



Revista Brasileira de Geografia Física

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



Composição Florística e Fitofisionômica de Restinga Recém-Formada em Terraço Marinho Holocênico com Progradação na Linha de Costa do Pontal

Julio César da Silva¹, Angélica Cândida Ferreira¹, Ariade Nazaré Fontes da Silva¹, Renata Gabriela Vila Nova¹, Carmen Silvia Zickel¹

¹ Programa de Pós-graduação em Biodiversidade, Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Artigo recebido em 30/09/2024 e aceito em 17/01/2025

RESUMO

A formação da vegetação de restinga em terraços marinhos holocênicos recentes e a análise da composição florística na fase inicial da sucessão são fundamentais para compreender a dinâmica dos ecossistemas costeiros. Este estudo investigou a florística e a fitofisionomia de um pontal arenoso recém-formado em Maria Farinha (2009-2010), além de sua similaridade com outras restingas do Nordeste e a relação entre a progradação do Pontal e a formação da vegetação. Expedições realizadas entre maio e dezembro de 2018 permitiram o levantamento das espécies e a definição dos perfis fisionômicos por meio de transectos em áreas representativas. Os resultados indicam que o Pontal abriga uma vegetação pioneira dominada por espécies herbáceas, essenciais para a estabilização dos sedimentos arenosos. Foram catalogadas 40 espécies distribuídas em 19 famílias, com destaque para Fabaceae, Euphorbiaceae e Poaceae. A presença significativa de espécies invasoras, como *Calotropis procera* e *Terminalia catappa*, sugere impactos da sucessão ecológica inicial e pressões antrópicas, incluindo turismo e especulação imobiliária. Foram identificadas duas fitofisionomias distintas: Campo Aberto Não Inundável (predominante) e Fruticeto Aberto Não Inundável, com elementos arbóreos isolados. O Pontal de Maria Farinha compartilha 60% de sua flora com outras restingas do Nordeste, destacando-se a semelhança com a Praia de Araçagi (MA), provavelmente devido à intensa antropização. Conclui-se que a área recém-formada apresenta sedimentação acelerada, favorecendo o estabelecimento de espécies pioneiras e criando uma relação mutuamente benéfica entre a vegetação e os sedimentos. Contudo, é essencial adotar estratégias eficazes de conservação para garantir a integridade ecológica desse ecossistema costeiro único.

Palavras-chave: Ecossistema em formação, Fabaceae, Herbácea, Pernambuco, região costeira, vegetação pioneira

Floristic Composition and Phytophysiognomy of Newly Formed Restinga on a Holocene Marine Terrace with Progradation at the Pontal Coastline

ABSTRACT

The formation of restinga vegetation on recent Holocene marine terraces and the analysis of floristic composition in the initial phase of succession are fundamental to understanding the dynamics of coastal ecosystems. This study investigated the floristics and phytophysiognomy of a newly formed sandy spit in Maria Farinha (2009–2010), as well as its similarity to other restinga ecosystems in the Northeast and the relationship between the progradation of the spit and vegetation formation. Expeditions carried out between May and December 2018 enabled the survey of species and the definition of physiognomic profiles through transects in representative areas. The results indicate that the spit harbors pioneer vegetation dominated by herbaceous species, essential for the stabilization of sandy sediments. A total of 40 species distributed across 19 families were cataloged, with Fabaceae, Euphorbiaceae, and Poaceae standing out. The significant presence of invasive species, such as *Calotropis procera* and *Terminalia catappa*, suggests impacts from initial ecological succession and anthropogenic pressures, including tourism and real estate speculation. Two distinct phytophysiognomies were identified: Open Non-Flooded Grassland (predominant) and Open Non-Flooded Shrubland, with isolated arboreal elements. The Maria Farinha Spit shares 60% of its flora with other restinga ecosystems in the Northeast, particularly resembling Praia de Araçagi (MA), probably due to intense anthropization. It is concluded that the newly formed area presents accelerated sedimentation, favoring the establishment of pioneer species and creating a mutually beneficial relationship between vegetation and sediments. However, it is essential to adopt effective conservation strategies to ensure the ecological integrity of this unique coastal ecosystem.

Keywords: Emerging ecosystem, Fabaceae, herbaceous, Pernambuco, coastal region, pioneer vegetation.

Introdução

As zonas costeiras são áreas dinâmicas, que apresentam constante mudança em respostas às atividades humanas e às forças naturais (Fernandes *et al.*, 2020). Fatores como clima, estoque sedimentar, processos costeiros, nível relativo do mar e atividades humanas, representam parâmetros de controles. É necessário que todo e qualquer estudo sobre zona costeira leve em consideração a identificação dos processos-chave que nela operam, bem como a definição dos fatores e compreensão dos mecanismos que os controlam (Martins *et al.* 2004).

O litoral pernambucano apresenta uma predominância de praias arenosas, com uma característica singular ao longo da costa, incluindo a presença de *beachrocks* (Martins *et al.*, 2016). Além disso, as costas baixas são predominantes, estendendo-se por aproximadamente 187 km (Martins *et al.*, 2016). Essa faixa é representada por praias arenosas, manguezais, estuários, pontais rochosos e restingas (Sacramento *et al.*, 2007). A restinga é o primeiro ecossistema impactado pela ação do mar e também sofre influência das atividades antrópicas (Oliveira, *et al.*, 2023).

As comunidades vegetacionais presentes na restinga estão diretamente associadas às condições ambientais extremas, tais como a ação dos ventos, marés, alta salinidade e solos pobres, resultando em uma formação de estrutura e composição florística bastante heterogênea (Lourenço-Junior & Cuzzuol, 2009). No início do período do Quaternário, a vegetação de restinga foi primariamente moldada pela oscilação do nível do mar, com movimentos de regressão e transgressão causados por mudanças climáticas, expondo os bancos de areia antes submersos (Ferreira Junior *et al.*, 2024). A colonização dessa vegetação ocorre por meio de quatro fatores principais: oferta de sedimentos, correntes de deriva, obstáculos retentores e variação do nível do mar (Almeida, 2009).

A disponibilidade de sedimentos arenosos, provenientes da progradação da linha de costa, proporciona às comunidades pioneiras da restinga um local propício para sua colonização, essa fase inicial é denominada 'Ecese', neste estágio, espécies oportunistas

também se beneficiam dessas áreas recém-formadas, sendo comum o estabelecimento de espécies exóticas (Pinheiro & Aquino, 2024). Na fase pioneira, ocorre uma sequência de comunidades que se sucedem, um movimento transitório crucial para a modificação do ambiente físico. Isso cria condições favoráveis para as espécies do estágio mais maduro (Maggi *et al.*, 2011).

No contexto do Pontal de Maria Farinha, o pontal arenoso tem passado por um processo acelerado de sedimentação devido à deriva litorânea e ao assoreamento do Rio Timbó (Mallmann *et al.*, 2014). Este local está inserido na classificação estuarina de Rossetti (2008) como estuário dominado por onda, essa interação de fluxos forma a feição 'spit' constituída pelas areias das praias adjacentes transportadas pelas correntes de deriva.

