

Caracterização de flora de restinga herbácea de Laguna, Santa Catarina, Brasil

Flora characterization of herbaceous restinga of Laguna, Santa Catarina, Brazil

Allison L. TIETZ^{1,2}; Romana Pedott APEL¹ & Denise M. D. S. MOUGA¹

RESUMO

A restinga engloba o conjunto de depósitos arenosos costeiros e o conjunto das comunidades existentes sobre esses depósitos. Visando conhecer a diversidade atual de táxons botânicos, obter dados fenológicos e florísticos e realizar uma caracterização do local, foi estudada a vegetação da Praia do Cardoso (Farol de Santa Marta), em Laguna (SC). Durante 6 horas, uma vez por mês (21/6/2021 a 22/5/2022), por caminhamento, procuraram-se plantas floridas, sendo estas fotografadas, coletadas, herborizadas e identificadas. Foram encontradas 19 espécies, de nove famílias e 16 gêneros. Asteraceae conteve o maior número de espécies (7) e *Baccharis*, o menor número de espécies (3). A maioria das espécies é nativa (exceto uma naturalizada e outra cultivada); seis são medicinais; quatro são endêmicas; há cinco formas de vida, sendo erva aquela com maior número de espécies (8). Grande parte das espécies não tem um critério de ameaça avaliado, uma se encontra em estado menos preocupante (*Symphiopappus casarettoi*) e outra em perigo (*Noticastrum hatschbachii*). Durante o outono, dez espécies estiveram floridas, no inverno uma, na primavera cinco e no verão nove. O entendimento das espécies vegetais ali presentes constitui uma contribuição ao conhecimento para a conservação da vegetação pristina do Quaternário.

Palavras-chave: Farol de Santa Marta; Praia do Cardoso; sul do Brasil.

ABSTRACT

The *restinga* encompasses the set of coastal sand deposits and the set of communities existing on these deposits. Aiming to know the current diversity of botanical taxa, obtain phenological and floristic data and carry out a characterization of the place, the vegetation of Praia do Cardoso (Farol de Santa Marta) in Laguna (SC) was studied. For 6 h, once a month (06/21/2021 to 05/22/2022), by walking, flowering plants were sought, which were photographed, collected, herborized and identified. Nineteen species of nine families and 16 genera were found. Asteraceae contained the highest number of species (7) and *Baccharis*, the smaller number of species (3). Most species are native (except one naturalized and one cultivated); six are medicinal; four are endemic; there are five forms of life, grass being the one with the highest number of species (8). Most species do not have an evaluated threat criterion, one is in a state of less concern (*Symphiopappus casattoi*) and another in danger (*Noticastrum hatschbachii*). During autumn, ten species were flowering, in winter one, in spring five and in summer, nine. Understanding the plant species present there constitutes a contribution to knowledge for the conservation of the pristine Quaternary vegetation.

Keywords: Farol de Santa Marta; Praia do Cardoso; southern Brazil.

Recebido em: 1.º fev. 2023
Aceito em: 23 maio 2023

¹ Departamento de Ciências Biológicas, Universidade da Região de Joinville (Univille), Rua Paulo Malschitzki, n.º 10, Campus Universitário, Zona Industrial – CEP 89219-710, Joinville, SC, Brasil.

² Autor para correspondência: allisonleandrotietz@gmail.com.

INTRODUÇÃO

A vegetação de restinga, que pertence ao domínio da floresta atlântica, caracteriza a costa brasileira e está distribuída de forma descontínua ao longo de 5.000 km do litoral (HOLZER *et al.*, 2004). A definição de restinga pode ser aplicada a uma variedade de usos. No sentido geomorfológico engloba o conjunto de depósitos arenosos costeiros; no sentido biótico, restingas são o conjunto das comunidades existentes sobre esses depósitos, o qual está sempre sob influência marinha e/ou fluviomarinha (SUGIYAMA, 1998; CERQUEIRA, 2000) e onde a principal fonte de nutrientes é a maresia (LEÃO & DOMINGUEZ, 2000). Além disso, tal tipo de ambiente é influenciado por condições ambientais severas, como alta salinidade, altas temperaturas, ventos contínuos, inundações e secas (SCARANO, 2002), por isso, é considerado um ecossistema frágil, sendo motivo de preocupação em relação à conservação e gestão (GUEDES *et al.*, 2006).

As plantas da restinga têm a capacidade de suportar altas temperaturas, salinidade, dessecação, insolação, vento, sobrevivem com pouca disposição de nutrientes, em ambientes altamente estressantes, estão submetidas à ação de variações ambientais físico-químicas e constituem uma vegetação de aspecto muito peculiar, altamente característica da costa brasileira (HUECK, 1955). Além do mais, a vegetação de restinga é muito importante porque impede o deslocamento da areia nas regiões onde ocorre (FALKENBERG, 1999).

Em Santa Catarina (SC), foi empreendido o estudo da vegetação de restinga, de forma que aproximadamente 38% da flora desse tipo de ambiente foi mapeada, ao longo dos 490 km da costa estadual (MELO JR. & BOEGER, 2018). No sul do estado, realizaram-se estudos sobre a vegetação de restinga herbácea por Klein *et al.* (2007), Melo Jr. *et al.* (2017) e Schlickmann *et al.* (2019). Laguna, cidade localizada no sul de SC, tem remanescentes da vegetação de restinga em 21,1% do seu território, encontrados inclusive no Cabo de Santa Marta, situado ao sul do município (GEOAMBIENTE; FATMA, 2008). Na localidade, especificamente, foram realizados levantamentos da vegetação por Melo Jr. *et al.* (2017) e Sezerino & Silva (2020).

Dentre os diversos fatores que atuam sobre a flora litorânea, estão a presença de dunas móveis e a constância do vento (WAECHTER, 1985). Em Laguna, em termos de formações fisiográficas, há praias extensas, largas e alta concentração de dunas; estas se distribuem em dois tipos, as transversais e as barcanas (MARTINHO *et al.*, 2003). No norte do município, na Praia do Gi, as dunas são classificadas como transversais; na porção sul do município, localizam-se as dunas barcanas (a partir da Praia Ipoã até o Farol de Santa Marta e após o Farol, até a barra do Camacho) (CITTADIN, 2010). As dunas transversais são caracterizadas pelo desenvolvimento de uma única crista alongada, alinhada perpendicularmente à direção do vento, e a face de barlavento e o sotavento são desprovidos de cobertura vegetal (BRANCO *et al.*, 2003). As dunas barcanas têm forma de meia-lua, geralmente, mas nem sempre, sendo encontradas em grupos, os chifres da meia-lua apontando a favor do vento, possuindo pouco aporte sedimentar (GROTZINGER & JORDAN, 2014). As dunas barcanas e transversais, que são formadas nas praias ao norte do Cabo de Santa Marta (Farol de Santa Marta), seguem rumo SW até alcançarem as praias do Cardoso e da Cigana (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

Visando complementar dados sobre a vegetação presente na Praia do Cardoso (proximidades ao Farol de Santa Marta) em Laguna (SC), este trabalho procurou conhecer a diversidade atual de táxons botânicos, obter dados fenológicos e florísticos das espécies vegetais e realizar uma caracterização do local.

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no município de Laguna (SC), na Praia do Cardoso, próximo ao Farol de Santa Marta (latitude 28°36'12.28"S e longitude 48°49'51.50"O), e tem cobertura de restinga herbácea (figura 1).

Um dos dois locais estudados localiza-se na lateral de uma rua que liga o acesso ao Farol de Santa Marta à rodovia SC-100, a qual cruza Laguna logo após a travessia da balsa (próximo aos Molhes da Barra); o outro, próximo ao Sambaqui da Barra (figura 2A). Assim, este último ambiente está mais relacionado à Praia do Cardoso.

