



Conservação de *Scaevola Plumieri* (L.) Vahl em Ecossistemas de Restinga: Contribuições para ODS 15

Conservation of Scaevola Plumieri (L.) Vahl in Restinga Ecosystems: Contributions to SDG 15

Vagner Luiz Cardoso de Medeiros Cunha

Mestre em Ciências, Engenheiro Florestal.

Bruno Araujo Furtado Mendonça

Dr. em Solos e Nutrição em Plantas, Engenheiro Florestal.

Resumo: *Scaevola plumieri* (L.) Vahl é uma espécie nativa não endêmica que ocorre em áreas costeiras, desempenhando um papel importante na estabilização das dunas e na conservação da biodiversidade. Este trabalho justifica-se pela necessidade de conhecimento e divulgação de espécies que ocorram em áreas prioritárias para a conservação devido a intensas atividades antrópicas em habitats de restinga. A presente pesquisa, sob a forma de uma revisão bibliográfica, teve como objetivo analisar a ocorrência e a função ecológica desta espécie em ecossistemas de restinga associados à Mata Atlântica, bem como sua relação com o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável responsável pela proteção, recuperação e promoção do uso sustentável dos ecossistemas terrestres (ODS 15 – Vida Terrestre). A análise de 21 trabalhos revelou que *S. plumieri* possui características adaptativas, como resistência à salinidade e aos ventos, desempenhando importante função na restauração ecológica das dunas costeiras, estando diretamente associada à conservação da biodiversidade, o que reforça sua importância para políticas públicas de gestão ambiental. No entanto, a crescente pressão antrópica e a degradação desses habitats ameaçam a sua conservação. A preservação de *S. plumieri* está alinhada com as metas do ODS 15, evidenciando a necessidade de sua inclusão em planos de gestão e políticas públicas de conservação costeira.

Palavras-chave: biodiversidade; restauração ecológica; ODS; dunas costeiras.

Abstract: *Scaevola plumieri* (L.) Vahl is a coastal species widely distributed in tropical regions, playing an important role in dune stabilization and biodiversity conservation. This study is justified by the need to expand knowledge and raise awareness about species occurring in priority conservation areas, especially due to intense anthropogenic activities affecting restinga habitats in Brazil. Conducted as a bibliographic review, this research aimed to analyze the occurrence and ecological function of the species in restinga ecosystems associated with the Atlantic Forest, as well as its relationship with the Sustainable Development Goal aimed at the protection, restoration, and sustainable use of terrestrial ecosystems (SDG 15 – Life on Land). The analysis of 21 studies revealed that *S. plumieri* exhibits adaptive traits, such as tolerance to salinity and wind, playing an important role in the ecological restoration of coastal dunes and being directly associated with biodiversity conservation, reinforcing its relevance for environmental management policies. However, increasing anthropogenic pressure and habitat degradation threaten its conservation. The preservation of *S. plumieri* aligns with the targets of SDG 15, highlighting the need for its inclusion in coastal management Plans and public conservation policies.

Keywords: biodiversity; ecological restoration; SDG; coastal dunes.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas de restinga, presentes na zona costeira brasileira, são formações vegetais associadas ao bioma Mata Atlântica que se desenvolvem sobre depósitos arenosos Quaternários (Lima, 2017), contudo, a elevada perda de espécies de fauna e flora nesses ecossistemas, evidencia a urgente necessidade de implementação de estratégias de recuperação desses ambientes (Menezes; Araújo, 2004). Concomitantemente, são preocupantes os impactos resultantes dos processos de expansão urbana desordenada e especulação imobiliária nestes locais (Pinto, 2015; Zamith; Scarano, 2004).

As espécies vegetais que ocorrem em restinga, apresentam características adaptativas às condições ambientais estressantes, elevadas temperaturas, baixa disponibilidade hídrica e exposição ao vento (Lima, 2017). Entre as espécies que habitam a restinga, destaca-se *Scaevola plumieri* (L.) Vahl uma planta perene, nativa e não endêmica, que ocorre em diversas regiões costeiras do Brasil. Conhecida por suas propriedades adaptativas, essa espécie auxilia na estabilização de dunas, funcionando como uma barreira natural contra a ação de ventos e tempestades, contribuindo ainda para a manutenção de outras espécies (Silva; Melo Júnior, 2016).

Portanto, a discussão sobre a conservação de ecossistemas costeiros ganha relevância, especialmente diante do que se observa nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 das Nações Unidas, onde o ODS 15 (Vida-Terrestre), em particular, estabelece metas claras para a proteção, recuperação e promoção do uso sustentável dos ecossistemas terrestres (ONU Brasil, 2015).

Dessa forma, este trabalho justifica-se pela necessidade de conhecimento e divulgação de espécies que ocorram em áreas prioritárias para a conservação devido a intensas atividades antrópicas em habitats de restinga. Sendo assim, este estudo parte da seguinte pergunta norteadora: qual a importância de *Scaevola plumieri* na restauração ecológica de ecossistemas de restinga no Brasil, e como as metas do “Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) vida terrestre” da ONU se relacionam com a espécie? Assim, este estudo teve por objetivo analisar por meio de uma revisão integrativa a ocorrência de *Scaevola plumieri* em áreas de restinga e verificar o seu potencial de restauração ecológica em consonância com as metas do ODS 15 (Vida Terrestre) que se refere à proteção, recuperação e promoção do uso sustentável dos ecossistemas terrestres.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza descritiva, com abordagem qualitativa, desenvolvida por meio de revisão integrativa da literatura, a qual permite a síntese do conhecimento produzido acerca de determinado tema, possibilitando a análise e integração de resultados provenientes de diferentes delineamentos metodológicos (Creswell, 2018; Whittemore; Knafl, 2005). Os

seguintes procedimentos metodológicos foram utilizados: identificação do problema e definição do propósito desta revisão; revisão de material bibliográfico; definição da base de dados; delimitação de palavras-chave (descritores); aplicação dos critérios para seleção dos artigos; avaliação e análise dos dados obtidos.

Além da literatura científica, este estudo também considerou documentos oficiais da ONU relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, com foco no ODS 15 em sítios eletrônicos (ONU Brasil, 2015; CBD, 2022) para avaliar o alinhamento da conservação da espécie com metas globais de proteção e restauração de ecossistemas terrestres.