Estudos voltados à formação da vegetação de restinga em terraços marinhos holocênicos de formação recente, com análise da composição florística na fase inicial de sua sucessão, desempenham um papel crucial na contribuição científica para o ecossistema costeiro. Essas pesquisas são fundamentais não apenas para a conservação de áreas de restinga, mas também para orientar práticas de restauração no Nordeste brasileiro. Nesse contexto, este estudo analisou a florística, fitofisionomia e similaridade florística da restinga do Pontal de Maria Farinha com outras restingas do Nordeste, além de verificar a relação entre a progradação do Pontal com a formação da vegetação de restinga.

Material e métodos

Área de estudo

A área de estudo situa-se no município de Paulista, litoral norte de Pernambuco, distante 31 km da capital Recife. A área compreende as coordenadas 7° 50' 22'' S e 7° 50' 36'' S; 34° 50' 28'' W e 34° 50' 16'' W (Figura 1). A restinga de Maria Farinha sofre influência marinha, onde é banhada pelos rios da bacia hidrográfica do Rio Timbó e do Canal de Santa Cruz. Sua unidade geomorfológica é a Planície Flúvio-Marinha, caracterizada por um relevo de ondulações suaves, com média amplitude (inferior a 5m) em níveis de terraços fluviais (Fonsêca *et al.*, 2016).

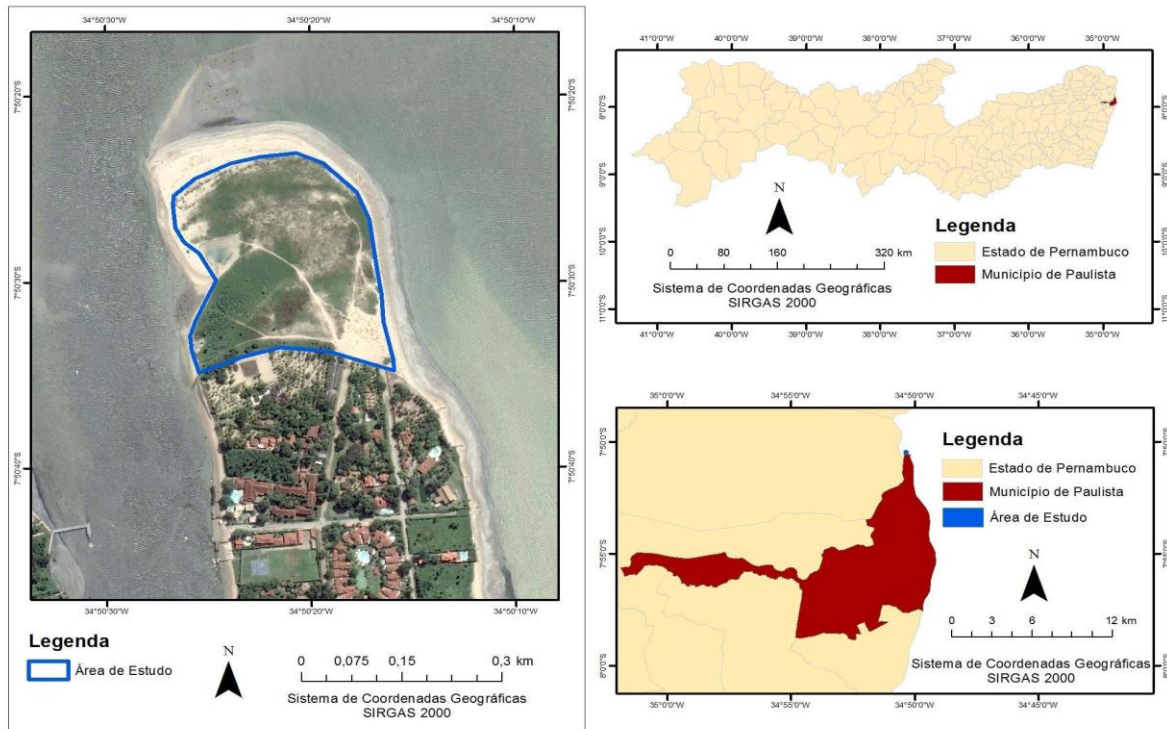


Figura 1. Localização da Restinga de Maria Farinha, Paulista-PE. Fonte: IBGE e igitalGlobe. Elaborado por: Soraya Lopes

Sob o ponto de vista geológico, a área de Maria Farinha apresenta depósitos do Neógeno representados pelos Terraços Holocênicos, que são formados por areias quartzosas de granulometria mais selecionadas, finas e com frequentes restos de conchas. Além disso, os Sedimentos de Praia, que são depósitos arenosos inconsolidados essencialmente quartzosos, bem selecionados, que ocupam faixas estreitas ao longo da costa. Por final, os Sedimentos de Manguezal, constituídos predominantemente por argilas, siltes, areias finas, carapaças silicosas de diatomáceas, espículas de espongiários, restos orgânicos e conchas (Ribeiro *et al.*, 2023). De acordo com Gomes (2012), os perfis do solo desenvolvidos em substratos arenosos na restinga apresentam frequentemente um horizonte superficial de acumulação (deposição sedimentar) de complexos. As camadas presentes no solo da restinga apresentam uma coloração claro-acinzentada de base arenosa. Conforme a classificação de Köppen, o clima da área de estudo é do tipo As', caracterizado como quente e úmido, com chuvas de inverno antecipadas no outono, altas temperaturas e umidade constante. As temperaturas médias anuais registram 25°C e

suas precipitações médias anuais variam entre 1.600mm e 2.000mm (Alvares *et al.*, 2013).

Florística e fitofisionomia

Para o levantamento florístico e caracterização fisionômica da restinga foram realizadas idas em campo no período de maio a dezembro de 2018, com o objetivo de coletar as espécies floridas em todos o pontal, através do método de caminhamento aleatório. As coordenadas geográficas foram coletadas através do GPS Garmin Etrex 10 para georreferenciar as espécies. As imagens de satélites foram obtidas da base de dados do software Google Earth Pro versão 7.3 de alta resolução espacial, em seguida essas imagens assim como os limites de Pernambuco e Paulista, obtidos no site do IBGE, foram processadas por meio do software ArcGIS versão 10.6 e do software Qgis versão 3.4.3 para a confecção dos mapas. O material coletado foi introduzido ao acervo do Herbário Prof. Vasconcelos Sobrinho (PEUFR) da UFRPE. A identificação do material botânico foi comparada com o material identificado do Herbário, junto às bibliografias especializadas e auxílio de especialistas. Os padrões fitofisionômicos foram elaborados de acordo com a classificação da fisionomia vegetal da

restinga de Silva e Britez (2005). Os hábitos (formas biológicas) das espécies foram catalogados de acordo com a classificação de Whittaker (1975). Para a elaboração dos perfis fisionômicos da vegetação foram selecionadas áreas representativas de cada fisionomia identificada. Nas fisionomias de campo, foram demarcadas um transecto de 5 x 2m, enquanto na fisionomia de Fruticeto foi de 30 x 2m. A altura dos indivíduos em todas as fisionomias

foi medida por uma fita métrica de 2m. Os perfis foram desenhados no software Corel Draw 6.0. Resultados e Discussão Formação do pontal A evolução da feição geomorfológica “spit” foi analisada entre os anos de 1989 a 2018 (Figura 2), e constatou a progradação do pontal arenoso com intensidade de acumulação de sedimentos a partir da formação da vegetação herbácea em 2010.