O Farol de Santa Marta (construído por franceses e inaugurado em 1891) está inserido em uma área constatada como promontório (ponta litorânea, linha de costa geralmente de fraca elevação que se estende em direção ao oceano), o qual é caracterizado pela presença de costões rochosos, erosão intensa, falésias íngremes, atingindo quase 700 metros de distância adentro do oceano (GUERRA, 2009; AB RAZAK, 2015; GOOGLE EARTH, 2023). Nas proximidades do farol, o ambiente se apresenta em forma de dunas vegetadas e não vegetadas (HORN FILHO *et al.*, 2017).



Figura 1 – Mapa de localização: A) limite municipal de Laguna (amarelo) e localidade da Praia do Cardoso (ponto vermelho); B) região da Praia do Cardoso e da área do estudo (ponto vermelho); C) Praia do Cardoso, as duas áreas amostradas (pontilhado azul) e locais percorridos (linhas vermelhas). Fonte: primária.

Na região de Laguna, o clima está classificado como Cfa, de acordo com o Sistema Internacional de Köppen, sendo mesotérmico úmido, subtropical e com verão quente (SDR, 2003).

MÉTODO

Durante 6 horas por dia (iniciando às 6 h e finalizando às 12 h), uma vez a cada mês, via caminhamento, procuraram-se plantas floridas na área definida, sendo estas fotografadas, coletadas, herborizadas e identificadas com o auxílio de literatura específica (BINFAFÉ, 2016) e de especialistas (ver Agradecimentos).

O trabalho foi realizado de 21 de junho de 2021 a 22 de maio de 2022. As plantas coletadas foram depositadas no Herbário JOI, localizado na Universidade da Região de Joinville (Univille).

Para obtenção do valor do índice de diversidade de Shannon-Wiener (URAMOTO *et al.*, 2005), foi utilizado o programa Past 4.08 (HAMMER *et al.*, 2001). Para obtenção do valor do índice de similaridade de Sorensen (MAGURRAN, 2004), usou-se o programa Excel com a seguinte fórmula:

$$Ss = \frac{2c}{S1 * S2}$$

Em que: c representa o número de espécies em comum; S1, o número de espécies na comunidade 1; e S2, o número de espécies na comunidade 2.

O diagrama de Venn foi feito com o auxílio dos programas Excel e Powerpoint.

As informações sobre as classificações empregadas (IUCN, se endêmica, medicinal e nativa) foram obtidas via consulta ao Re flora (2023).

RESULTADOS

CARACTERIZAÇÃO LOCAL

Ao norte das áreas estudadas, o ambiente é composto por muitas dunas com pouco ou nenhum tipo de vegetação; a noroeste (direção que se afasta da praia), a vegetação torna-se mais abundante, assim como a presença de urbanização e da Lagoa Jaguaruna; a sudoeste, a vegetação é pouco representativa, dando lugar às dunas (similarmente ao que ocorre ao norte) e a outras praias, como a Praia da Cigana, seguida pela Praia do Camacho (esta com urbanização mais significativa); a sudeste, a praia toma lugar na paisagem; a oeste, a presença da antropização torna-se mais significativa (direção do Farol de Santa Marta).

Assertivamente, por conta do solo arenoso, o uso do solo se mantém mínimo, apenas com presença de trilhas para automóveis (figura 2B), as quais dão acesso às praias seguintes à Praia do Cardoso. No ambiente há forte presença da espécie *Casuarina equisetifolia*, que substitui a vegetação nativa (principalmente nas áreas com muitas plantas herbáceas) (árvores das figuras 2A-C). Entre as dunas e a vegetação de restinga, é possível observar pequenas poças (ou lagoas) naturais (figuras 2C-D).

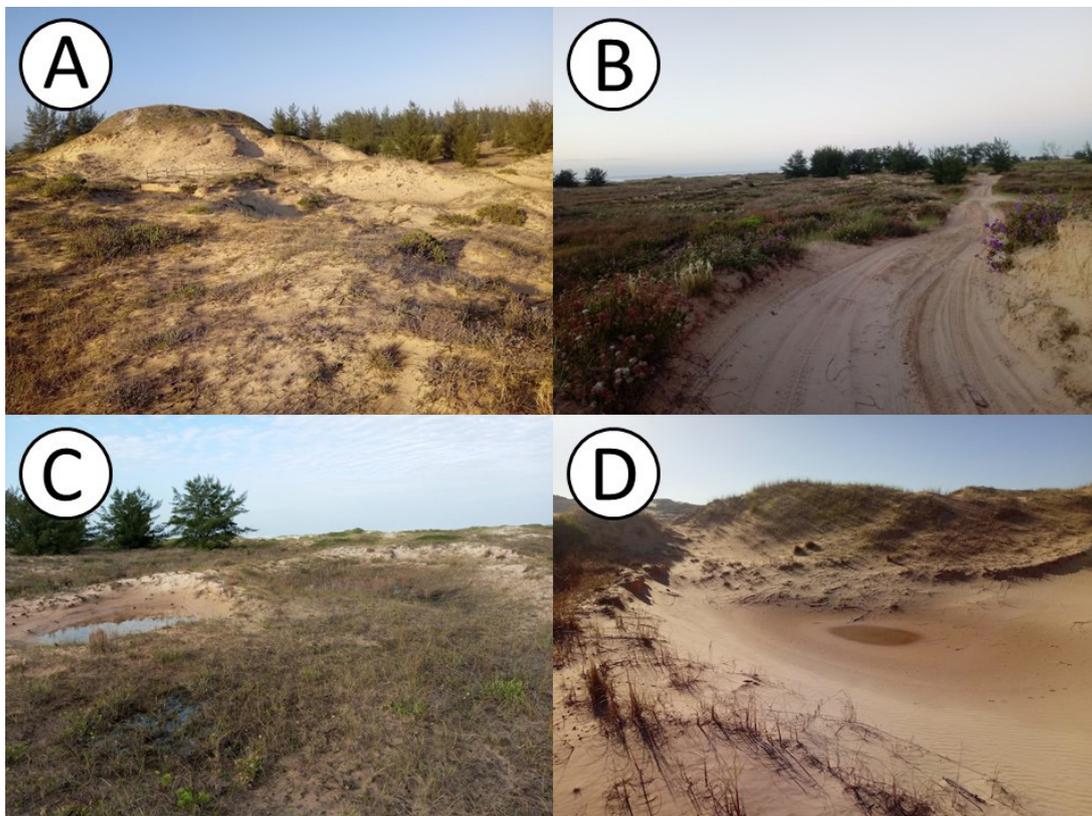


Figura 2 – Imagens do local estudado: A) Sambaqui da Barra; B) trilhas feitas por automóveis; C-D) poças e/ou lagoas naturais. Fonte: primária.

ESPÉCIES DE PLANTAS ENCONTRADAS NA PRAIA DO CARDOSO

Foram encontradas 19 espécies na área de estudo, pertencentes a nove famílias e 16 gêneros (tabela 1).

Tabela 1 – Lista de angiospermas encontradas na vegetação de restinga herbácea, na Praia do Cardoso, Laguna, SC. Categorias IUCN: (NE) não avaliada; (LC) menos preocupante; (EN) em perigo. Fonte: primária.

Família	Espécie	Nome popular	Endêmica	Medicinal	Nativa	IUCN
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	aroeira		X	X	NE
Asparagaceae	<i>Yucca filamentosa</i> L.	luca-mansa				NE
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	alecrim-do-campo			X	NE
	<i>Baccharis gnaphalioides</i> Spreng.				X	NE
	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC	carqueja		X	X	NE
	<i>Noticastrum hatschbachii</i> Zardini	–	X		X	EN
	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	couve-cravinho			X	NE
	<i>Senecio platensis</i> Arechav.	–			X	NE
	<i>Symphyopappus casarettoi</i> B. L. Rob.	vassoura-do-campo	X		X	LC
Boraginaceae	<i>Varronia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	baleeirra		X	X	NE
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	trapoeraba		X	X	NE
Fabaceae	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	jetirana			X	NE
	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.	pega-pega				NE
	<i>Lupinus albescens</i> Hook. & Arn.	tremoço			X	NE
Melastomataceae	<i>Pleroma urvilleanum</i> (DC.) P.J.F.Guim. & Michelang.	flor princesa	X		X	NE
Onagraceae	<i>Oenothera mollissima</i> L.	–		X	X	NE
Solanaceae	<i>Petunia integrifolia</i> (Hook.) Schinz & Thell.	petúnia-perene		X	X	NE
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	maria-pretinha			X	NE
	<i>Solanum reineckii</i> Briq.	–	X		X	NE

O maior número de espécies ocorreu na família Asteraceae, com sete, seguida por Fabaceae e Solanaceae, com três espécies cada uma; as famílias restantes tiveram uma espécie cada (figura 3). O gênero com mais espécies foi *Baccharis*, com três, seguido por *Solanum*, com duas espécies.