A estratégia de busca foi conduzida em bases de dados eletrônicas de acesso livre, incluindo *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), *Bielefeld Academic Search Engine* (BASE) e *Biodiversity Heritage Library* (BHL) e Google Acadêmico, este último utilizado como ferramenta complementar de identificação de estudos. Foram utilizados descritores contendo o nome científico da espécie “*Scaevola plumieri*”, bem como o uso do operador booleano “AND” para os descritores “*Scaevola plumieri* AND *restinga*” e “*Scaevola plumieri* AND restauração ecológica”, visando ampliar resultados específicos e relevantes na consulta.

Foram considerados estudos publicados no período de 2004 a 2023, disponíveis nos idiomas português e inglês, incluindo literatura científica e acadêmica (teses, dissertações e monografias), selecionados com base na relevância temática e consistência metodológica. Como critérios de inclusão adotaram-se: disponibilidade do texto completo; acesso livre nas bases consultadas; relação temática ao objetivo do estudo; contribuição relevante para a compreensão da ocorrência da espécie em ecossistemas de restinga e seu potencial na restauração ecológica.

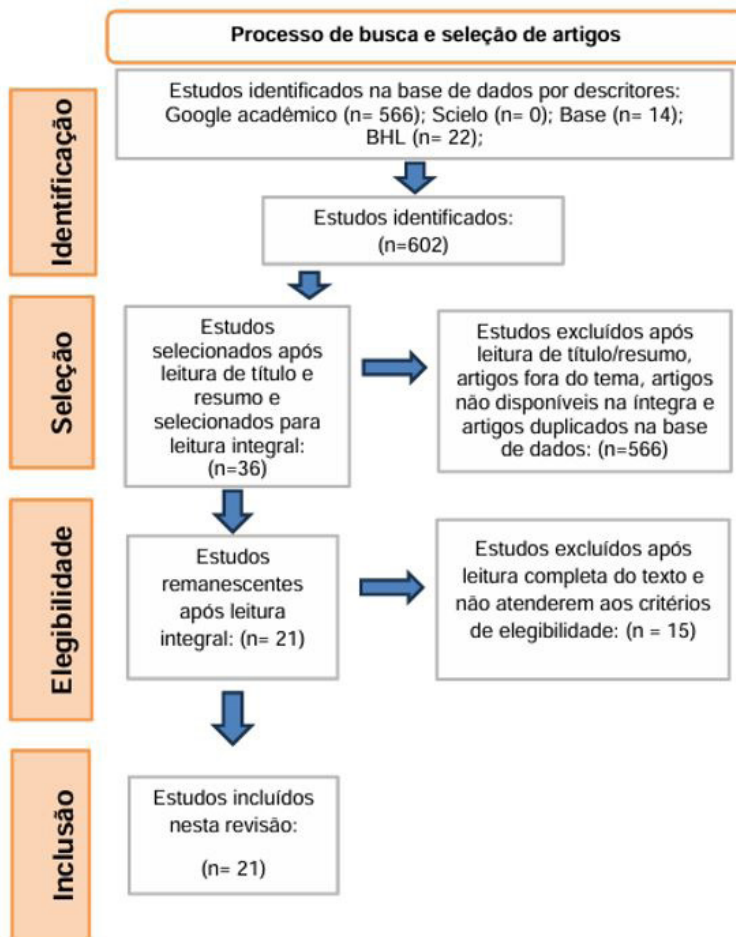
Foram excluídos do presente estudo os trabalhos duplicados em mais de uma base de dados, com títulos semelhantes, publicações que fugiram do objetivo proposto, assim como os que divergiam em relação a sua essência, bem como documentos que não estavam disponíveis na íntegra.

O processo de identificação, triagem, seleção e elegibilidade dos estudos encontra-se organizado no fluxograma adaptado das recomendações de *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses Protocols* – Protocolo PRISMA (Moher *et al.*, 2009; PRISMA-P, 2015) presente na Figura 1, de modo a conferir maior transparência às etapas de elegibilidade e inclusão dos trabalhos analisados.

A base inicial resultou na identificação de 602 registros nas bases consultadas. Após a aplicação dos critérios de exclusão, 566 trabalhos foram removidos, permanecendo 36 para leitura integral. Destes, 15 foram excluídos por não atenderem os critérios de elegibilidade estabelecidos, resultando em 21 estudos incluídos nesta revisão. Após a seleção final, procedeu-se à leitura analítica e interpretativa dos estudos, buscando identificar informações referentes à ocorrência de *S. plumieri* em ambientes de restinga, suas características ecológicas e seu potencial para uso em processos de restauração.

Posteriormente, essas informações foram analisadas de forma qualitativa, relacionando as características ecológicas de *S. plumieri* aos objetivos e metas do ODS 15 - Vida Terrestre (ONU Brasil, 2015), a fim de avaliar o alinhamento entre a espécie, a conservação de ecossistemas e as políticas globais de proteção e restauração.

Figura 1 - Fluxograma de seleção de estudos que fizeram parte desta revisão.



Fonte: Elaborado pelo autor. Adaptado de Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses Protocols (Moher, 2009; PRISMA-P GROUP et al., 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 21 trabalhos incluídos nesta revisão abordam diferentes aspectos relacionados à ocorrência, ecologia e potencial de uso de *Scaevola plumieri* em ecossistemas de restinga, evidenciando a relevância da espécie em contextos de conservação e restauração ambiental.

As publicações analisadas contemplam investigações sobre distribuição geográfica, características morfoecológicas, interações com fatores abióticos e aplicação em projetos de recuperação de áreas degradadas. Logo, o Quadro 1 apresenta a identificação dos autores com suas respectivas obras utilizadas no presente estudo, tendo como autores principais que subsidiaram a base desta pesquisa, as obras de Melo Júnior, J. C. F. *et al.*

Quadro 1 - estudos utilizados para a realização desta revisão.