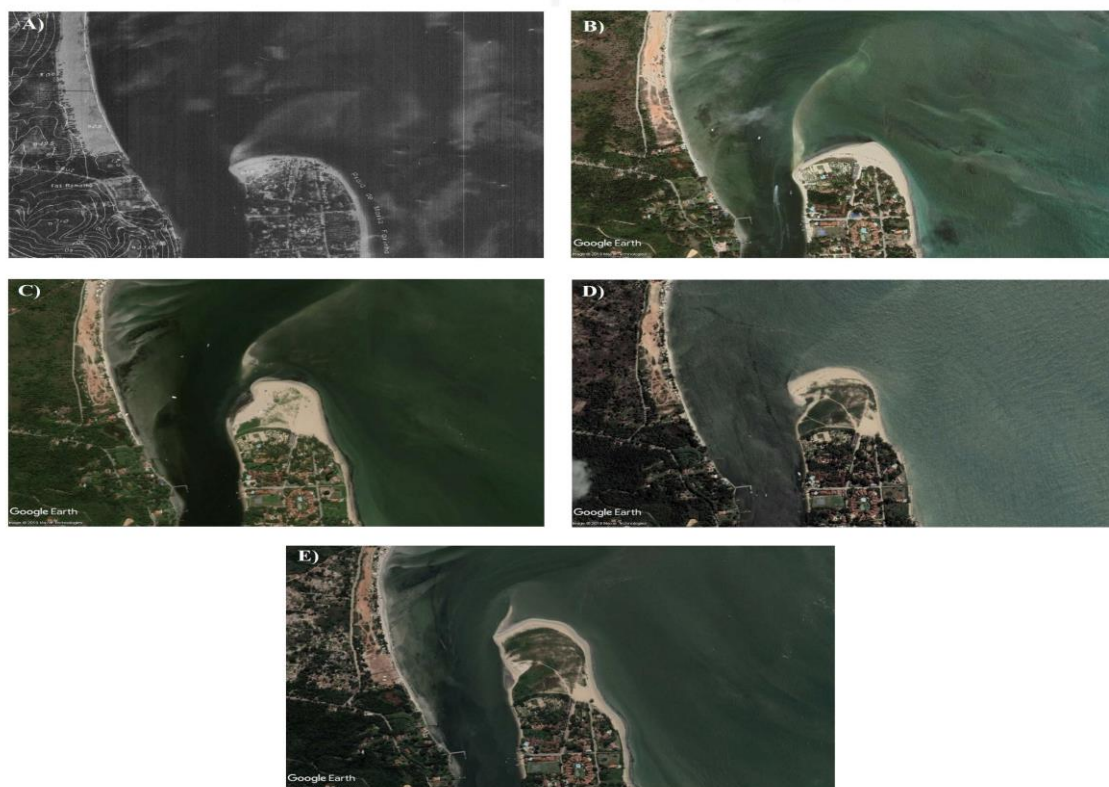


Figura 2. Análise do avanço da restinga; A) 1989; B) 2010; C) 2014; D) 2016; E) 2018. Fonte: Digitalglobe 2018.

Quantificou-se através das fotos aéreas o quanto de sedimentos foram acumulados nos últimos 32 anos (Figura 3), mensurado nesta figura houve um acréscimo de 3 ha de sedimentos arenosos entre os anos de 1989 a

2010, enquanto a partir de 2010 até 2018 o pontal arenoso acumulou 9,9 ha depois do estabelecimento das espécies vegetais de restinga, que antes não foi identificado nas fotos aéreas analisadas.

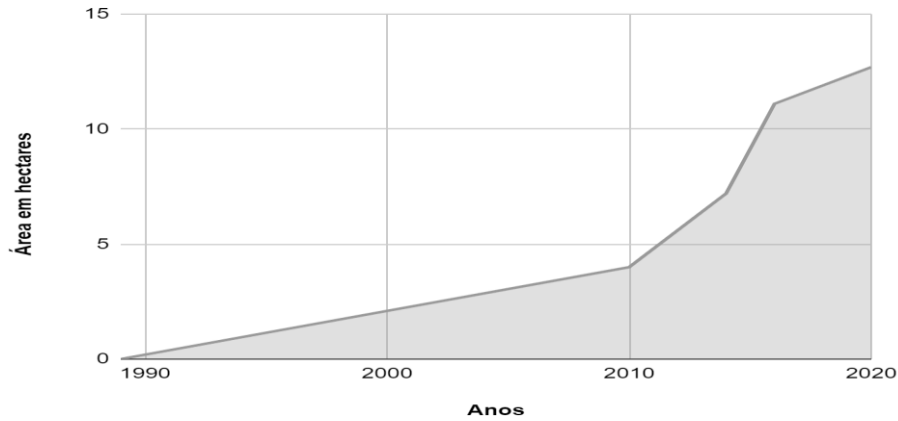


Figura 3. Sedimentação acelerada do Pontal de Maria Farinha quantificada por hectares.

Na análise da evolução fisionômica da vegetação da restinga, observou-se que, no período de 2010 a 2014, a vegetação permaneceu predominantemente no estrato herbáceo, com colonização avançando no sentido da progradação do pontal arenoso. A partir de 2014 até 2018, o estrato arbustivo começou a se estabelecer, inicialmente no lado sul do pontal. É interessante notar que a formação da vegetação arbustiva ocorreu no mesmo local da primeira colonização das espécies herbáceas e tem se expandido em direção ao norte. De acordo com Câmara *et al.*, (2018), a sucessão primária ocorre em ambientes recém-formados nos quais locais

com oferta de material orgânico criam condições favoráveis para as espécies mais exigentes em nutrientes no solo.

Levantamento florístico

No levantamento florístico (Quadro 1) foram catalogadas 40 espécies, pertencentes a 19 famílias distintas. As famílias que apresentaram maior riqueza florística foram Fabaceae com sete espécies (17,5%), Euphorbiaceae e Poaceae com cinco espécies (12,5%, cada uma) e Amaranthaceae e Asteraceae com três espécies (7,5%, cada uma), totalizando 37,5% do todo levantamento.