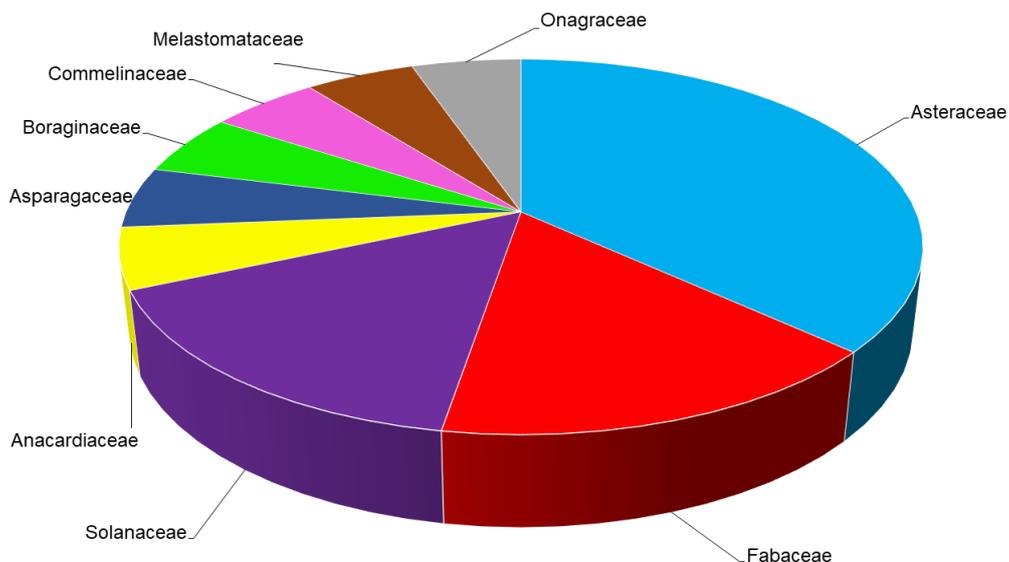


Figura 3 – Frequência relativa de famílias botânicas amostradas na localidade Praia do Cardoso, Laguna, SC. Fonte: primária.

Das 19 espécies amostradas, quatro são endêmicas: *Noticastrum hatschbachii*, *Symphypappus casarettoi*, *Pleroma urvilleanum* e *Solanum reineckii* (representando 21,1% de toda a amostragem). Quase todas as plantas são nativas, com exceção de *Desmodium incanum* (naturalizada) e *Yucca filamentosa* (cultivada) (figura 4).

Classificaram-se como medicinais seis plantas (cada uma de família diferente): *Schinus terebinthifolia*, *Baccharis trimera*, *Varronia curassavica*, *Commelina erecta*, *Oenothera mollissima* e *Petunia integrifolia* (figura 4).

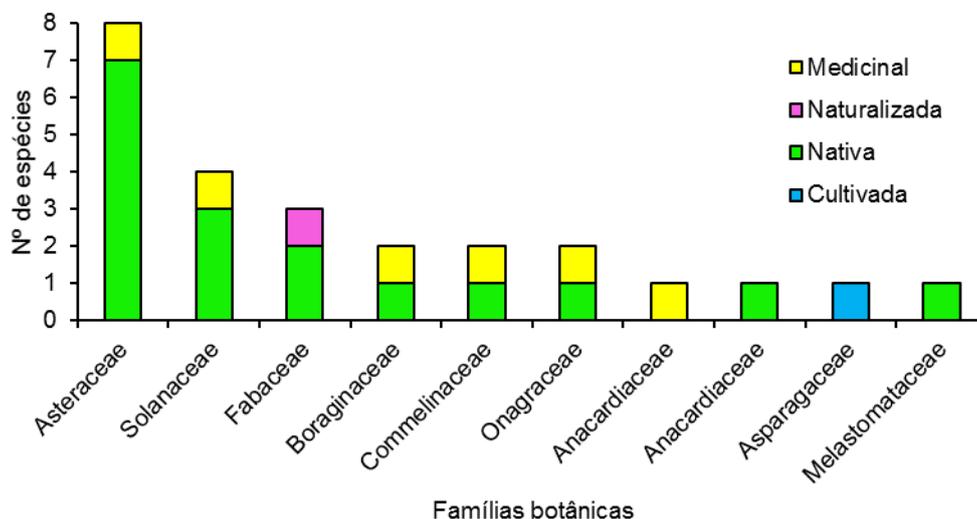


Figura 4 – Número de espécies botânicas medicinais (amarelo), naturalizada (roxo) nativas (verde) e cultivadas (azul) por família. Fonte: primária.

Verificaram-se cinco formas de vida (FV) dentre os táxons amostrados, com maior número de famílias e espécies para erva; a FV arbusto está presente em três famílias, sendo composta por três espécies; apesar de a FV subarbusto estar presente em apenas duas famílias, seis espécies a representam; tanto a FV árvore quanto liana têm apenas uma espécie cada (figura 5).

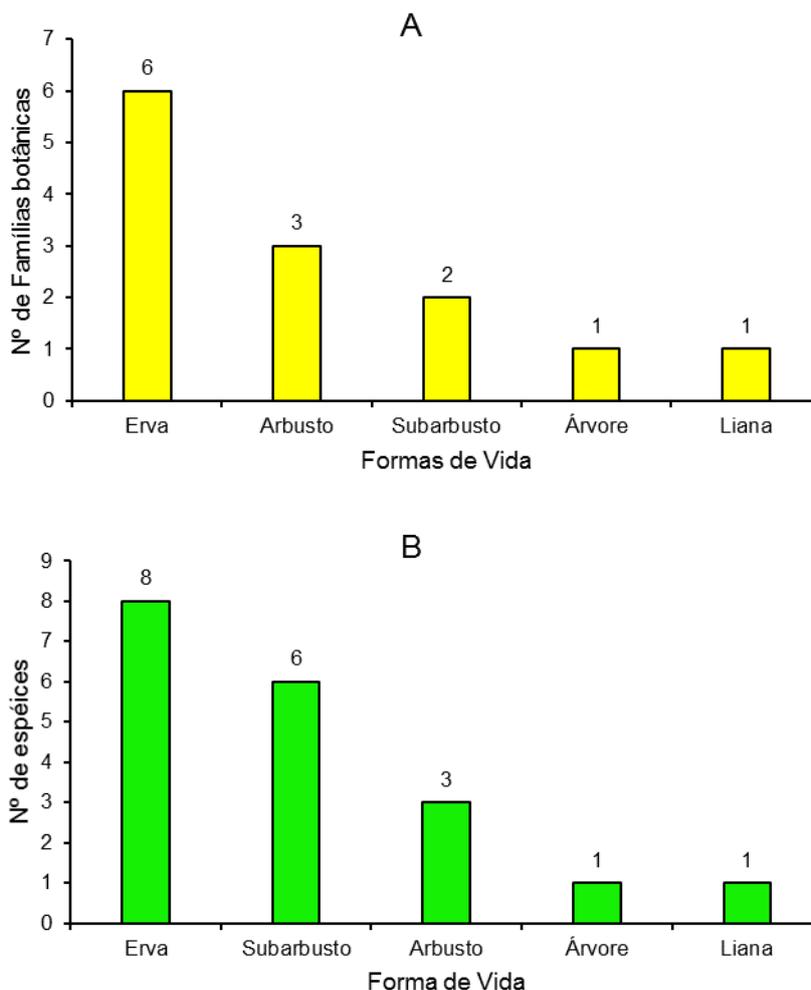


Figura 5 – Representação gráfica das formas de vida: A) número de famílias por formas de vida; B) número de espécies por formas de vida. Fonte: primária.