Autor(es) /Ano	Título	Periódico/ Publicação	Objetivo do Estudo	Tipo de Documento	Resultado
Bechara, F. C.; Reis, A.; Trentin, B. E. (2014)	Invasão biológica de <i>Pinus elliottii</i> var. <i>elliottii</i> no Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis, SC.	Floresta	Avaliar a invasão biológica de <i>Pinus elliottii</i> em área de restinga	Artigo Científico	Identificou a alta taxa de invasão de espécie exótica e o impacto ecológico em ecossistema de restinga
Castelo, A. J.; Braga, J. M. A. (2017)	Checklist of sand dune vegetation on the tropical southeastern Brazil coast.	Check List	Fornecer um inventário florístico das dunas costeiras no Brasil	Artigo Científico	Compilou uma lista de espécies vegetais nativas e exóticas
Cunha, V. L. C. M. (2005)	Tratamentos pré-germinativos para <i>Scaevola plumieri</i> (L.) Vahl (Goodeaniaceae).	Monografia (Graduação em Engenharia Florestal)	Avaliar os melhores tratamentos para germinação de sementes de <i>Scaevola plumieri</i>	Monografia	Identificou tratamentos que aumentam a taxa de germinação da espécie

Autor(es) /Ano	Título	Periódico/ Publicação	Objetivo do Estudo	Tipo de Documento	Resultado
Guarnier, J. C. <i>et al.</i> (2022)	Flora of Espírito Santo, Brazil: Angiosperm checklist and conservation of one the richest restingas in southeastern Brazil.	Rodriguésia	Elaborar checklist das angiospermas das restingas do Espírito Santo	Artigo Científico	Descreveu a flora de uma das restingas mais ricas do Brasil
Hayes, William K. <i>et al.</i> (2016)	Conservation of the Endangered Sandy Cay Rock Iguanas (<i>Cyclura rileyi cristata</i>): Invasive Species Control, Population Response, Pirates, Poaching, and Translocation.	Herpetological Conservation and Biology	Estudar a resposta populacional das iguanas e o controle de espécies invasoras contextualizando a importância da zona costeira	Artigo Científico	Aumentou a população de iguanas por meio de controle de espécies invasoras na zona costeira
Howarth, D. G.; Baum, D. A. (2005)	Genealogical evidence of homoploid hybrid speciation in an adaptive radiation of <i>Scaevola</i> (<i>Goodeniaceae</i>) in the Hawaiian Islands.	Evolution	Apresentar evidências genealógicas de especiação híbrida de <i>Scaevola</i> nas ilhas havaianas.	Artigo Científico	Revelou o mecanismo de especiação por hibridação
Jayasuriya, M. (2005)	A refugium for <i>Scaevola plumieri</i> , a highly threatened rare plant in Sri Lanka.	Cey. J. Sci. (Bio. Sci.)	Descrever e proteger uma população de <i>Scaevola plumieri</i> altamente ameaçada no Sri Lanka	Artigo Científico	Contribuiu para a proteção da espécie em extinção em ecossistema local

Autor(es) /Ano	Título	Periódico/ Publicação	Objetivo do Estudo	Tipo de Documento	Resultado
Kuster, V. C. (2010)	Anatomia e aspectos ecológicos de raízes adventícias e caules de cinco espécies ocorrentes em Restinga.	Dissertação (Mestrado em Ciências)	Estudar as adaptações anatômicas das plantas de restinga	Dissertação	Analizou e identificou aspectos ecológicos e anatômicos de plantas que favorecem a sobrevivência em restingas
Lima, D. A. V. (2017)	Protocolo para restauração ecológica da restinga não-florestal em áreas de desova de tartarugas marinhas, na Praia do Forte, Bahia, Brasil.	Dissertação (Mestrado em Ecologia)	Desenvolver um protocolo de restauração ecológica em áreas de restinga	Dissertação	Elaborou um protocolo para restauração de áreas de restinga
Loredo, J.; Navarrete, C.; Donini, J. (2022)	The diet of Florida box turtles (<i>Terrapene bauri</i>) in a coastal ecosystem in southwestern Florida.	Reptiles & Amphibians	Estudar a dieta de tartarugas em ecossistema costeiro na Flórida, EUA.	Artigo Científico	Identificou a composição alimentar de tartarugas contribuindo para o manejo da flora em ecossistemas costeiros
Martins, M. L. L. (2012)	Fitofisionomia das formações vegetais da Restinga da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaibim, Valença, Bahia, Brasil.	R. bras. Bioci.	Analisar a fitofisionomia das restingas em uma área protegida	Artigo Científico	Descreveu a vegetação em diferentes formações de restinga

Autor(es) /Ano	Título	Periódico/ Publicação	Objetivo do Estudo	Tipo de Documento	Resultado
Melo Júnior, J. C. F.; Boeger, M. R. T. (2015)	Estrutura e interações edáficas em uma restinga do Estado de Santa Catarina.	Hoehnea	Estudar interações edáficas em restingas de SC	Artigo Científico	Analizou os impactos do solo nas plantas de restinga
Melo Júnior, J. C. F.; Boeger, M. R. T. (2018)	Riqueza e estrutura de uma comunidade vegetal de dunas na planície costeira de Santa Catarina.	Iheringia, Série Botânica	Estudar a diversidade e estrutura de uma comunidade de dunas	Artigo Científico	Analizou e forneceu dados da riqueza e estrutura das plantas em dunas costeiras
Melo Júnior, J. C. F. <i>et al.</i> (2017 a)	Anatomia funcional da madeira e condutividade hidráulica de espécies lenhosas de restinga (Capítulo 8).	Patrimônio natural, cultura e biodiversidade da restinga do Parque Estadual Acaraí. Joinville, SC: Editora UNIVILLE	Descrever a anatomia funcional da madeira e a condutividade hidráulica de espécies lenhosas de restinga	Capítulo de Livro	Comparou a anatomia e condutividade de várias espécies lenhosas
Melo Júnior, J. C. F. <i>et al.</i> (2017 b)	Anatomia sistemática e ecológica do lenho de <i>Scaevola plumieri</i> L. (Goodeniaceae).	Balduinia	Investigar a anatomia do lenho de <i>Scaevola plumieri</i> L.	Artigo Científico	Identificou características anatômicas relevantes para a ecologia da espécie