Quadro 1. Relação das 40 entidades taxonômicas catalogadas no levantamento da flora da restinga do Pontal de Maria Farinha, Paulista – PE. HerRe = Herbácea reptante; HerEr = Herbácea ereta; HerCe = Herbácea Cespitante; TrepHer = Trepadeira herbácea; Subarb = Subarbustivo Arbu = Arbustivo; Arbo = Arbóreo; CANI = Campo Aberto Não Inundável; FFNI = Fruticeto Fechado Não Inundável.

Família / Nome Científico	Nome Vulgar	Origem	Hábito	Fisionomias	
				CANI	FANI
AIZOACEAE					
<i>Sesuvium maritimum</i> (Walter) Britton, Sterns & Poggenburg	-	Nativa	HerbRe	*	
AMARANTHACEAE					
<i>Alternanthera</i>	Periquito	Nativa	HerbRe	*	*

<i>tenella</i> Colla					
<i>Blutaparon</i> sp.	-	Nativa	HerbRe	*	
<i>Blutaparon vermiculare</i> (L.) Mears	Pirixiu	Nativa	HerbRe	*	*
ANARCADIA CEAE					
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	Aroeira-de-praia	Nativa	Arbo		*
APOCYNACE AE					
<i>Calotropis procera</i> (Ailton) W.T.Ailton	Bombardeira	Exótica	Arbu	*	*
ASTERACEA E					
<i>Ambrosia microcephala</i> DC.	Losna	Nativa	HerbEr	*	
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Arnica	Nativa	HerbEr	*	
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Picão-da-praia	Nativa	HerbRe		*
CASUARINA CEAE					
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Pinheiro-casuarina	Exótica	Arbo	*	*
COMBRETAC EAE					
<i>Terminalia catappa</i> L.	Amendoeira-da-praia	Exótica	Arbo		*
CONVOLVUL ACEAE					
<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl.) Griseb	Ipomeia branca-da-praia	Nativa	HerbRe	*	*
<i>Ipomoea pes caprae</i> (L.) R.Br.	Salsa-da-praia	Nativa	HerbRe	*	*
CYPERACEA E					
<i>Cyperus ligularis</i> L.	-	Nativa	HerbCe	*	*

<i>Remirea Maritima</i> Aubl.	Pinheirinho-da- praia	Nativa	HerbEr	*	
EUPHORBIA CEAE					
<i>Cnidoscolus urens</i> (L.) Arthur	Urtiga	Nativa	Subarb	*	
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> (L.) Small	Leiteira	Nativa	HerbEr	*	
<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	Quebra-pedra	Nativa	HerbRe	*	
<i>Euphorbia</i> sp.	-	Nativa	HerbEr	*	
<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	Exótica	Arbu		*
FABACEAE					
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	Feijão-da-praia	Nativa	HerbRe	*	*
<i>Crotalaria retusa</i> L.	Feijão-do- diabo	Exótica	HerbEr	*	
<i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (L.) Taub.	Rabo-de-bugio	Nativa	Arbu		*
<i>Indigofera microcarpa</i> Desv.	Anileira	Nativa/Endêmi ca	HerbEr	*	*
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	Exótica	Arbo	*	*
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth	Mata-Fome	Exótica	Arbo		*
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Algaroba	Exótica	Arbo		*
LAURACEAE					
<i>Cassytha filiformes</i> L.	Cipó-chumbo	Nativa	TreHerb	*	
MALVACEAE					
<i>Thespesia populnea</i> (L.) Sol. ex Corrêa	Pau-rosa do pacífico	Exótica	Arbo		*
PASSIFLORA CEAE					

<i>Passiflora foetida</i> L.	Maracujá-silvestre	Nativa	HerbRe	*	*
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Flor-do-guarujá	Nativa	Subarb	*	
POACEAE					
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Capim-carrapicho	Nativa	HerbCe	*	
<i>Chloris polydactyla</i> (L.) Sw.	Pé-de-galinha	Nativa	HerbCe	*	
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers	Maçambará	Exótica	HerbCe		*
<i>Eragrostis prolifera</i> (Sw.) Steud.	-	Nativa	HerbCe	*	*
<i>Sporobolus virginicum</i> (L.) Kunth	Grama da praia	Nativa	HerbCe	*	*
RUBIACEAE					
<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	Nativa	Arbo		*
SAPINDACEAE					
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	Vassoura-vermelha	Nativa	Arbu		*
SOLANACEAE					
<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	Nativa	Arbu		*
PASSIFLORACEAE					
<i>Turnera subulata</i> Sm.	Flor-do-guarujá	Nativa	Subarb	*	

A forma biológica com maior representação de espécies foi o hábito Herbáceo Reptante (25%), seguido dos hábitos Arbóreo (21,5%), Herbáceo Ereto (17%), Herbáceo Cespitante (15%), Arbustivo (12%), Subarbustivo (7%) e Trepadeira Herbáceo (2,5%). Tratando-se da origem fitogeográfica, 25% das espécies da restinga são exóticas, concentradas no hábito Arbóreo (15%).

Perfis fisionômicos

Foram identificadas duas fitofisionomias distintas: o Campo aberto não inundável (CANI) e o Fruticeto aberto não inundável (FANI), este último com alguns elementos arbóreos isolados. No lado oeste do pontal, próximo à foz do Rio Timbó, encontra-se uma pequena formação de mangue de *Rhizophora mangle* L., estabilizada pela ação física da restinga. O não desenvolvimento de fisionomias mais densas e fechadas provavelmente está relacionado com a retirada

de habitat pela especulação imobiliária e ações antrópicas praticadas na restinga como a retirada da vegetação para construção de trilhas, queimadas, construção de caixara e resíduos sólidos (Souza, 2024).

Guimarães *et al.* (2021) analisaram a variação espaço-temporal da vegetação de restinga no bairro Lagomar, Macaé - RJ, e constataram que a ocupação irregular levou à supressão significativa da vegetação nativa. Além disso, a ausência de ácidos húmicos nos depósitos arenosos de origem marinha holocênica pode contribuir para essa condição (Silva *et al.*, 2022). Na fisionomia Campo aberto não inundável (Figura 4) foram

identificadas 27 espécies, divididas em 23 gêneros e 13 famílias. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram a Euphorbiaceae, Fabaceae e Poaceae com quatro espécies cada. A forma biológica predominante no CANI é a herbácea, totalizando 82% das espécies, sendo 33% reptantes, 26% eretas, 19% cespitantes e 4% trepadeira herbácea formada pela espécie hemiparasita *Cassytha filiformis* L. As outras formas somam 18% entre espécies arbóreas jovens, arbustivas e subarbustivas. A altura das formas biológicas herbáceas varia entre 0,10 a 1,30 m, caracterizando a fisionomia desta área.