As espécies foram verificadas para os critérios de ameaça, sendo estes NE (não avaliada), NA (não aplicável), DD (dados insuficientes), LC (menos preocupante), NT (quase ameaçada), EN (em perigo), RE (regionalmente extinta), EW (extinta na natureza) e EX (extinta) (IUCN, 2012). Segundo os dados disponíveis no site Re flora (2023), a maioria das espécies amostradas no presente trabalho está classificada como NE (não avaliada) (17 espécies), denotando uma falta de estudos acerca das espécies amostradas (figura 6). Apenas uma está classificada como LC (*Symphypappus casarettoi*) e outra está como EN (*Noticastrum hatschbachii*). Além do site Re flora (2023), a Resolução n.º 261 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1999) também alerta sobre a espécie *Noticastrum hatschbachii* estar ameaçada.

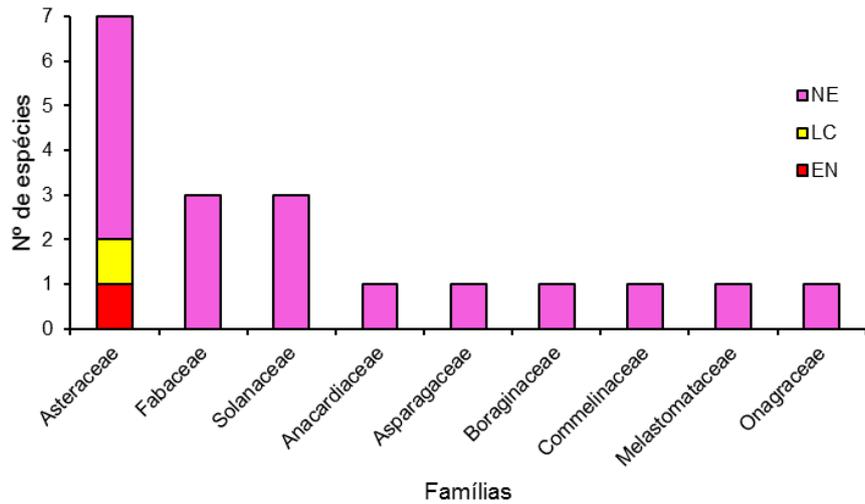


Figura 6 – Número de espécies botânicas, considerando as diferentes famílias botânicas, distribuídas entre os critérios de ameaça: (NE) não avaliada; (LC) menos preocupante e (EN) em perigo. Fonte: primária.

CALENDÁRIO FLORAL

A lista de plantas floridas, por estação e por mês, está disponível sob duas formas: figuras 7 e 8, que mostram imagens das plantas de cada mês, e tabela 2, que apresenta as espécies nos diferentes meses.

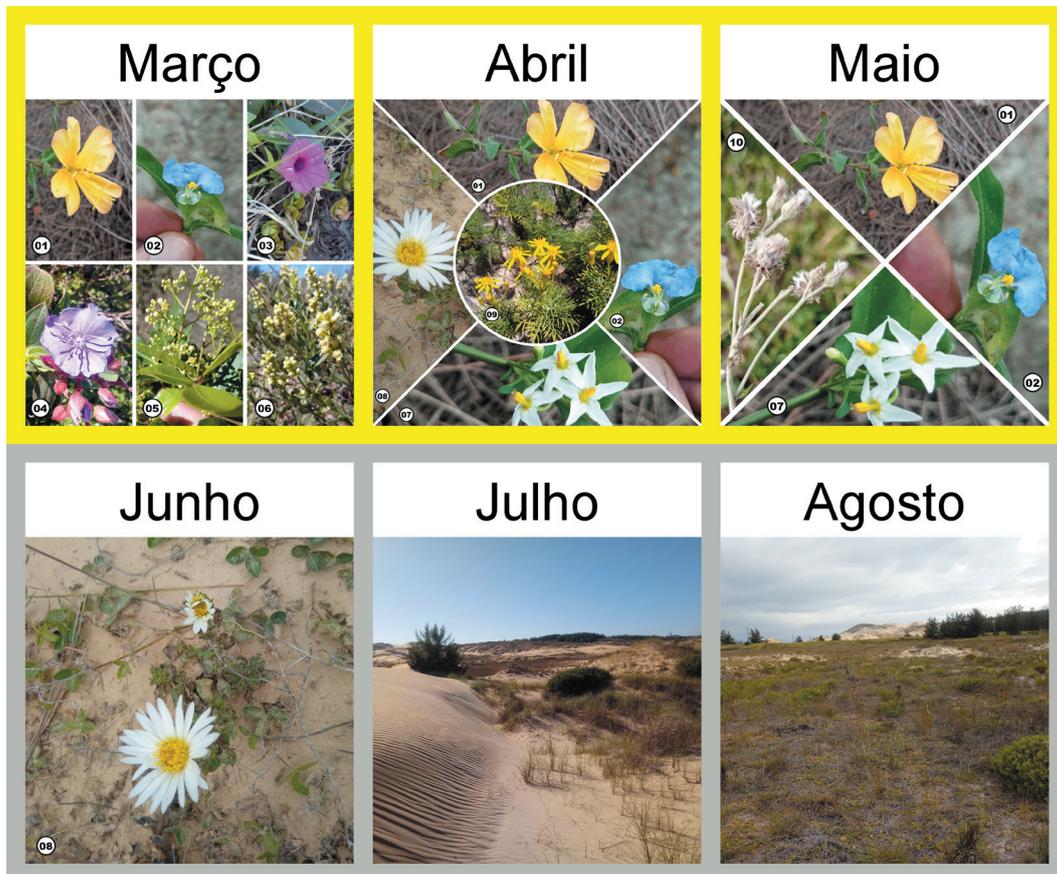


Figura 7 – Primeira metade do calendário floral, com imagens das espécies vegetais; o número de cada planta (canto inferior esquerdo) está listado na tabela 2, a qual inclui seus nomes científicos. Meses em amarelo representam a estação outono; em cinza, o inverno. Os meses julho e agosto apresentaram ausência de plantas floridas. Fonte: primária.

Durante o outono, dez espécies de plantas estiveram floridas; no inverno apenas uma; na primavera cinco; no verão nove. As espécies de plantas que floresceram somente no outono foram: *Commelina erecta*, *Schinus terebinthifolia*, *Baccharis dracunculifolia*, *Solanum americanum* e *Baccharis gnaphalioides*. Nenhuma espécie de planta floresceu somente no inverno. Três espécies de plantas floresceram somente na primavera: *Solanum reineckii*, *Porophyllum ruderale* e *Lupinus albescens*. O maior número de florescimentos exclusivos para as estações ocorreu no verão: *Baccharis trimera*, *Desmodium incanum*, *Centrosema virginianum*, *Yucca filamentosa*, *Varronia curassavica* e *Symphypappus casarettoi*.