Autor(es) /Ano	Título	Periódico/ Publicação	Objetivo do Estudo	Tipo de Documento	Resultado
Melo Júnior, J. C. F. <i>et al.</i> (2017 c)	Fitossociologia comparada da comunidade herbáceo-subarbustiva de restinga em duas geoformações de dunas na planície costeira de Santa Catarina.	Acta Biológica Catarinense	Comparar a fitossociologia de comunidades de restinga de Santa Catarina.	Artigo Científico	Analisou a diversidade de espécies em duas geoformações
Menezes, L. F. T.; Araújo, D. S. D. (2004)	Regeneração e riqueza arbustiva de Palmae em uma cronosequência após queima na Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro – RJ.	Acta Botânica Brasílica	Estudar a regeneração e a riqueza arbustiva de Palmae pós queima	Artigo Científico	Mostrou a resiliência de espécies após distúrbio
Peixoto, J. R. V. (2010)	Interação praia-duna e sua influência sobre a vegetação de duna frontal na costa leste da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.	Tese (Doutorado em Geografia)	Estudar a interação entre praia e vegetação de dunas	Tese de Doutorado	Contribuiu para o entendimento das relações ecológicas no manejo de áreas costeiras

Autor(es) /Ano	Título	Periódico/ Publicação	Objetivo do Estudo	Tipo de Documento	Resultado
Pinto, A. L. (2015)	Estrutura de comunidades microbianas do solo em áreas de restinga preservadas do Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis, SC.	Monografia (Graduação em Ciências Biológicas)	Analisar as comunidades microbianas de solos de restinga	Monografia	Identificou as comunidades microbianas em solos de restinga
Silva, M. M.; Melo Júnior, J. C. F. (2016)	Composição florística e estrutural de uma comunidade herbáceo-arbustiva de restinga em Balneário Barra do Sul, Santa Catarina.	R. bras. Bioci.	Estudar a composição florística e estrutural de uma comunidade de restinga	Artigo Científico	Identificou espécies-chave para o ecossistema
Zamith, L. R.; Scaramo, F. R. (2004)	Produção de mudas de espécies das Restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil.	Acta bot. bras.	Estudar a produção de mudas de espécies nativas de restingas	Artigo Científico	Identificou métodos de propagação de espécies nativas para restauração em ambientes de restinga

Fonte: elaborado pelo autor.

Ocorrência de *Scaevola plumieri* L. (Goodeniaceae) em áreas costeiras

A espécie *S. plumieri* pertencente à família Goodeniaceae é encontrada naturalmente em diversas partes do planeta (Jayasuriya, 2005; Melo Júnior *et al.*, 2017b) com ocorrência na primeira formação de vegetação pós praia da areia costeira (Jayasuriya, 2005), ocupando grande parte das dunas baixas costeiras (Hayes *et al.*, 2016; Jayasuriya, 2005).

No continente americano, a espécie não é encontrada nas ilhas havaianas (Howarth; Baum, 2005), distribuindo-se ao longo da costa leste desde a Flórida

até o sul do Brasil (Melo Júnior *et al.*, 2017b). Sua presença nas zonas costeiras tropicais do Caribe e da América do Sul também é corroborada por Howarth e Baum (2005). No litoral atlântico africano (Howarth; Baum, 2005), a espécie ocorre desde Angola até o norte do Senegal, enquanto no Oceano Índico ocorre do Quênia ao Cabo das Agulhas, incluindo Madagascar e as Ilhas Maurício (Melo Júnior *et al.*, 2017b).

No Sri Lanka, país localizado no sul da Ásia, *S. plumieri* é descrito por Jayasuriya (2005) como uma espécie extremamente rara, pois durante o século XIX em razão do aumento das atividades antrópicas em zonas costeiras, as populações desta espécie desapareceram dessas regiões. Posteriormente, os registros no século XX indicam que a espécie sobreviveu apenas em áreas limitadas e em populações diminutas na costa leste do país (Jayasuriya, 2005).

Esses registros internacionais indicam para a espécie, ampla distribuição em zonas tropicais costeiras e no contexto sul-americano, destaca-se sua ocorrência ao longo do litoral brasileiro, conforme detalhado a seguir.

Ocorrência da Espécie no Brasil

A espécie *Scaevola plumieri*, popularmente conhecida como mangue-da-praia é uma espécie herbácea nativa do Brasil, não endêmica (Melo Júnior *et al.*, 2017a), encontrada no bioma Mata Atlântica em ecossistemas de restinga, síndrome de dispersão zoocórica, apresentando forma de vida caméfito (Castelo; Braga, 2017).

Ocorre nas praias arenosas da costa brasileira e possui Santa Catarina como seu limite austral de distribuição (Silva; Melo Júnior, 2016). Sua ocorrência nos estados brasileiros se dá no Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina (Castelo; Braga, 2017; Melo Júnior *et al.*, 2017a; Melo Júnior *et al.*, 2017b).

A vegetação de restinga exibe características adaptativas que permitem o desenvolvimento de espécies vegetais em ambientes marcados com elevada salinidade oriunda do ambiente marinho, escassez de água doce, ventos intensos, solo arenoso e pobre em nutrientes (Pinto, 2015). Nestes ecossistemas, de acordo com Melo Júnior e Boeger (2018), as primeiras áreas de areia após a faixa de praia são ocupadas por vegetação herbácea, cujas poucas espécies que nelas ocorrem, como é o caso de *S. plumieri*, possuem importância na colonização de novas espécies aumentando a diversidade herbácea e na estabilização das dunas. Isso se dá, segundo os autores, devido a possuírem características adaptativas de colonização e formação de agrupamentos densos sobre elas. Logo, as caméfitas e hemicriptófitas apresentam estratégias adaptativas para a fixação de dunas e estabilização das areias na região pós-praia (Melo Júnior; Boeger, 2018).

Neste sentido, para Silva e Melo Júnior (2016), as espécies da comunidade herbácea da restinga apresentam características específicas que refletem na relação entre a flora e as condições edáficas. De acordo com os autores, essas espécies permitem, do ponto de vista fisionômico, a caracterização da paisagem peculiar das dunas vegetadas na região pós-praia e, além de contribuírem para

a manutenção da biodiversidade da restinga, são essenciais para o controle dos processos erosivos na linha costeira.

Por consequência, conforme Lima (2017) as plantas encontradas nesta região, exibem adaptações aos fatores ambientais estressantes como o spray de água salino, soterramento, escassez de água doce, intensidade de radiação solar, temperaturas elevadas, danos mecânicos causados por ventos, suculência, além de apresentarem segundo Castelo e Braga (2017) baixa diversidade florística e riqueza.