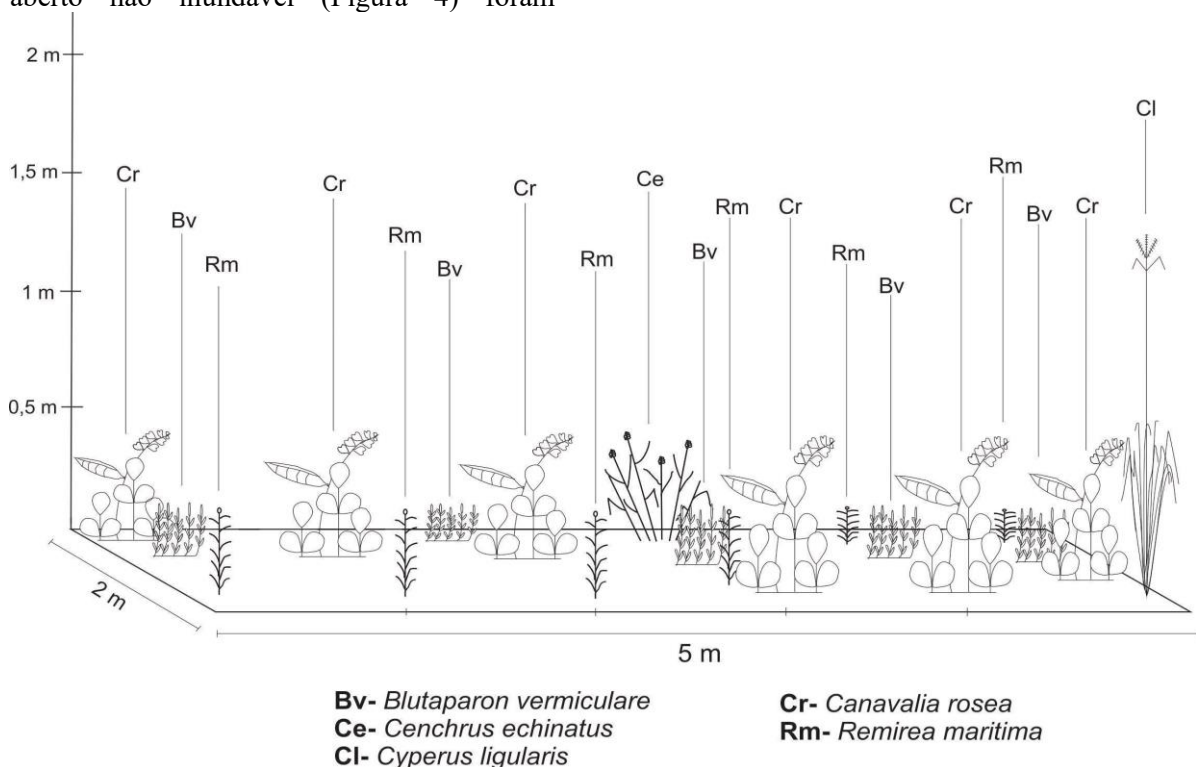


Figura 4. Perfil fisionômico do Campo aberto não inundável da restinga do Pontal de Maria farinha, Paulista-PE

As espécies *Euphorbia hyssopifolia* e *Euphorbia prostrata* apresentam ampla distribuição e notável capacidade de adaptação a formações abertas, sendo frequentemente encontradas em ambientes antropizados. (Hurbath *et al.*, 2016, Ferreira *et al.*, 2017). Espécies halófitas e/ou psamófila estão presentes nesta fisionomia como *Cenchrus echinatus*, *Ipomoea imperati*, *Ipomoea pes-caprae*, *Sesuvium* sp., *Blutaparon vermiculare* e *Remirea maritima* (Arruda *et al.*, 2009; Dantas, 2019). As espécies ruderais *Turnera subulata* e *Porophyllum ruderale* são facilmente adaptadas num ambiente aberto

com solo pobre (Marques *et al.*, 2020; Costa, 2023). Além disso, foi encontrada a espécie exótica *Crotalaria retusa*, reconhecida como invasora e altamente oportunista em diversos tipos de habitats, incluindo áreas de dunas costeiras, onde pode alterar a composição florística e influenciar negativamente a regeneração da vegetação nativa (Santana & Figueiredo, 2019).

As espécies *Canavalia rosea*, *Remirea maritima*, *Sporobolus virginicus*, *Ipomoea pes-caprae* e *Ipomoea imperati* desempenham um papel fundamental na estabilização de areias em áreas costeiras (Peixoto, 2016;

Amorim *et al.*, 2023). Essas plantas pioneiras colonizam dunas e praias, contribuindo significativamente para a fixação do solo e proteção contra processos erosivos (Silva & Souza, 2023). Nesta fisionomia foi encontrada a espécie *Indigofera microcarpa* é endêmica do Brasil com locais de ocorrências na caatinga e restinga (Santos-Filho *et al.*, 2015). A planta *Ambrosia microcephala* é considerada uma vegetação de restinga restrita do norte e nordeste do Brasil (Sales *et al.*, 2022). Algumas herbáceas de restinga apresentam cristais nas células epidérmicas para se protegerem contra a incidência solar direta, são

elas: *Canavalia rosea*, *I. pes-caprae* e *I. Imperati* (Arruda *et al.*, 2009).

Na fisionomia Fruticeto Aberto Não Inundável (Figura 5) foram identificadas 25 espécies, distribuídas em 24 gêneros e 16 famílias. A família que apresentou maior riqueza de espécies foi a Fabaceae, com 6 espécies. A forma biológica predominante no FANI é a arbustiva-arbórea, totalizando 52% das espécies, seguida dos hábitos herbáceos reptantes (28%), cespitantes (16%) e eretos (4%). A altura das formas biológicas arbustiva-arbórea varia entre 1 m à 2 m, caracterizando a fisionomia desta área.