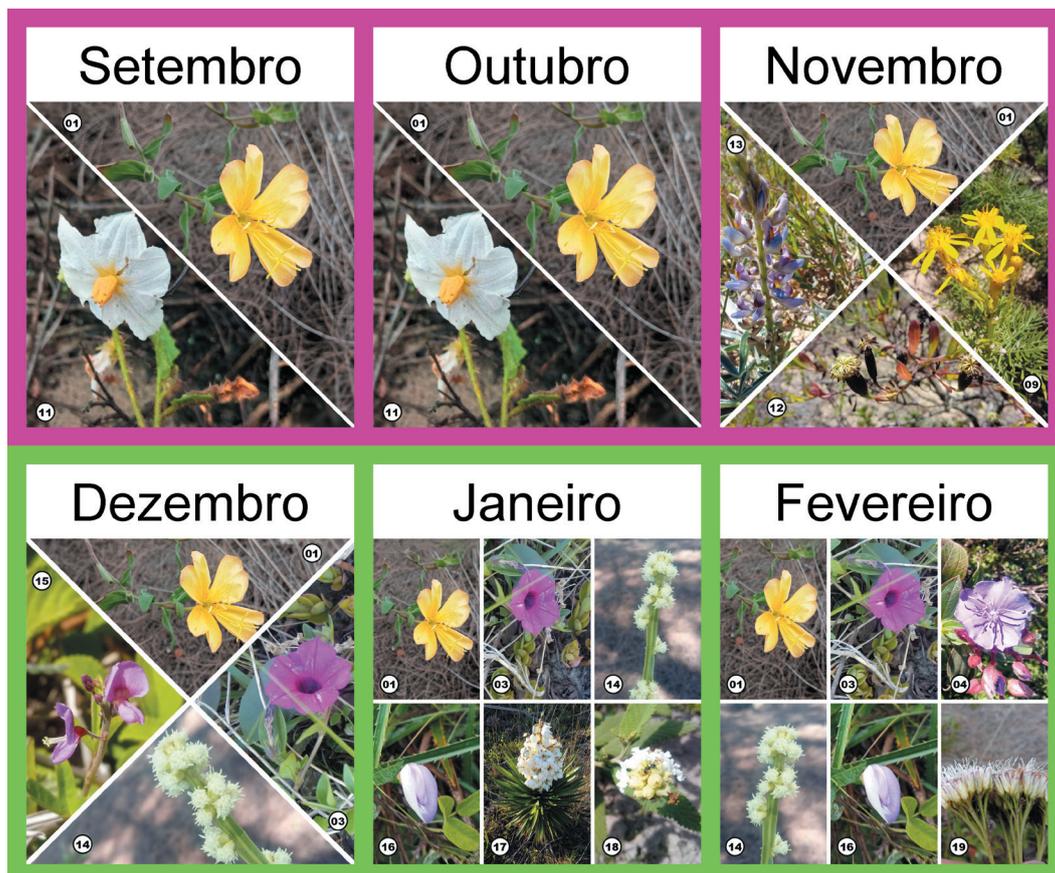


Figura 8 – Segunda metade do calendário floral, com imagens das espécies vegetais; o número de cada planta (canto inferior esquerdo) está listado na tabela 2, a qual inclui seus nomes científicos. Meses em roxo representam a estação primavera; em verde, o verão. Fonte: primária.

Plantas que floresceram em mais de uma estação somam cinco: *Oenothera mollissima* (outono, primavera e verão), *Petunia integrifolia* e *Pleroma urvilleanum* (outono e verão), *Noticastrum hatschbachii* (outono e inverno) e *Senecio platenses* (outono e primavera). Somente dois meses apresentaram ausência de plantas floridas (julho e agosto).

Tabela 2 – Meses de floração das espécies de plantas de restinga herbácea da Praia do Cardoso, Laguna, SC. Amarelo representa o outono; cinza o inverno; roxo a primavera; verde o verão. X: presença da floração. Fonte: primária

N.º planta	Espécie	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	Total
1	<i>Oenothera mollissima</i> L.	X	X	X				X	X	X	X	X	X	9
2	<i>Commelina erecta</i> L.	X	X	X										3
3	<i>Petunia integrifolia</i> (Hook.) Schinz & Thell.	X									X	X	X	4
4	<i>Pleroma urvilleanum</i> (DC.) P.J.F.Guim. & Michelang.	X											X	2
5	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	X												1
6	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	X												1
7	<i>Solanum americanum</i> Mill.		X	X										2
8	<i>Noticastrum hatschbachii</i> Zardini		X		X									2
9	<i>Senecio platensis</i> Arechav.		X							X				2
10	<i>Baccharis gnaphalioides</i> Spreng.			X										1
11	<i>Solanum reineckii</i> Briq.							X	X					2
12	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.									X				1
13	<i>Lupinus albescens</i> Hook. & Arn.									X				1
14	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC										X	X	X	3
15	<i>Desmodium incanum</i> (Sw.) DC.										X			1
16	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.											X	X	2
17	<i>Yucca filamentosa</i> L.											X		1
18	<i>Varronia curassavica</i> (Jacq.) Roem. & Schult.											X		1
19	<i>Symphiopappus casarettoi</i> B. L. Rob.												X	1

ÍNDICES

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), para as espécies vegetais amostradas, foi de 2,90.

Por meio do índice de similaridade de Sorensen, observou-se que o estudo em foco se assemelha mais ao trabalho de Melo Jr. *et al.* (2017) (o qual ocorreu no mesmo local), sendo o menos similar o estudo de Schlickmann *et al.* (2019), realizado em Jaguaruna (tabela 3)

Tabela 3 – Cálculo do índice de similaridade de Sorensen entre as plantas do presente trabalho e outros trabalhos realizados em restinga herbácea em SC.

Autor	Altitude (m)	N.º táxons	Distância (km)	Município	Sorensen
Klein <i>et al.</i> (2007)	1	60	53.9	Araranguá (SC)	0.008
Melo Jr. <i>et al.</i> (2017)	6	28	–	Laguna (SC)	0.012
Schlickmann <i>et al.</i> (2019)	2	21	35.6	Jaguaruna (SC)	0.005
Atual	6	19	–	Laguna (SC)	–

Considerando os estudos de Klein *et al.* (2007), Melo Jr. *et al.* (2017), Schlickmann *et al.* (2019) e o atual, nenhuma espécie apareceu nos quatro trabalhos, quatro espécies apareceram em três

estudos, 18 apenas em dois e 80 espécies foram exclusivas (figura 9). Quanto ao presente trabalho e aos demais, apenas duas espécies foram amostradas em comum entre os estudos de Melo Jr. et al. (2017) e o atual trabalho, outras quatro apareceram em comum entre o estudo de Klein et al. (2007) e o atual, uma apareceu em comum entre os trabalhos de Melo Jr. et al. (2017), Klein et al. (2007) e o atual e 12 espécies foram exclusivas do atual estudo. Apesar de ter um foco na comunidade herbácea, Melo Jr. et al. (2017) compartilharam seis espécies com o trabalho de Klein et al. (2007), duas com Schlickmann et al. (2019), uma com Klein et al. (2007) e com Schlickmann et al. (2019) e evidenciaram 15 espécies exclusivas.

Klein et al. (2007) compartilharam quatro espécies com Schlickmann et al. (2019), mostrando 41 espécies exclusivas.

Schlickmann et al. (2019) tiveram 12 espécies exclusivas.

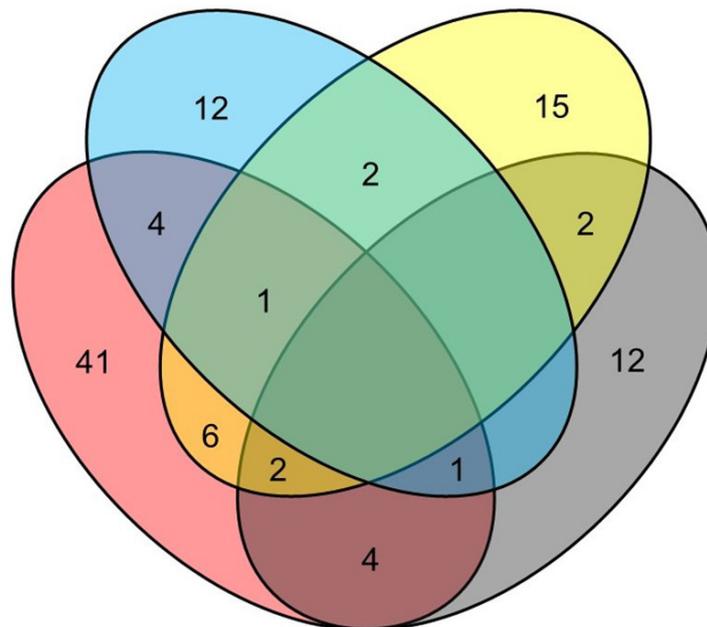


Figura 9 – Diagrama de Venn. Em azul, o atual estudo; em amarelo, o estudo de Melo Jr. et al. (2017); em vermelho, o estudo de Klein et al. (2007); em cinza, o estudo de Schlickmann et al. (2019). Sobreposições sem números significam ausência de plantas em comum. Fonte: primária.

