vegetação do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe – Brasil. Biotemas 23, 09-18. Disponível: <https://doi.org/10.5007/2175-7925.2010v23n4p9>. Acesso: 27 nov. 2022.
- Dantas, T.V.P., Nascimento Jr, J.E., Ribeiro, A.S., Prata, A.P.N., 2010. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea das Areias Brancas do Parque Nacional Serra de Itabaiana/Sergipe, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 33, 575-588. Disponível: <https://doi.org/10.1590/s0100-84042010000400006>. Acesso: 27 nov. 2022.
- EMBRAPA/SUDENE. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária / Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, 1975. Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do estado de Sergipe, 1 ed. EMBRAPA/SUDENE, Recife.
- Fabricante, J.R., Cruz, A.B.S., Reis, F.M., Almeida, T.S., 2021. Biological invasion in Restinga sites in northeastern Brazil. Research, Society and Development 6, 01-14. Disponível: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15942>. Acesso: 27 nov. 2022.
- Flora e Funga do Brasil, 2023. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso: 12 abr. 2023.
- Freire, G.S., Ferreira, R.A., Oliveira, E.V.S., Oliveira, M.I.U., 2022. Caracterização Florística de Áreas de Nascentes na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Piauitinga, Sergipe, Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física 15, 4460-4477. Disponível: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v15.1.p125-141>. Acesso: 20 abr. 2023.
- Giulietti, A.M., Rapini, A., Andrade, M.J.G., Queiroz, L.P., Silva, J.M.C., 2009. Plantas raras do Brasil, 1 ed. Conservação Internacional/Universidade Estadual de Feira de Santana, Belo Horizonte.
- Gonzatti, F., Valduga, E., Scur, L., Wasum, R.A., 2021. Flora fanerogâmica do litoral centro-norte do Rio Grande do Sul, Brasil. Rodriguésia 72, 01-18. Disponível: <https://doi.org/10.1590/2175-7860202172031>. Acesso: 20 abr. 2023.
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D., 2023. PAST - Palaeontological statistics. Disponível: <https://www.nhm.uio.no/english/research/resources/past/>. Acesso: 12 abr. 2023.
- Jiang, L., Lv, G., Gong, Y., Li, Y., Wang, H., Wu, D., 2021. Characteristics and driving mechanisms of species beta diversity in desert plant communities. Plos One 16, 01-17. Disponível: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245249>. Acesso: 17 nov. 2022.
- Landim, M.F., Sales, A.B., Silveira Matos, I., 2015. Floristic characterization of an Atlantic Rainforest remnant in Southern Sergipe: Crasto forest. Biota Neotropica 15, 01-16. Disponível: <https://doi.org/10.1590/1676-06032014003613>. Acesso: 11 nov. 2022.
- Lima, P.W., Pessoa-Gutierrez, H.E., 2021. Impactos ambientais no Parque Natural Municipal de Cabedelo-Estado do Paraíba (PB), Brasil. Revista Geográfica de América Central 66, 165-191. Disponível: <https://dx.doi.org/10.15359/rgac.66-1.7>. Acesso: 17 abr. 2023.
- Lombardi, J.A., 2002. *Cissus pinnatifolia* (Vitaceae), a new species from the Atlantic coast of Brazil. Brittonia 54, 175-177. Disponível: <https://www.jstor.org/stable/3218397>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Meyer, M.C., Bueno, A.F., Mazaro, S.M., Silva, J.C., 2022. Bioinsumos na cultura da soja, 1 ed. Embrapa, Brasília.
- Murphy, S.J., Smith, A.B., 2021. What can community ecologists learn from species distribution models? Ecosphere 12, 01-19.

- Disponível: <https://doi.org/10.1002/ecs2.3864>. Acesso: 12 abr. 2023.
- Nascimento-Jr., J.E., 2012. Flora eletrônica de um trecho do litoral norte de Sergipe, Brasil. Dissertação (Mestrado). Campinas, UNICAMP.
- Oksanen, J., Blanchet, F.G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlinn, D. et al., 2022. Vegan: community ecology package (R package version 2.5-1). Disponível: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>. Acesso: 12 jun. 2022.