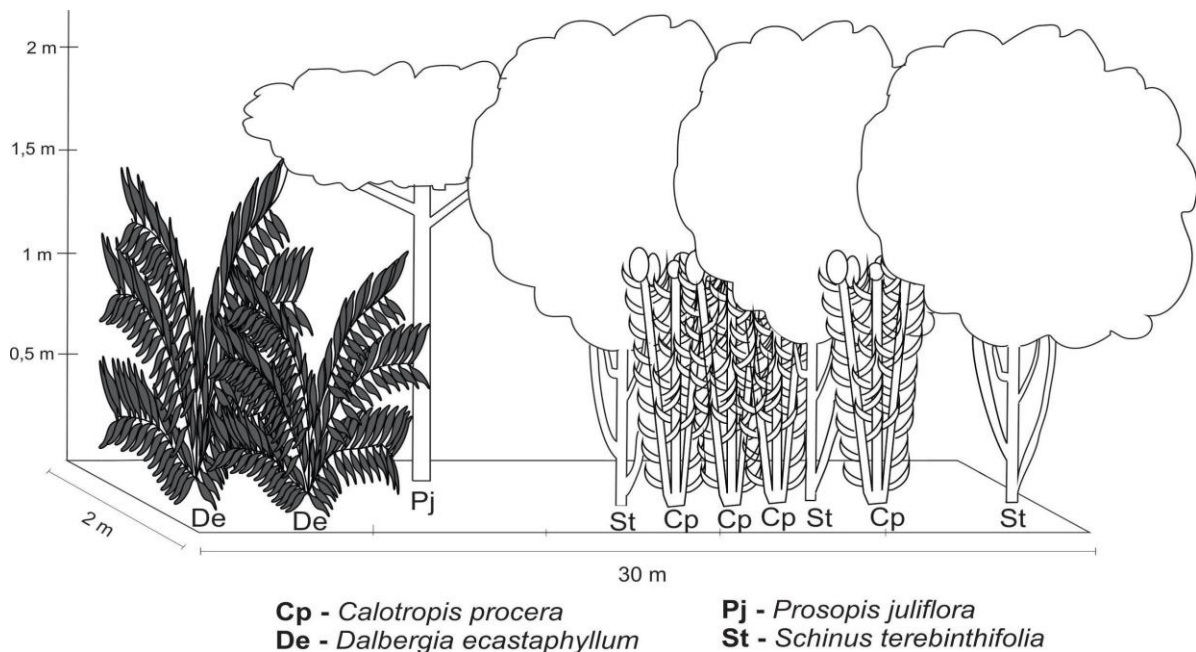


Figura 5. Perfil fisionômico do Fruticeto aberto não inundável da restinga do Pontal de Maria Farinha, Paulista – PE. Elaborado pelo autor, 2020.

Observou-se que a maioria das espécies lenhosas da fisionomia FANI são exóticas, com grande potencial de invasão biológica. A espécie exótica *Calotropis procera*, nos estudos ecológicos de Fabricante *et al.* (2013), apresentaram um rápido estabelecimento nas áreas de Caatinga, Cerrado e Restingas, uma produção de grandes quantidades de frutos e sementes, além de uma síndrome de dispersão anemocórica que contribui para uma rápida distribuição para outras áreas. As espécies exóticas como a *Terminalia catappa* e *Casuarina equisetifolia* foram identificadas como exóticas invasoras da vegetação de restinga (Fabricante *et al.*, 2021; Marciniak *et al.*, 2022; Narcizo *et al.*, 2023). Outra espécie com potencial de dificultar o estabelecimento das nativas é a

Leucaena leucocephala, sua invasão ocorre com o auxílio do seu plantio próximo às áreas naturais (Sharma *et al.*, 2022). As espécies *Calotropis procera*, *Terminalia catappa* e *Casuarina equisetifolia* foram encontradas nas fitofisionomias CANI e FANI. A espécie *Ricinus communis* ocupa as áreas de borda e pode impedir a regeneração das espécies nativas (Silva & Fabricante, 2022), enquanto, as duas espécies *Pithecellobium dulce* e *Thespesia populnea* foram encontradas somente com um indivíduo cada na restinga. Uma invasora comum na caatinga foi encontrada na fitofisionomia FANI, a *Prosopis juliflora*, seu estabelecimento pode causar sérios problemas em locais diferentes de seu habitat natural, pois espécies alóctones estão livres de predadores naturais, o que aumenta

sua vantagem competitiva (Nascimento *et al.*, 2020; Hussain *et al.*, 2021).

A fitofisionomia predominante na área em estudo (ha) é o Campo Aberto Não inundável. Isso está em conformidade com estudos de outras restingas de formação relativamente recente, uma vez que ocupa áreas próximas ao mar e sujeitas ao alcance das marés (Almeida Jr *et al.*, 2021). As principais espécies que podem ser consideradas como vegetação de restinga pioneira da primeira ocupação são: *Ipomoea pes-caprae*, *Ipomoea imperati*, *Canavalia rosea*, *Cenchrus echinatus*, *Remirea maritima* e *Sporobolus virginicus*. Espécies pioneiras da fisionomia Fruticeto Aberto Não Inundável que podemos mencionar são: *Schinus terebinthifolia* e *Dalbergia ecastaphyllum*.

Quanto às relações fitogeográficas das restingas de Pernambuco, a vegetação do Pontal de Maria Farinha compartilha apenas 18% das espécies com outras restingas, sendo elas as espécies, *Ambrosia microcephala*, *Schinus terebinthifolia*, *Ipomoea pes-caprae*, *Cyperus ligularis*, *Euphorbia hyssopifolia* e *Cenchrus echinatus* (Almeida JR *et al.*, 2007;

Silva *et al.*, 2008). A diferença na composição florística entre as restingas de Pernambuco e o Pontal de Maria Farinha pode ser atribuída à variação das fitofisionomias. Enquanto as coletas realizadas em Tamandaré, RPPN Maracaípe e Itamaracá foram feitas em áreas de Fruticeto e Floresta de restinga bem desenvolvidas, a vegetação do Pontal de Maria Farinha apresenta características distintas. (Almeida JR *et al.*, 2007; Almeida JR *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2008).

Na análise das relações fitogeográficas das restingas do Nordeste (Figura 6), a vegetação do Pontal de Maria Farinha compartilha 60% das espécies com outras restingas, destacando-se com um número expressivo de espécies similares, especialmente na praia do Araçagi - MA (15 espécies) e na Barra de São Miguel - AL (8 espécies). As espécies do Pontal apresentam maior distribuição nas restingas do Nordeste foram: *Ipomoea pes-caprae*, *Cenchrus echinatus* e *Euphorbia hyssopifolia* (Almeida JR *et al.*, 2007; Almeida JR *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2008; Amorim *et al.*, 2016; Almeida JR *et al.*, 2016).

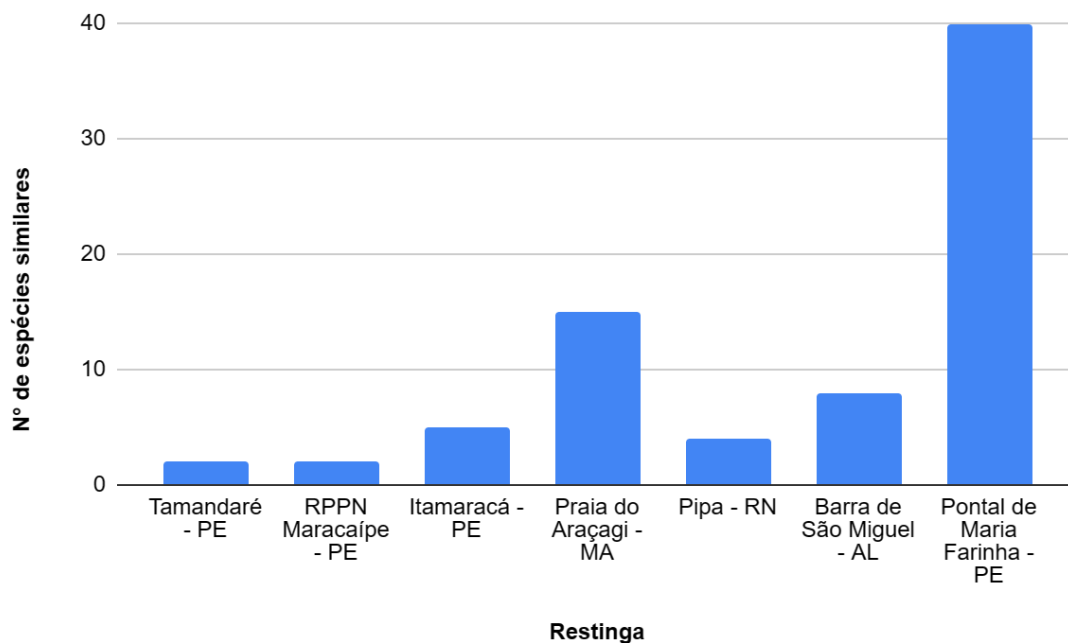


Figura 6. Relação do número de espécies similares do Nordeste em comparação a restinga do Pontal de Maria Farinha - PE