Peixoto (2010) descreve ao estudar a influência do sistema praia-duna sobre a vegetação de duna frontal na costa leste da Ilha de Santa Catarina, que a espécie *S. plumieri* apresentou uma alta cobertura vegetal durante um ano de monitoramento. Para corroborar, Melo Júnior e Boeger (2015) afirmam que *S. plumieri* está entre as espécies mais características de cada fitocomunidade de restinga no Estado de Santa Catarina ao realizarem estudos de caracterização e avaliação da flora, fisionomia vegetal, influência de nutrientes e disponibilidade hídrica do solo sobre a estrutura da vegetação nestas áreas.

Em estudo realizado por Silva e Melo Júnior (2016) sobre a composição florística e estrutural de uma comunidade herbáceo-arbustiva de restinga em Balneário Barra do Sul em Santa Catarina (SC), as espécies com maior valor de cobertura foram *Ambrosia* sp. (Asteraceae), *Chenopodium ambrosioides* (Amaranthaceae), *Paspalum* sp. (Poaceae), *S. plumieri* (Goodeniaceae) e *Sesuvium portulacastrum* (Aizoaceae). Posteriormente em estudo para avaliar a estrutura sociológica das comunidades herbáceo-subarbustivas que se desenvolvem sobre duas geoformações distintas de dunas da planície costeira ao norte de Santa Catarina, Melo Júnior *et al.* (2017c) aponta que *S. plumieri* foi a segunda espécie com maior valor de cobertura nas dunas frontais. Ainda conforme os autores, de todas as espécies registradas nas dunas frontais, a espécie esteve também entre os cinco maiores valores de importância.

Observa-se maior concentração de estudos realizados na região Sul, especialmente no estado de Santa Catarina, o que se reflete na maior quantidade de dados disponíveis para essa localidade na literatura analisada.

Na cidade do Rio de Janeiro (RJ), de acordo com Zamith e Scarano (2004), nestas áreas, em razão do intenso impacto causado por banhistas, a espécie foi drasticamente reduzida limitando sua distribuição à Restinga da Marambaia e na Praia do Recreio dos Bandeirantes. Os autores destacam que os baixos índices de germinação desta espécie sugerem uma possível redução regional da espécie.

Dentro do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba localizado no litoral norte do estado do Rio de Janeiro, a espécie segundo Melo Júnior *et al.* (2017a) realiza uma função ecológica determinante na formação herbácea, em virtude de sua elevada tolerância ao vento e à salinidade, colaborando para a estabilização das dunas frontais. Além disso, os frutos são de enorme valia para a avifauna, o que a torna uma espécie relevante dentro do ecossistema costeiro (Melo Júnior *et al.*, 2017a).

O Parque Estadual Paulo César Vinha localizado no estado do Espírito Santo é uma importante Unidade de Conservação de áreas de restinga, onde através de inventário florístico, *S. plumieri* e *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth foram algumas das espécies presentes que atuaram como indicadores de vegetação nativa na praia devido a sua baixa frequência (Guarnier *et al.*, 2022).

Na Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaibim no estado da Bahia, a ocorrência e distribuição das diversas formações vegetais da restinga foram avaliadas por Martins (2012) por meio de visitas ao campo e análise de imagens de satélite. Durante o levantamento, foram reconhecidas oito formações vegetacionais cuja distribuição e amplitude é afetada pela proximidade marítima, relevo, nível do lençol freático e orientação dos ventos. Segundo o autor, as espécies da Formação Herbácea não-Inundável, geralmente se misturam à vegetação de entremontas da Formação Arbustiva Aberta não-Inundável onde é habitual encontrar *S. plumieri* em uma diminuta área. Nessa formação, ela se apresenta como uma moita com indivíduos agrupados localizados na transição entre a Formação Arbustiva Aberta não-Inundável e a Formação Herbácea não-Inundável (Martins, 2012).

Os trabalhos analisados evidenciam que *S. plumieri* apresenta ampla distribuição ao longo do litoral brasileiro, ocorrendo em diferentes categorias de Unidades de Conservação e compondo formações herbáceas de dunas frontais e restingas. A recorrência de sua presença em inventários florísticos e levantamentos fitossociológicos reforça sua relevância estrutural nessas comunidades vegetais, especialmente nas regiões Sul e Sudeste do país (Quadro 2).

Quadro 2 - Trabalhos desta revisão com registros de inventários florísticos e levantamentos fitossociológicos separados por região.

Região	Estado	Localidade / Unidade de Conservação	Tipo de área	Referência(s)	Resultados encontrados
Sul	Santa Catarina	Ilha de Santa Catarina (costa leste)	Área costeira	Peixoto (2010)	Alta cobertura vegetal em dunas frontais
Sul	Santa Catarina	Balneário Barra do Sul	Área costeira	Silva; Melo Júnior (2016)	Entre as espécies com maior valor de cobertura
Sul	Santa Catarina	Planície costeira norte de SC	Área costeira	Melo Júnior <i>et al.</i> (2017c)	Segunda maior cobertura nas dunas frontais; entre os cinco maiores valores de importância

Região	Estado	Localidade / Unidade de Conservação	Tipo de área	Referência(s)	Resultados encontrados
Sudeste	Rio de Janeiro	Restinga da Marambaia e Praia do Recreio	Área costeira	Zamith; Scara-no (2004)	Redução populacional associada a impacto antrópico
Sudeste	Rio de Janeiro	Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba	Unidade de Conservação Federal	Melo Júnior <i>et al.</i> (2017a)	Função ecológica na estabilização de dunas; importância para avifauna
Sudeste	Espírito Santo	Parque Estadual Paulo César Vinha	Unidade de Conservação Estadual	Guarnier <i>et al.</i> (2022)	Indicadora de vegetação nativa em ambientes de praia
Nordes-te	Bahia	Área de Proteção Ambiental de Guaibim	Unidade de Conservação (APA)	Martins (2012)	Presente na formação herbácea não-inundável, em transição com formação arbustiva

Fonte: elaborado pelo autor.

Características da Espécie

Conforme Kuster (2010), *Scaevola plumieri* pertencente à formação Halófila-psamófila reptante, demonstra características morfoanatômicas adaptadas às condições de baixa disponibilidade hídrica, elevada salinidade e baixa quantidade de nutrientes. Essas adaptações incluem o acúmulo de água e amido nos tecidos, presença de estolões e rizomas, além da presença de aerênquima (Kuster, 2010).

Além disso, a espécie se desenvolve a partir dos sedimentos aprisionados pela ramificação das partes da planta que estão sobre o solo e auxiliadas pelo soterramento, o que aumenta as taxas fotossintéticas (Peixoto, 2010).