DISCUSSÃO

DIVERSIDADE

Segundo descrição da Resolução n.º 261 (CONAMA, 1999), existem cerca de 50 espécies botânicas típicas de praias e dunas frontais. Destas, apenas cinco espécies foram amostradas no presente trabalho: *Desmodium incanum*, *Noticastrum hatschbachii*, *Oenothera mollissima*, *Pleroma urvelleanum* e *Varronia curassavica*. Para os elementos da flora de dunas internas e planícies, existem cerca de 35 espécies vegetais típicas. Destas, apenas quatro foram amostradas: *Centrosema virginianum*, *Senecio platensis*, *D. incanum* e *N. hatschbachii*. Assim, das 19 plantas amostradas na presente pesquisa, sete são típicas de restinga herbácea e/ou subarbusciva. Esse número de plantas típicas pode ter ocorrido pelo tipo de metodologia empregada no presente trabalho, o qual focou em determinadas espécies. Além disso, é válido ressaltar que o ambiente em estudo é considerado hostil pelas condições ali presentes (SCARANO, 2002), e estas podem ser uma causa limitante a espécies vegetais.

Observou-se, em campo, que a maioria das espécies amostradas recebeu, ao menos em algum momento, visita de abelhas polinizadoras, com exceção de quatro espécies de plantas:

Solanum americanum, *S. reineckii*, *B. gnaphalioides* e *Centrosema virginianum*. No entanto outros trabalhos mostram a existência dessa interação para as espécies *S. americanum* e *C. virginianum* (KRUG, 2010; STEINER *et al.*, 2010; CAMURÇA, 2019); não foram encontrados trabalhos envolvendo as outras duas espécies.

Classificaram-se como endêmicas quatro espécies; uma delas está em risco de extinção (*Noticastrum hatschbachii*). Foram encontradas seis espécies medicinais (nenhuma delas endêmica), mas todas são nativas.

A razão de haver menos espécies vegetais amostradas no presente trabalho, comparativamente aos trabalhos de Klein *et al.* (2007), Melo Jr. *et al.* (2017) e Schlickmann *et al.* (2019), pode decorrer do fato de o ambiente aqui estudado ser mais exposto ao intemperismo por sua posição geográfica (promontório), pela latitude e pela presença da casuarina, que pode ter um efeito alelopático. Por outro lado, possivelmente, há também um efeito limitante no número de espécies amostradas conforme o método utilizado. O tamanho da amostragem nos diferentes locais estudados é importante, pois, quanto maior a área de amostragem, maior pode ser a probabilidade de se amostrar espécies diferentes num dado ambiente, principalmente se elas tiverem menores frequências (MAGURRAN, 2004). Além disso, há plantas que podem aparecer/florescer somente em determinadas épocas do ano e, por isso, uma metodologia que dure mais tempo tem mais chance de amostrá-las.

O valor do índice de diversidade (H') obtido para o atual estudo (2,90) ficou abaixo do obtido por Klein *et al.* (2007) e maior do que o obtido por Schlickmann *et al.* (2019), sendo estes 3,25 e 2,67, respectivamente. Assim, a diversidade vegetal encontrada no presente estudo pode ser considerada baixa em comparação ao trabalho de Klein *et al.* (2007) e mais elevada em relação ao trabalho de Schlickmann *et al.* (2019). Entretanto comparações entre riquezas são possíveis somente se as representatividades das amostras das respectivas comunidades forem equivalentes, uma vez que o valor da riqueza é vinculado à área amostrada, à dimensão da amostra, ao esforço amostral, à quantidade de amostras, sendo a chamada riqueza aparente a própria riqueza, se todas as espécies estiverem igualmente representadas (BROWER *et al.*, 1998). Ressalta-se que o cálculo do presente trabalho se baseou nas plantas floridas a cada mês, e não em sua presença integral durante todo o tempo de amostragem. Caso as plantas amostradas aparecessem somente uma vez no ano, o valor de H' seria 2,98 e, se aparecessem todas, igualmente, durante todos os meses de amostragem, o índice se tornaria 3,14. Calculando de forma estacional, verifica-se que o H' variou, de forma que o inverno teve o menor valor (0) e o outono, o maior (2,48). As estações primavera e verão tiveram os valores 1,74 e 2,32, respectivamente. Assim, a maior diversidade de plantas floridas ocorreu no outono; em seguida vêm verão, primavera e, finalmente, inverno.

Na comparação do presente estudo com outros ambientes de restinga amostrados no sul de SC, foi visto que Klein *et al.* (2007) levaram em conta a presença da espécie *Casuarina equisetifolia* em seus cálculos. Portanto, para o cálculo do índice de similaridade de Sorensen da presente pesquisa, também foi levada em consideração sua presença. O referido índice indicou os mencionados trabalhos como desiguais ($S_s = 0,008$), com apenas cinco espécies ocorrendo nos dois estudos (o presente estudo e o do autor citado): *B. dracunculifolia*, *C. equisetifolia*, *Desmodium incanum*, *Pleroma urvilleanum* e *Schinus terebinthifolia* (tabela 3).

Melo Jr. *et al.* (2017) realizaram investigação com a comunidade herbácea na mesma praia do presente estudo e ali encontraram 28 espécies, enquanto, aqui, 18 espécies de herbáceas foram encontradas. Apesar disso, apenas três espécies herbáceas amostradas no presente trabalho foram amostradas no trabalho do autor previamente citado, sendo estas *Baccharis dracunculifolia*, *B. gnaphalioides* e *B. trimera*. Assim, considerando apenas a comunidade herbácea, o índice de Sorensen entre os estudos considerou ambos os trabalhos desiguais ($S_s = 0,012$) (tabela 3).

Schlickmann *et al.* (2019) coletaram 21 espécies botânicas em Jaguaruna; destas, apenas uma também ocorreu no presente trabalho: *Varronia curassavica*. Em função do baixo número de espécies em comum com o presente estudo, o índice de Sorensen considera ambos os trabalhos desiguais ($S_s = 0,005$) (tabela 3).

A baixa similaridade verificada entre os estudos efetuados em ambientes assemelhados e não muito distantes pode ter acontecido em decorrência da metodologia empregada em cada

um. Melo Jr. *et al.* (2017) mantiveram foco em herbáceas com quadrantes 1x1 m, similarmente a Schlickmann *et al.* (2019), que utilizaram 20 parcelas de quadrantes 2x2 m. Já no presente estudo fez-se caminhamento por entre plantas floridas, assim como Klein *et al.* (2007), ainda que estes não tenham se limitado a angiospermas. Outra razão para a baixa similaridade observada entre os estudos é o alvo da metodologia, o qual, no presente estudo, focou somente em angiospermas. Apesar de serem apresentadas nos demais trabalhos citados anteriormente, plantas como pteridófitas não foram amostradas aqui.

CALENDÁRIO FLORAL

A floração é influenciada pelos mais variados fatores, pois tanto o tempo evolutivo como o tempo ecológico se comportam mediante pressões ambientais, tais como o período de desenvolvimento de sementes e de sua dispersão, interações com herbívoros (nas fenofases de flores ou de frutos) e disponibilidade de polinizadores (KUDO, 2006).

A estação com mais plantas floridas nas proximidades do Farol de Santa Marta foi o outono (10 espécies), seguida pelo verão (9 espécies), primavera (5 espécies) e finalmente inverno (1 espécie). Em ambientes notadamente sazonais, as fenofases são mais influenciadas pelos fatores ambientais, dado que a pluviosidade, o comprimento do dia e a temperatura se correlacionam, interferindo nas porções do ciclo fenológico completo (MORELLATO & LEITÃO-FILHO, 1996; TALORA, 1996).