A maior similaridade florística do Pontal com a praia de Araçagi - MA pode ser explicada pela maior semelhança com a fitofisionomia selecionada para coleta (Campo), por apresentar áreas antropizadas

como trilhas causada pelo intenso tráfego, especulação imobiliária e acúmulo de resíduos sólidos que alteram a composição das espécies e o arranjo estrutural (Amorim *et al.*, 2016). Na praia de Araçagi também foram identificadas

duas espécies exóticas: *Calotropis procera* e *Leucaena leucocephala* presentes na restinga do Pontal (Amorim *et al.*, 2016).

Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, a vegetação analisada se enquadra como uma comunidade pioneira, com predominância do estrato herbáceo e poucas espécies nativas de estrato lenhoso. Sendo assim, o número alto de espécies exóticas presente na restinga se dá pelo estágio inicial da sucessão ecológica, intensificado pela pressão antrópica presente na área estudada, visto que, nessas áreas antropizadas, o estabelecimento de espécies exóticas se expande rapidamente. É importante o acompanhamento dessas áreas recém-formadas para evitar a invasão biológica, que pode ser prejudicial para a formação das espécies nativas.

Referências

- Almeida JR, E. B., da Silva Costa, L. B., Olivo, M. A., de Lima Araújo, E., & Zickel, C. S. (2020). Estrutura do componente herbáceo no campo não inundável de uma restinga, Pernambuco. *Revista Nordestina de Biologia*, 28(1), 120-135.
- Almeida JR. E. B., Machado, M. A., Medeiros, D. P. W.; Pinheiro, T. S., Zickel, C. S. (2016). Florística de uma área de vegetação de influência marinha no litoral sul de Alagoas, Brasil. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 09(5), 1400-1409.
- Almeida JR., E. B., Olivo, M. A., Araújo, E. L., Zickel, C. S. (2009). Caracterização da vegetação de restinga da RPPN de Maracaípe, PE, Brasil, com base na fisionomia, flora, nutrientes do solo e lençol freático. *Acta bot. bras.* 23(1): 36-48.
- Almeida JR., E. B., Pimentel, R. M. M., Zickel, C. S. (2007). Flora e formas de vida em uma área de restinga no litoral norte de Pernambuco, Brasil. *Revista de Geografia*, 24(1).
- Almeida, M. C. (2009). Análise das Restingas em Sergipe: Processos de Formação e Dinâmica da Vegetação. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 3(4), 160-170.
- 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 (6), p. 711-728.
- A sedimentação acelerada do pontal arenoso contribui para a expansão das espécies pioneiras e cria áreas de ecese, estabelecendo um movimento mútuo entre a vegetação e os sedimentos consolidados. O papel das espécies herbáceas, ao fixar as areias com seu sistema radicular e folhas, auxilia no alongamento do pontal, prevenindo a perda de sedimentos por erosão costeira. Questões que devem ser analisadas incluem se a chegada das espécies invasoras favorece a sedimentação ou prejudica a riqueza de espécies e, consequentemente, a biodiversidade local.
- ### Agradecimentos
- A bolsa de iniciação científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Laboratório de Florística de Ecossistemas Costeiros (LAFLEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).
- Amorim, G. S., Amorim, I.F.F., Almeida JR., E.B. (2016). Flora de uma área de dunas antropizadas na praia de Araçagi, Maranhão. *Revista Biociências* 2, 18-29
- Amorim, I. F. F., Silva, A. F. C. da, Amorim, G. dos S., Guterres, A.V. F., & Almeida Jr, E. B. (2023). Descrição fitossociológica da comunidade herbácea das dunas de Curupu, Raposa, Maranhão. *Revista Brasileira De Geografia Física*, 16(3), 1387–1396. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v16.3.p1387-1396>
- Arruda, R. C. O., Barros, A. A. M., Viglio, N. S. F. (2009). Anatomia foliar de halófitas e psamófilas reptantes ocorrentes na Restinga de Ipitangas, Saquarema, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia*, 60 (2): 333-352.
- Camara, R., Silva, V. D., Delaqua, G. C. G., Lisbôa, C. P., & Villela, D. M. (2018). Relação entre sucessão secundária, solo e serapilheira em uma Reserva Biológica no estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Ciência Florestal*, 28(2), 674-686. <https://doi.org/10.5902/1980509832066>
- Costa, M. E. M. (2023). Revisão bibliográfica do perfil fitoquímico e atividades biológicas da *Turnera subulata* SM. *Revista Biodiversidade*, 22(2).
- Dantas, T. V. P., Fortes, F. P., & de Souza Ribeiro, A. (2019). Mapeamento e caracterização fitofisionômica da planície costeira do litoral norte do estado de Sergipe. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 12(3), 1171-1179.