É uma espécie com uma forma de vida arbustiva (Jayasuriya, 2005) a subarbustiva (Melo Júnior *et al.*, 2017b) com formato arredondado (Jayasuriya, 2005). A sua altura varia de 0,30 a 1,5 metros e um diâmetro basal de 1 a 3 centímetros, é uma planta ramificada com seiva aquosa e caule tortuoso (Melo Júnior *et al.*, 2017a).

Jayasuriya (2005) descreve folhas coriáceas não superiores a 8 cm de comprimento para a espécie, cujas dimensões apontadas por Melo Júnior *et al.*

(2017b) são similares ao trazerem em seus estudos 5,8 a 7,2 centímetros de comprimento e largura de 2,2 a 3,4 centímetros. As folhas são simples, alternas, suculentas, elípticas ou obovais e estreitadas em pecíolos alados curtos (Melo Júnior *et al.*, 2017a; 2017b).

As inflorescências são do tipo dicásio, com flores axilares, com brácteas estreitamente elípticas. As flores, pentâmeras possuem pedúnculos mais curtos que as folhas e são descritas com cálice pentalobado e corola branca, externamente glabra e internamente são pubescentes, com cerca de 2,5 centímetros de comprimento (Melo Júnior *et al.*, 2017 a; 2017b). Os frutos são do tipo drupa (Jayasuriya, 2005; Melo Júnior *et al.*, 2017^a), de tonalidade vinho ou avermelhada ao amadurecer (Melo Júnior *et al.*, 2017^a; 2017b), e as sementes apresentam dormência tegumentar (Cunha, 2005).

De acordo com Melo Júnior *et al.* (2017b), a anatomia do lenho dessa espécie foi detalhada apenas para a América do Norte, existindo uma lacuna de informações em relação ao Brasil. Portanto, os autores ao investigarem a anatomia do lenho de *S. plumieri* utilizando material botânico coletado do ambiente de restinga do sul do Brasil, apontam que os caracteres anatômicos mais distintivos incluíram vasos solitários, porosidade difusa, placas de perfuração simples, parênquima axial vasicêntrico escasso e raios heterogêneos compostos por células eretas e quadradas. Foi observada uma consistência nos caracteres anatômicos qualitativos em relação ao descrito para a América do Norte, porém uma clara disparidade nos atributos quantitativos, indicando possivelmente adaptações às distintas condições ambientais e demonstrando a plasticidade anatômica do lenho dessa espécie (Melo Júnior *et al.*, 2017b).

ODS 15 e sua Relação com a Espécie

Composto por 12 metas (Quadro 1), o ODS “Vida Terrestre” (ODS 15) visa a proteção, recuperação e uso sustentável dos ecossistemas terrestres, assim como combater a desertificação, degradação e perda da biodiversidade (ONU Brasil, 2015). Nesse contexto, o ODS 15 apresenta estreita relação com a proteção do habitat de *Scaevola plumieri*, já que esta espécie está inserida nas restingas, num contexto de fortes pressões antrópicas com necessidade de restauração.

A relação estabelecida entre a espécie e o ODS 15 ocorre em um contexto mais amplo de conservação da biodiversidade costeira. Entretanto, *S. plumieri* apresenta papel estruturante nas dunas frontais, contribuindo diretamente para a estabilização sedimentar, para a manutenção da cobertura vegetal em ambientes sujeitos à salinidade e ao vento, além de disponibilizar recursos tróficos à avifauna. Esses atributos ecológicos ampliam sua relevância frente às metas relacionadas à conservação e restauração de ecossistemas degradados.

Dessa forma, o Quadro 1 apresenta as metas do ODS 15 destacando as que se relacionam à proteção de ecossistemas e à conservação da biodiversidade costeira, com *S. plumieri*. Foram identificadas seis metas deste ODS com interface direta ou indireta com a espécie, das quais cinco possuem prazo estabelecido para 2020.

Quadro 1 - Metas do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável “Vida Terrestre” (ODS 15).

Objetivo 15: Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade
15.1 Até 2020, assegurar a conservação, recuperação e uso sustentável de ecossistemas terrestres (...)
15.2 Até 2020, promover a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas, deter o desmatamento, restaurar florestas degradadas (...)
15.3 Até 2030, combater a desertificação, restaurar a terra e o solo degradado, incluindo terrenos afetados pela desertificação, secas e inundações, e lutar para alcançar um mundo neutro em termos de degradação do solo.
15.4 Até 2030, assegurar a conservação dos ecossistemas de montanha (...)
15.5 Tomar medidas urgentes e significativas para reduzir a degradação de habitat naturais, deter a perda de biodiversidade, e até 2020, proteger e evitar a extinção de espécies ameaçadas.
15.6 Garantir uma repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos e promover o acesso adequado aos recursos genéticos.
15.7 Tomar medidas urgentes para acabar com a caça ilegal e o tráfico de espécies da flora e fauna protegidas (...)
15.8 Até 2020, implementar medidas para evitar a introdução e reduzir significativamente o impacto de espécies exóticas invasoras em ecossistemas terrestres e aquáticos, e controlar ou erradicar as espécies prioritárias
15.9 Até 2020, integrar os valores dos ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento nacional e local, nos processos de desenvolvimento (...)
15.a Mobilizar e aumentar significativamente, a partir de todas as fontes, os recursos financeiros para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade e dos ecossistemas
15.b Mobilizar recursos significativos de todas as fontes e em todos os níveis para financiar o manejo florestal sustentável e proporcionar incentivos adequados aos países em desenvolvimento para promover o manejo florestal sustentável (...)
15.c Reforçar o apoio global para os esforços de combate à caça ilegal e ao tráfico de espécies protegidas (...).

Fonte: Adaptado de ODS 15, grifo nosso (ONU Brasil, 2015).

Embora algumas metas do ODS 15 tenham tido 2020 como prazo original, seus compromissos relacionados à conservação e restauração de ecossistemas foram incorporados e reafirmados em instrumentos internacionais subsequentes, como o “Marco Global de Biodiversidade de Kunming-Montreal”, adotado em 2022 durante a 15ª Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica (COP15), mantendo sua pertinência no contexto da Agenda 2030 (CBD, 2022).