O outono foi o ápice de floradas. Especificamente para a restinga herbácea em área de dunas, outros estudos demonstram similaridades quanto à época de maior número de espécies em floração, sendo as estações primavera, verão e outono aquelas com maior número de espécies e/ou indivíduos floridos (CORDAZZO & SEELIGER, 1988; PEREIRA *et al.*, 1992; LENZI & ORTH, 2004; GUIMARÃES, 2006, CESÁRIO & GAGLIANONE, 2008). A maioria dos autores citados comenta que a temperatura e a umidade têm maior influência sobre a época reprodutiva das diferentes espécies vegetais, pelo fato de as estações primavera, verão e outono apresentarem climas mais quentes. Provavelmente algumas necessitam que tais condições permaneçam por mais tempo para que possam florescer, o que explicaria o motivo de certas espécies florescerem exclusivamente no outono.

O LOCAL

O Cabo de Santa Marta é uma notável inflexão geológica do estado de Santa Catarina, lançando-se ao mar com uma elevação de 45 metros. O Farol de Santa Marta nele construído é considerado o maior das Américas e o terceiro do mundo em alcance de foco de luz (podendo ser visto a 34 km de distância a olho nu e entre 80 e 90 km por meio de equipamentos de navegação) (CITTADIN, 2010). O farol foi construído em função da necessidade de segurança para a navegação e, em 1909, a região ganhou os primeiros moradores, compostos principalmente por pescadores e agricultores (FLORZINO, 2020). Na década de 1970, iniciou-se uma ocupação intensa da área, quando o Cabo de Santa Marta foi descoberto por turistas que buscavam o lugar pelas belezas paisagísticas (SANTOS & MANCHON ARANTES, 2010).

Por causa da ocupação humana na área do farol, intensificou-se o processo de construções e edificações em áreas de preservação permanente (tais como dunas e costões) e houve também a introdução de espécies exóticas (casuarinas). Observa-se no local, conforme mencionado anteriormente, intensa presença de casuarinas, árvores que têm sua origem no leste da Austrália e no sudeste da Ásia (PARROTA, 1993), cuja introdução ocorreu no Rio de Janeiro no período do Império com fins de estabilização de dunas e que, após 1950, passaram a ser utilizadas como barreira contra o vento, sendo tolerantes à salinidade, às condições áridas e à baixa fertilidade do solo, tendo capacidade de invadir áreas abertas nas dunas (WHEELER *et al.*, 2011). Constituem ameaça à diversidade biológica nas regiões costeiras (ZILLER, 2016), tendo em vista que possuem propriedades alelopáticas, demonstradas pela quase ausência de sub-bosque (quando a manta morta se acumula sob as árvores da espécie) (ZIMMERMANN, 2016).

Laguna é o município de Santa Catarina com maior potencial eólico do estado, atingindo uma média anual sempre bem acima de 6 m/s (DALMAZ, 2007). Esse potencial eólico permite a

constituição de dunas, barcanas e transversais, que são formadas nas praias ao norte do Cabo de Santa Marta, seguem rumo SW até alcançarem as praias do Cardoso e da Cigana (MIOT DA SILVA & HESP, 2013). Em função do crescimento das áreas urbanizadas e da introdução de casuarinas, nas últimas décadas, houve estabilização das dunas móveis em virtude das interferências antrópicas, predominando hoje dunas frontais segmentadas por *blowouts*, o que acarretou aumento nas áreas úmidas e vegetadas (OLIVEIRA *et al.*, 2017) e a vegetação característica de dunas móveis e semifixas se tornou ameaçada (MIOT DA SILVA *et al.*, 2013).

A ocupação humana no cabo de Santa Marta data do tempo dos sambaquis, há cerca de 6 mil anos. Próximo ao farol, encontra-se o Sambaqui Cabo de Santa Marta II, que tem idade média de aproximadamente 3 mil anos (OLIVEIRA *et al.*, 2020). Para o sambaqui mais próximo das áreas estudadas (Sambaqui Cabo de Santa Marta I), não foram encontrados dados referentes à datação. A localidade do presente estudo se configura assim como uma região de fonte de alimentos de comunidades pré-históricas do Holoceno, e o entendimento sobre as espécies vegetais hoje ali ocorrentes, representativas da flora de restinga típica do sul do Brasil, aqui estudadas, é uma contribuição ao conhecimento para a conservação de testemunho da vegetação pristina do Quaternário.

AGRADECIMENTOS

À Bolsa Artigo 170/CE Uniedu da Constituição Estadual de Santa Catarina concedida ao primeiro autor; ao Órgão IPHAN, por permitir a realização do projeto nas proximidades do Sambaqui Cabo de Santa Marta I; a Rafael R. Voltz, por identificar e auxiliar na identificação das plantas.

REFERÊNCIAS

- Ab Razak, M. S. Natural headland sand bypassing: towards identifying and modelling the mechanisms and process [Tese de Doutorado]. Delft: Delft University of Technology; 2015.
- Binfaré, R. W. Guia ilustrado da flora da restinga de Santa Catarina [Dissertação de Mestrado]. Florianópolis: UFSC; 2016.
- Branco, M. P. N. C., Lehueur, L. G. O. & Campos, J. E. G. Proposta de classificação para as feições eólicas do setor leste da região metropolitana de Fortaleza – Ceará – Brasil. *Geociências*. 2003; 22(2): 163-174.
- Brower, J. E., Zar, J. H. & von Ende, C. A. *Field and laboratory methods for general ecology*. 4 ed. Dubuque: Wm. C. Brown Publishers; 1998. 288 p.
- Camurça, L. M. Mecanismo floral e reprodução em *Centrosema virginianum* (L.) Benth [Trabalho de Conclusão de Curso]. Recife: UFRP; 2019.
- Cerqueira, R. Biogeografia das restingas. In: Esteves, F. A. & Lacerda, L. D. (eds.). *Ecologia de restingas e lagoas costeiras*. Macaé: Nupen / UFRJ; 2000. p. 65-75.
- Cesário, L. F. & Gaglianone, M. C. Biologia floral e fenologia reprodutiva de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) em restinga do Norte Fluminense. *Acta Botanica Brasilica*. 2008; 22(3): 828-833.
- Cittadin, A. P. Laguna, paisagem e preservação: o patrimônio cultural e natural do município [Dissertação de Mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2010.
- Conama – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 261, de 30 de junho de 1999. Aprova parâmetro básico para análise dos estágios sucessivos de vegetação de restinga para o estado de Santa Catarina. Brasília; 1999.
- Cordazzo, C. V. & Seeliger U. Phenological and biogeographical aspects of coastal dune plant communities in Southern Brazil. *Vegetatio* 1988; 75: 169-173.