- Oliveira, E.V.S., Landim, M.F., 2016. Flora das Restingas de Sergipe: padrões de distribuição espacial e status de conservação de suas espécies. *Natureza online* 14, 23-31. Disponível: <http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/NOL-20150101.pdf>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Oliveira, E.V.S., Landim, M., 2018. Flora das Restingas de Sergipe: análise da lista de espécies indicadoras dos estágios sucessionais (Resolução CONAMA nº 443/2012). *Sociedade e Natureza* 30, 210-222. Disponível: <https://doi.org/10.14393/sn-v30n2-2018-10>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Oliveira, E.V.S., Landim, M.F., 2020. Dunes in the North coast of Sergipe, Brazil: plant species and their ecological traits. *Rodriguésia* 7, 01-18. Disponível: <https://doi.org/10.1590/2175-7860202071021>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Oliveira, E.V.S., Lima, J.F., Silva, T.C., Landim, M.F., 2014. Checklist of the flora of the Restingas State of Sergipe, Northeast Brazil. *Check List* 10, 529-549. Disponível: <https://doi.org/10.15560/10.3.529>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Oliveira, E.V.S., Ferreira-Sobrinho, E.S., Landim, M.F.L., 2015. Flora from the restingas of Santa Isabel Biological Reserve, northern coast of Sergipe state, Brazil. *Check List* 11, 01-10. Disponível: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15560/11.5.1779>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Oliveira, E.V.S., Gomes, L.A., Déda, R.M., Melo, L.M.S., Silva, A.C.C., Farias, M.C.V., Prata, A.P.N., 2016. Floristic survey of the Mata do Junco Wildlife Refuge, Capela, Sergipe State, Brazil. *Hoehnea* 43, 645-667. Disponível: <https://doi.org/10.1590/2236-8906-28/2016>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Oliveira, E.V.S., Silva, T.C., Santos-Neto, A.M., Felix, GJ, 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, 27-47. Disponível: <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2020v14n2.49380>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Oliveira, E.V.S., Alves, D.M.C., Landim, M.F., Gouveia, S.F., 2021. Sampling effort and the drivers of plant species richness in the Brazilian coastal regions. *Oecologia* 195, 163-171. Disponível: <https://doi.org/10.1007/s00442-020-04805-7>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Opolski-Neto, T., Melo Jr, J.C.F., 2022. Influência das condições edáficas na composição florística e estrutural de uma comunidade de restinga sobre costão rochoso no sul do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física* 15, 1108-1127. Disponível: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v15.2.p1108-1127>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Ott, P. H., Bordin, J., 2021. Planejamento para a Conservação da Biodiversidade: uma Abordagem Prática e Interdisciplinar de Ensino. *Biodiversidade Brasileira* 11, 01-18. Disponível: <https://10.37002/biobrasil.v11i3.1797>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Pergentino, T.C., Landim, M.F., 2014. Restingas de Sergipe: Contribuição ao conhecimento da sua composição florística e análise sobre o status de conservação atual, in: Landim, M.F., Guimarães, C.P. (Orgs.), *Ecologia, uso potencial e conservação de ecossistemas costeiros sergipanos*. Editora UFS, São Cristóvão, pp. 103-128.
- Prata, A.P.N., Farias, M.C.V., Mota, A.C., 2018. *Flora de Sergipe* (vol. 3), 1 ed. Edufal, Maceió.
- Proença, C.E.B., Oliveira, M.I.U., Sobral, M., Landim, M.F., 2014. Novelities in Myrtaceae: Contributions to the flora of the state of Sergipe, Brazil. *Phytotaxa* 173, 217-225. Disponível: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.173.3.4>. Acesso: 11 nov. 2022.
- R Development Core Team, 2022. R: a language and environment for statistical computing. Disponível: <https://www.r-project.org/>. Acesso: 10 nov. 2022.
- Santana, J.P., Rocha, P.A., Silva, T.R., Ribeiro, A.S., Prata, A.P.N., 2017. Floristic characterization of Ibura National Forest, Sergipe, Brazil. *Bioscience Journal* 33, 447-464. Disponível: <https://doi.org/10.14393/BJ-v33n2-33836>. Acesso: 10 nov. 2022.
- Santos, C.R., Freitas, R.R., Medeiros, J.D., 2023. Participação social e retrocessos na proteção da vegetação de restinga no Brasil no período entre 1965 e 2021. *Desenvolvimento e Meio*

- Ambiente 61, 58-84. Disponível: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v61i0.81531>. Acesso: 11 abr. 2023.