Assim, a meta 15.1 consiste em garantir a conservação, recuperação e a sustentabilidade do uso de ecossistemas terrestres (ONU Brasil, 2015) e se relaciona diretamente com a necessidade de conservação e restauração dos ecossistemas associados de restinga, pois conforme Melo Júnior e Boeger (2018) as formações

herbáceas ocupam as primeiras extensões de areia da faixa pós-praia. Entretanto os autores apontam que atividades antrópicas ligadas à expansão urbana no litoral implicam em pressão considerável sobre o ecossistema de restinga, resultando em gradual destruição. Para Silva e Melo Júnior (2016) para promover a estabilização das dunas e recuperação da vegetação nativa se faz necessário compreender a estrutura e dinâmica desses ambientes costeiros, pois as áreas desprovidas de vegetação são suscetíveis ao deslocamento causado pelo vento, além de invadirem áreas vegetadas ou residências.

Adicionalmente, a implementação da gestão sustentável de todos os tipos de florestas relacionados na meta 15.2 (ONU Brasil, 2015) se relaciona com a necessidade de restauração da Mata Atlântica e seus ecossistemas associados como as restingas onde ocorre a espécie *S. plumieri*. De forma similar, a meta 15.9 traz a necessidade de integração de ecossistemas e da biodiversidade ao planejamento nos processos de desenvolvimento em âmbito local e nacional (ONU Brasil, 2015). Contudo, de acordo com Lima (2017), há uma carência de informações e pesquisas sobre a restauração dos ecossistemas de restinga, especialmente em experimentos de longo prazo. Portanto, há a necessidade de elaboração de modelos de restauração adaptados às diversas fisionomias e ecossistemas associados, acompanhados de protocolos de monitoramento de áreas restauradas, com indicadores confiáveis (Lima, 2017).

A meta 15.5 destaca a importância de adotar intervenções substanciais para preservar os habitats naturais e interromper a perda de biodiversidade, enquanto a meta 15.8 enfatiza a necessidade de implementar intervenções para combater a entrada de espécies exóticas invasoras que ameaçam os ecossistemas terrestres (ONU Brasil, 2015). Logo, essas metas estão relacionadas com a necessidade de evitar a deterioração dos ecossistemas de restinga e continuar a buscar formas de impedir a introdução de espécies exóticas, minimizando os impactos negativos na biodiversidade.

Nesse sentido, segundo Bechara e Trentin (2014), os processos de extinção e a ação de espécies invasoras não são isolados, pois os ambientes degradados tendem a ser colonizados rapidamente por estas espécies, impedindo a colonização das espécies ameaçadas pela fragmentação dos ecossistemas.

Por fim, a meta 15.a apresenta a necessidade de mobilização e aumento de recursos financeiros para o uso sustentável e conservação dos ecossistemas e da biodiversidade (ONU Brasil, 2015). Neste sentido, para Zamith e Scarano (2004), a necessidade de recomposição de ecossistemas degradados implica na necessidade de avanços tecnológicos para a produção de mudas nativas, na qual envolve desde a identificação botânica das espécies até métodos de colheita, armazenamento e beneficiamento de sementes, compreensão dos mecanismos de dormência, germinação, escolha de embalagens, substrato e o correto manejo de mudas.

Portanto, a relação entre o ODS 15 e *S. plumieri* se torna evidente ao considerarmos sua função na estabilização de dunas e na recuperação de áreas degradadas em ecossistemas de restinga. Suas adaptações específicas

à salinidade, seca e ventos fortes a tornam uma espécie pioneira para iniciar a sucessão ecológica e promover a biodiversidade em áreas pós-praia (Kuster, 2010; Martins, 2012).

Dessa forma, a análise de *S. plumieri* oferece subsídios tanto para políticas de restauração e manejo costeiro quanto para o cumprimento dos compromissos globais de conservação, alinhando ciência e gestão ambiental. Mesmo considerando as metas estabelecidas para 2020 e 2030, a literatura evidencia que a conservação e restauração dos ecossistemas de restinga permanecem como desafios recorrentes, reforçando a importância de espécies com potencial ecológico, como *S. plumieri*, nos processos de recuperação ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo examinou a ocorrência de *Scaevola plumieri* e seu papel na restauração ecológica de ecossistemas associados de restinga e a sua relação com o ODS 15 (Vida Terrestre). A revisão de literatura demonstrou que a espécie possui características adaptativas em ambientes desafiadores de restinga, como a tolerância à salinidade e altas temperaturas. Sua presença em formações vegetais costeiras contribui para a estabilização de dunas em áreas pós-praia e fornecimento de recursos à fauna, evidenciando sua importância na manutenção da biodiversidade e na restauração desse ecossistema.

No entanto, a crescente pressão antrópica sobre as restingas, como a expansão urbana e a especulação imobiliária, representa um desafio para a conservação da espécie. A preservação de *S. plumieri* se alinha às metas do ODS 15, promovendo a proteção, recuperação e uso sustentável dos ecossistemas terrestres, contribuindo para a conservação de habitats naturais e prevenção da perda de biodiversidade.

A integração de *S. plumieri* em planos de gestão costeira e políticas públicas alinhadas aos ODS se faz necessária para garantir a proteção a longo prazo desses ecossistemas. O planejamento e manejo adequados permitem não apenas a sobrevivência da espécie, mas também a manutenção dos serviços ecossistêmicos que ela proporciona.

Vale a pena ressaltar os limites desta pesquisa. Por se tratar de uma revisão bibliográfica, a síntese e interpretação das informações basearam-se em dados secundários, o que restringe a capacidade de estabelecer relações causais diretas sobre a ecologia de *S. plumieri*. Observa-se que a maioria dos estudos está concentrada na região Sul do Brasil, sendo recomendável que pesquisas futuras explorem outras regiões costeiras, ampliando o conhecimento sobre a espécie e sua conservação. Pesquisas de campo nessas localidades poderiam superar essas limitações e fornecer dados complementares. Além disso, a análise concentrou-se especificamente no papel da espécie na restauração ecológica e na sua relação com o ODS 15, não abordando sua conexão com demais ODS.