- 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*, 10(6), <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15942>.
- Fabricante, J. R., Oliveira, M. N. A.; Filho, J. A. S. (2013). Aspectos da ecologia de *Calotropis procera* (Apocynaceae) em uma área de Caatinga alterada pelas obras do Projeto de Integração do Rio São Francisco em Mauriti, CE. *Rodriguésia* 64(3): 647-654.
- Fernandes, R. T. V., Cavalcante, M. D. L., Cunha, G. N., Pinto, A. R. M., França, C. J. B., da Silva, J. M. C. I., ... & de Oliveira, J. F. (2020). Geoprocessamento aplicado a análise de erosão costeira no delta do Piranhas-Açu, Rio Grande do Norte. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 9(3), 460-479.
- Ferreira, D. T. da R. G., Silva, I. C. da, Silva, V. M. da, Endres, L., Souza, R. C. de, & Ferreira, V. M. (2017). Análise de crescimento de espécies daninhas do gênero *Euphorbia*. *Revista Agro@mbiente On-line*, 11(2), 145–152. <https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v11i2.3851>
- Ferreira Júnior, A. V., Araújo, T. C. M., Camargo, J. M. R., & Stattegger, K. (2024). Beachrocks of the northeast of Brazil: Local effects of sea level fluctuations in a far-field during the Holocene. *Ocean and Coastal Research*, 72, e24022.
- Fonsêca, D. N., Corrêa, A. C. B., Silva, A. C. (2016). Compartimentação geomorfológica da Região Metropolitana do Recife (RMR) a partir da análise morfoestrutural. *Geo UERJ*, 29, p. 201-219.
- Gomes, M. P. (2012). Revestimentos orgânicos monomórficos em solos de restinga do Estado de São Paulo: Dinâmica de mobilização e precipitação de complexos organometálicos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 36(3), 779-788.
- Guimarães, F. T. M., Salvador Neto, O., Carneiro, G. G. S., & Gonçalves, F. N. (2021). Avaliação espaço-temporal da variação da vegetação de restinga: o caso do bairro Lagomar, Macaé-RJ. *Revista Espaço e Geografia*, 24(2), 114-133.
- Hurbath, F., Torres, D. S. C., & Roque, N. (2016). *Euphorbiaceae* na Serra Geral de Licínio de Almeida, Bahia, Brasil. *Rodriguésia*, 67(2), 489-531.
- Hussain, M. I., Shackleton, R., El-Keblawy, A., González, L., & Trigo, M. M. (2021). Impact of the invasive *Prosopis juliflora* on terrestrial ecosystems. *Sustainable Agriculture Reviews*, 52, 223-278.
- Lourenço Júnior, M. e Cuzzuol, G.R. (2009). Efeitos que gradientes nutricional e salino têm no crescimento de *Passiflora mucronata* Lam. e *Canavalia rosea* (Sw.) DC. encontrados na restinga do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 32(1), 77-83.
- Maggi, E. & Bertocci, Iacopo & Vaselli, S & Benedetti-Cecchi, Lisandro. (2011). Connell and Slatyer's models of succession in the biodiversity era. *Ecology*. 92. 1399-406. <https://doi.org/10.2307/23035092>.
- Mallmann, D. L., & Pereira, P. S. (2014). Coastal erosion at Maria Farinha beach, Pernambuco, Brazil: possible causes and alternatives for shoreline protection. *Journal of Coastal Research*, 71, 24-29.
- Marques, É. A., Oliveira, J. A., Coelho, A. D., Salimena, J. P., & Gavilanes, M. L. (2020). *Porophyllum ruderalis* (Jacq.) Cass. uma revisão dos últimos 39 anos. *Research, Society and Development*, 9(7).
- Martins, K. A., Pereira, P. S., Lino A. P., Gonçalves, R. M. (2016). Determinação da erosão costeira no estado de Pernambuco através de geoindicadores. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 17(3), p. 533-546, 2016.
- Martins, L. R., Tabajara, L. L., Ferreira, E. R. (2004). Linha de Costa: problemas e estudos. *Gravel*, 5, 40-56.
- Narcizo, A.T., Braga, J.M.A. & Sartori, R.A. (2023). Impact of exotic tree species on the natural regeneration of an urban restinga forest. *Trees* 37, 1643–1655. <https://doi.org/10.1007/s00468-023-02449-7>
- Nascimento, C. E. S., da Silva, C. A. D., Leal, I. R., de Souza Tavares, W., Serrão, J. E., Zanuncio, J. C., & Tabarelli, M. (2020). Seed germination and early seedling survival of the invasive species *Prosopis juliflora* (Fabaceae) depend on habitat and seed dispersal mode in the Caatinga dry forest. *PeerJ*, 8, e9607.
- Oliveira, E. V. S., de Jesus Félix, G., dos Santos-Neto, A. M., & Landim, M. F. (2023). Composição Florística e Aspectos Fitogeográficos de uma Área de Restinga em Santo Amaro das Brotas, SE. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 16(3), 1511-1530.
- Pinheiro, C. U. B., & Aquino, H. H. V. de. (2023). Ecossistemas (Trans)formados: Levantamento e avaliação da vegetação em formação por efeito de espigão costeiro na Península da Ponta D'areia, São Luís, Maranhão. *Revista*

- Brasileira de Geografia Física*, 17(4), 2294-2314.
- Rossetti, D. F., Cohen, M. C. L., Pessenda, L. C. R., Lorente, F. L., França, M. C., & Giannini, P. C. F. (2008). Palaeodrainage on Marajó Island, northern Brazil, in relation to Holocene relative sea-level dynamics. *The Holocene*, 18(6), 923-934. <https://doi.org/10.1177/0959683608093536>
- Sacramento, A. C., Zickel, C. S., & Almeida Jr, E. B. D. (2007). Aspectos florísticos da vegetação de restinga no litoral de Pernambuco. *Revista Árvore*, 31, 1121-1130.
- Sales, J. M. V., Trindade, J. R. ., Nunes, R. J. L., Gurgel, E. S. C., Santos, J. U. M. . (2022) Studies over Asteraceae from the restingas on the coast of Pará state, Amazonia, Brazil: Estudos sobre Asteraceae de restingas en la costa del estado de Pará, Amazonía, Brasil. *Research, Society and Development*, 11(12), p. e465111234777. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i12.34777>.
- Santana, I. D. B. P. A., & Figueiredo, N. (2019). Invasão biológica por *Crotalaria retusa* L. (fabaceae) em áreas de dunas em São Luís, Maranhão, Nordeste do Brasil. *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia*, 29(2).
- Santos-Filho, F. S., Almeida Jr, E. B., Lima, P. B., & Soares, C. J. D. R. S. (2015). Checklist of the flora of the restingas of Piauí state, Northeast Brazil. *Check List*, 11(2), 1598-1598.
- Silva, A. M., & Souza, F. M. (2023). Floristic survey of the Dunas Park vegetation. *Caderno de Geografia*, 33(1).
- Sharma, P., Kaur, A., Batish, D. R., Kaur, S., & Chauhan, B. S. (2022). Critical insights into the ecological and invasive attributes of *Leucaena leucocephala*, a tropical agroforestry species. *Frontiers in Agronomy*, 4, 890992.
- Silva, F. O. da, & Fabricante, J. R. (2022). Impacts of the biological invasion by *Ricinus communis* L. on the native biota of the Atlantic Forest, Aracaju, Sergipe State, Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 44(1), e52771.
- Silva, S. M.; Britez, R. M. (2005). A vegetação da Planície Costeira. In: MARQUES, M. C. M.; BRITZ, R. M. (Org.). História Natural e conservação da Ilha do Mel. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. p.49-84.
- Silva, S. S. L., Zickel, C. S., Cestaro, L. A. (2008). Flora vascular e perfil fisionômico de uma restinga no litoral sul de Pernambuco, Brasil. *Acta bot. bras.* 22(4): 1123-1135.
- Silva, T. R., Santos, L. F., & Silva, A. L. (2022). Influência das substâncias húmicas no crescimento e desenvolvimento de plantas e na supressão de doenças. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 17(1), e3609.
- Souza, T. O.; Carvalho Pinto, C. R. S. & Souza, K. I. S. (2024). Valoração de danos ambientais em um ecossistema de restinga na Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil. *Revista Eletrônica De Gestão E Tecnologias Ambientais*, 12(2). <https://doi.org/10.9771/gesta.v0i2.61936>
- Whittaker, R. H. (1975). Communities and ecosystems. New York: MacMillan.