- Santos, E.A.C., Oliveira, E.V.S., Santana, J.P., Brito, N.S., Costa, E.B.A., Firmino, J., Lyra Lemos, R.P., Silva, J.W.A., Prata, A.P.N., 2022b. Distribuição e diversidade da flora vascular em cinco remanescentes naturais de Alagoas: síntese do conhecimento atual. *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza* 6, 01-23. Disponível: <http://dx.doi.org/10.29215/pecen.v6i0.1850>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Santos, E.A.P., Landim, M.F., Oliveira, E.V.S., Silva, A.C.C.D., 2017. Conservação da zona costeira e áreas protegidas: a Reserva Biológica de Santa Isabel (Sergipe) como estudo de caso. *Natureza online* 15, 41-57. Disponível: <http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/NOL20161201%20-%20corrigido%20pelo%20autor.pdf>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Santos, V.J., Prazeres, J.R.C., 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, 139-150. Disponível: <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.008.0014>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Santos, V.J., Silva, A.N.F., Silva, E.C.G., 2022a. Arranjo estrutural e diversidade do componente lenhoso da restinga em Caravelas, sul da Bahia, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física* 15, 1371-1379. Disponível: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v15.3.p1371-1379>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Santos-Neto, A.M., Oliveira, E.V.S., Faiad, P.J.B., Landim, M.F., 2018. Sazonalidade e estrutura da vegetação herbácea de Restingas: uma análise na Reserva Biológica de Santa Isabel, SE. *Brazilian Journal of Ecology* 1, 01-21.
- Sergipe, 1999. *Perfis municipais: Santo Amaro das Brotas*, 1 ed. Supes, Aracaju.
- Silva, A.C.C., Oliveira, E.V.S., Alves, M., Farias, M.C.V., Mota, A.C., Souza, C.A.S., Prata, A.P.N., 2019. Lista atualizada da flora vascular do Parque Nacional (PARNA) Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza* 3, 40-67. Disponível: <https://doi.org/10.29215/pecen.v3i1.1148>. Acesso: 11 nov. 2022.
- Silva, L.S., Rocha, A.M., Santos, T.A.G., Santos, R., Teixeira, N.V.S., 2022. Fragmentos de Caatinga são florística e estruturalmente similares?. *Revista Brasileira de Geografia Física* 15, 3202-3211. Disponível: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v15.6.p3202-3211>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Silva, T.R.D.S., Salimena, F.R.G., Lima, C.T., 2017. Two new species of *Lantana* (Verbenaceae) from Brazil. *Phytotaxa* 299, 125-131. Disponível: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.299.1.11>. Acesso: 24 abr. 2023.
- 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, 01-11. Disponível: <https://doi.org/10.1590/2175-7860202172021>. Acesso: 11 nov. 2022.
- Thammanu, S., Marod, D., Han, H., Bhusal, N., Asanok, L., Ketdee, P., Chung, J., 2021. The influence of environmental factors on species composition and distribution in a community forest in Northern Thailand. *Journal of Forestry Research* 32, 649-662. Disponível: <https://doi.org/10.1007/s11676-020-01239-y>. Acesso: 17 nov. 2022.
- UFS/SEPLAN-SE, 1979. *Atlas de Sergipe*, UFS/SEPLAN, Aracaju.
- Umaña, M. N., Condit, R., Pérez, R., Turner, B.L., Wright, S.J., Comita, L.S., 2021. Shifts in taxonomic and functional composition of trees along rainfall and phosphorus gradients in central Panama. *Journal of Ecology* 109, 51-61. Disponível: <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13442>. Acesso: 14 abr. 2023.
- Vicente, A., Ribeiro, A.S., Santos, E.A., Franco, C.R.P., 2005. Levantamento botânico, in: Carvalho, C.M., Vilar, J.C., (Coords.), *Parque Nacional Serra de Itabaiana - Levantamento da Biotá*. UFS, São Cristóvão, pp. 15-37.
- Vieira, L., Sobral-Souza, T., Spector, S., Vaz-de-Mello, F.Z., Costa, C.M.Q., Louzada, J., 2022. Synergistic effects of climate and human-induced landscape changes on the spatial distribution of an endangered dung beetle. *Journal of Insect Conservation* 26, 315-326. Disponível: <https://doi.org/10.1007/s10841-022-00388-1>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Vieira, S., 2021. *Introdução a bioestatística*, 5 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro.
- Vilela, B., Villalobos, F., 2015. *letsR: a new R package for data handling and analysis in macroecology*. *Methods in Ecology and*

- Evolution 6, 1229-1234. Disponível: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12401>. Acesso: 12 nov. 2022.
- Wagner, M.A., Bogoni, J.A., Fiaschi, P., 2022. Myrtaceae richness and distribution across the Atlantic Forest Domain are constrained by geoclimatic variables. Plant Ecology 223, 1079-1092. Disponível: <https://doi.org/10.1007/s11258-022-01258-1>. Acesso: 24 abr. 2023.
- Yang, Q., Zhang, H., Wang, L., Ling, F., Wang, Z., Li, T., Huang, J., 2021. Topography and soil content contribute to plant community composition and structure in subtropical evergreen-deciduous broadleaved mixed forests. Plant Diversity 43, 264-274. Disponível: <https://doi.org/10.1016/j.pld.2021.03.003>. Acesso: 11 nov. 2022.