REFERÊNCIAS

- BECHARA, F. C.; REIS, A.; TRENTIN, B. E. Invasão biológica de *Pinus elliottii* var. *elliottii* no Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis, SC. **Floresta**, Curitiba, v. 44, n. 1, p. 63-72, jan./mar. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v44i1.32013>. Acesso em: dez. 2023;
- CASTELO, A. J.; BRAGA, J. M. A. Checklist of sand dune vegetation on the tropical southeastern Brazil coast. **Check List**, v. 13, n. 2, pp. 1-11, 01 mar. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.15560/13.2.2058>. Acesso em: dez. 2023;
- Convention on Biological Diversity (CBD). **Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework (CBD/COP/15/L.25)**. 18 dezembro 2022. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/resources/marco-global-de-biodiversidade-de-kunming-montreal>. Acesso em: jan. 2026.
- CRESWELL, J. W. **Research design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches**. 5. ed. Thousand Oaks: Sage Publications, 2018;
- CUNHA, V. L. C. M. **Tratamentos pré-germinativos para *Scaevola plumieri* (L.) Vahl (Goodeniaceae)**. 2005. 45 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2005;
- GUARNIER, J. C. *et al.* Flora of Espírito Santo, Brazil: Angiosperm checklist and conservation of one the richest restingas in southeastern Brazil. **Rodriguésia**, v. 73, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-7860202273027>. Acesso em: dez. 2023;
- HAYES, William K. *et al.* Conservation of the Endangered Sandy Cay Rock Iguanas (*Cyclura rileyi cristata*): Invasive Species Control, Population Response, Pirates, Poaching, and Translocation. **Herpetological Conservation and Biology**, v. 11, Monograph 6, p. 106–120, 12 jun. 2016;
- HOWARTH, D. G.; BAUM, D. A. Genealogical evidence of homoploid hybrid speciation in an adaptive radiation of *Scaevola* (Goodeniaceae) in the Hawaiian Islands. **Evolution**, v. 59, n. 5, pp. 948–961, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.0014-3820.2005.tb01034.x>. Acesso em: dez. 2023;
- JAYASURIYA, M. A refugium for *Scaevola plumieri*, a highly threatened rare plant in Sri Lanka. **Cey. J. Sci. (Bio. Sci.)**, v. 34, pp. 21-25, 2005;
- KUSTER, V. C. **Anatomia e aspectos ecológicos de raízes adventícias e caules de cinco espécies ocorrentes em Restinga**. 2010. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010;
- LIMA, D. A. V. **Protocolo para restauração ecológica da restinga não-florestal em áreas de desova de tartarugas marinhas, na Praia do Forte, Bahia, Brasil**. 2017. 143 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017;

LOREDO, J.; NAVARRETE, C.; DONINI, J. The diet of Florida box turtles (*Terrapene bauri*) in a coastal ecosystem in southwestern Florida. **Reptiles & Amphibians**, v. 29, pp. 175–181, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.17161/randa.v29i1.16401>. Acesso em: dez. 2023;

MARTINS, M. L. L. Fitofisionomia das formações vegetais da Restinga da Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaibim, Valença, Bahia, Brasil. **R. bras. Bioci., Porto Alegre**, v. 10, n. 1, p. 66-73, jan./mar. 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/115604/62889>. Acesso em: dez. 2023;

MELO JÚNIOR, J. C. F.; BOEGER, M. R. T. Estrutura e interações edáficas em uma restinga do Estado de Santa Catarina. **Hoehnea**, v. 42, n. 2, p. 207-232, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-40/2014>. Acesso em: dez. 2023;

MELO JÚNIOR, J. C. F.; BOEGER, M. R. T. Riqueza e estrutura de uma comunidade vegetal de dunas na planície costeira de Santa Catarina. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, v. 73, n. 3, pp. 290-297, 31 dez, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.21826/2446-8231201873306>. Acesso em: dez. 2023;

MELO JÚNIOR, J. C. F. *et al.* Anatomia funcional da madeira e condutividade hidráulica de espécies lenhosas de restinga (Capítulo 8). In: MELO JÚNIOR, J. C. F.; BOEGER, M. R. T. (Org.). **Patrimônio natural, cultura e biodiversidade da restinga do Parque Estadual Acaraí**. Joinville, SC: Editora UNIVILLE, 2017(a);

MELO JÚNIOR, J. C. F. *et al.* Anatomia sistemática e ecológica do lenho de *Scaevola plumieri* L. (Goodeniaceae). **Balduinia**, n. 59, p. 01-09, 30 ago. 2017 (b). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5902/2358198025124>. Acesso em: dez. 2023;

MELO JÚNIOR, J. C. F. *et al.* Fitossociologia comparada da comunidade herbáceo-subarbusciva de restinga em duas geoformas de dunas na planície costeira de Santa Catarina. **Acta Biológica Catarinense**, v. 4, n. 2, pp. 5-15, jul./set. 2017 (c). Disponível em: <https://doi.org/10.21726/abc.v4i2.411>. Acesso em: dez. 2023;

MENEZES, L. F. T.; ARAÚJO, D. S. D. Regeneração e riqueza arbustiva de *Palmae* em uma consequência após queima na Restinga da Marambaia, Rio de Janeiro – RJ. **Acta Botânica Brasileira**, 18(4): 771-780, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062004000400007>. Acesso em: dez. 2023;

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G.; THE PRISMA GROUP. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. **PLoS Med**, v. 6, n. 7, p. e1000097, 2009;

ORGANIZAÇÃO Das Nações Unidas Brasil (ONU Brasil). **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Nações Unidas Brasil, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: nov. 2023;

PRISMA-P GROUP *et al.* **Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses Protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation**. *BMJ*, v. 349, p. g7647, 2015;

PEIXOTO, J. R. V. **Interação praia-duna e sua influência sobre a vegetação de duna frontal na costa leste da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.** 2010. 175 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010;

PINTO, A. L. **Estrutura de comunidades microbianas do solo em áreas de restinga preservadas do Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis, SC.** 2015. 100 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, 2015;

SILVA, M. M.; MELO JÚNIOR, J. C. F. Composição florística e estrutural de uma comunidade herbáceo-arbustiva de restinga em Balneário Barra do Sul, Santa Catarina. **R. bras. Bioci.**, Porto Alegre, v. 14, n. 4, pp. 207-214, out./dez. 2016;

WHITTEMORE, R.; KNAFL, K. The integrative review: updated methodology. **Journal of Advanced Nursing**, v. 52, n. 5, p. 545-553, 2005;

ZAMITH, L. R.; SCARANO, F. R. Produção de mudas de espécies das Restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 18, n. 1, p. 161-176, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062004000100014>. Acesso em: dez. 2023.