- Dalmaz, A. Estudo do potencial eólico e previsão de ventos para geração de eletricidade em Santa Catarina [Dissertação de Mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2007.
- DeBlasis, P., Kneip, A., Scheel-Ybert, R., Giannini, P. C. & Gaspar, M. D. Sambaquis e paisagem: dinâmica natural e arqueologia regional no litoral do sul do Brasil. *Arqueologia Sul-Americana*. 2007; 3: 29-61.
- Falkenberg, D. B. Aspectos da flora e da vegetação secundária da restinga de Santa Catarina, sul do Brasil. *Insula*. 1999; 28: 1-30.
- Florino, M. E. C. Análise da ação civil pública de regularização fundiária do cabo do Farol de Santa Marta ajuizada pelo Ministério Público Federal [Trabalho de Conclusão de Curso]. Tubarão: Unisul; 2020.
- Gaspar, M. Sambaqui: arqueologia do litoral brasileiro. 2 ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed.; 2004. 92 p.
- Geoambiente, Fatma/PPMA-SC. Mapeamento temático geral do Estado de Santa Catarina. Relatório Técnico: GEO-RLT-C0715-33608-01. Florianópolis; 2008. 90 p.
- Gonzatti, F., Valduga, E., Scur, L. & Wasum, R. A. Flora fanerogâmica do litoral centro-norte do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rodriguésia*. 2021; 72: e03312018.
- Grotzinger, J. & Jordan, T. H. *Understanding Earth*. 7 ed. New York: W.H. Freeman & Company; 2014. 650 p.
- Guedes, D., Barbosa, L. M. & Martins, S. E. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertoga, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*. 2006; 20(2): 299-311.
- Guerra, A. T. *Novo dicionário geológico-geomorfológico*. 7 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; 2009. 446 p.
- Guimarães, G. M., Farias, D. S. E., Zamparetti, B. C. & Anjos, F. A. Preservação de sambaquis: turismo como vetor em Tubarão – SC, Brasil. *Rosa dos Ventos*. 2018; 10(1): 169-188.
- Guimarães, T. B. Florística e fenologia reprodutiva de plantas vasculares na restinga do Parque Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC [Dissertação de Mestrado]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2006.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T. & Paul D. Ryan. Past: Paleontological statistics software package for analysis and education. *Palaeontologia Electronica*. 2001; 4(1): 1-9.
- Holzer, W., Crichyno, J. & Pires, A. C. Sustentabilidade da urbanização em áreas de restinga: uma proposta de avaliação pós-ocupação. *Paisagem Ambiente: Ensaios*. 2004; 19: 49-66.
- Horn Filho, N. O., Mateus, A. P., Correa, A. G., Marques, D. C. E., Perin, E. B., Santos, E. C., Nazareth, E. R., Almeida, F. B., Reginatto, G. M. P., Martins, K. A., Martins, L., Leal, R. A. & Coelho, V. Z. V. G. Texto explicativo para o mapa geológico-geomorfológico do cabo de Santa Marta Grande, Santa Catarina, Brasil. Florianópolis: UFSC/CFH/Nuppe; 2017. 126 p.
- Hueck, K. *Plantas e formação organogênica das dunas no litoral paulista*. São Paulo: Instituto de Botânica; 1955. 131 p.
- IUCN – International Union for Conservation of Nature. *Guidelines for application of IUCN Red List criteria at regional and national levels: v 4.0*. Gland, Switzerland / Cambridge, UK: IUCN; 2012.
- Klein, A. S., Citadini-Zanette, V. & Santos, R. Florística e estrutura comunitária de restinga herbácea no município de Araranguá, Santa Catarina. *Biotemas*. 2007; 20(3): 15-26.
- Krug, C. A comunidade de abelhas (Hymenoptera – Apoidea) de duas áreas de interesse biológico e histórico em Santa Catarina [Tese de Doutorado]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 2010.

- Kudo, G. Flowering phenologies of animal-pollinated plants: reproductive strategies and agents of selection. p. 139-158. In: Harder, L. D. & Barrett, S. C. H. (eds.). Ecology and evolution of flowers. New York: Oxford University Press; 2006. 370 p.
- Leão, Z. M. A. N. & Dominguez, J. M. L. Tropical coast of Brazil. Marine Pollution Bulletin. 2000; 41: 112-122.
- Lenzi, M. & Orth, A. I. Fenologia reprodutiva, morfologia e biologia floral de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), em restinga da Ilha de Santa Catarina, Brasil. Biotemas. 2004; 17(2): 67-89.
- Magurran, A. E. Measuring biological diversity. Oxford: Blackwell; 2004. 256 p.
- Martinho, C.T., Giannini, P. C. F. & Sawakuchi, A. O. Fácies morfológicas e fácies deposicionais de campos de dunas transgressivos ativos da região de Jaguaruna-Imbituba, SC. Anais. II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa / IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário / II Congresso do Quaternário dos Países de Línguas Ibéricas. Recife; 2003. [Acesso em: 3 maio 2023]. Disponível em: abequa.org.br [http://abequa.org.br › trabalhos › quatcost_102](http://abequa.org.br/trabalhos/quatcost_102).
- Melo Jr., 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. 2018; 73(3): 290-297.
- Melo Jr., J. C. F., Dornelles, S. S., Viana, A. D., Ribeiro, A. A., Ruthes, A. M., Aviz, A., Fernandes, B. C., Reginato, B. C., Duarte, B. L., Telles, C. I., Mayer, D. G., Teixeira, G., Ambrósio, G. H. D., Lamin, G., Castilho, G. M., Mussoi, G. C., Devigili, H. S., Lopes, J. B., Falletti-Netto, J. A., Conrado, J. M., Bianchini, L. S., Goulart, M. F, Brand, M. C., Steffens, T. F. & Silveira, V. F. Influence of soil fertility on herbaceous community structure in dunes and swamps of the coastal plain of Laguna, South Brazil: an ecological approach. International Journal of Plant & Soil Science. 2017; 20(4): 1-11.
- Miot da Silva, G., Hesp, P., Keim, B., Martinho, C. T. & Ferligoj, Y. Changes in dune field geomorphology and vegetation cover as a response to local and regional climate variations. Journal of Coastal Research. 2013; SI 65: 1307-1312.
- Miot da Silva, G. & Hesp, P. Increasing rainfall, decreasing winds, and historical changes in Santa Catarina dune fields, southern Brazil. Earth surface process and landforms. 2013; 38: 1036-1045.
Doi: 10.1002/esp.3390
- Morellato, L. P. C. & Leitão-Filho, H. F. Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian Forest. Biotropica. 1996; 28: 180-191.
- Oliveira, J. F. de, Scarelli, F., Martins, E. M., Barboza, E. G. & Fagundes, M.R. O aporte sedimentar às praias da Cigana e do Cardoso, Cabo de Santa Marta, Santa Catarina, Brasil. Revista Brasileira de Geomorfologia. 2017; 18(2): 295-310.
- Oliveira, L. M., Gomes, M. B., Chubaci, J. F. D., Gennari, R. F. & Watanabe, S. Electron spin resonance and thermoluminescence dating of shells and sediments from Sambaqui (shell mound) Santa Marta II, Brazil. Annals of Marine Science. 2020; 4(1): 1-7.
- Parrotta, J. A. *Casuarina equisetifolia* L. ex J.R. & G. Forst. Casuarina, Australian pine. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. Río Piedras, Puerto Rico; 1993. 11 p.
- Pereira, O. J., Thomaz, L. D. & Araújo, D. S. D. Fitossociologia da vegetação de antedunas da restinga de Setiba/ Guarapari e em interlagos/Vila Velha, ES. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão. 1992; 1: 65-75.
- Reflora – Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. [Acesso em: 5 fev. 2023]. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>.
- Santos, R. J. dos & Manchon Arantes, E. Turismo e dinâmica cultural em uma comunidade de pescadores artesanais: o caso do Farol de Santa Marta em Laguna (SC). Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo. 2010; 4(1): 5-23.
- Scarano, F. R. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats to the Brazilian atlantic rainforest. Annals of Botany. 2002; 90: 517-524.

Schlickmann, M. B., Ferreira, M. E. A., Varela, E. P., Pereira, J. L., Duarte, E., Luz, A. P. C., Dreyer, J. B. B., Silva, M. T. S. & Pinto, F. M. Fitossociologia de um fragmento de restinga herbácea-subarbustiva no sul do estado de Santa Catarina, Brasil. *Hoehnea*. 2019; 46(2): e292018.
Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-29/2018>

SDR – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional. Laguna – caracterização regional. Laguna; 2003. 34 p.

Sezerino, M. V. & Silva, C. Inventário inicial de angiospermas da restinga da Praia do Mar Grosso – Laguna – SC. Anais. 30.º SIC – Seminário de Iniciação Científica da Udesc. Laguna; 2020.

Steiner, J., Zillikens, A., Kamke, R., Feja, E. P. & Falkenberg, D. B. Bees and melittophilous plants of secondary atlantic forest habitats at Santa Catarina Island, Southern Brazil. *Oecologia Australis*. 2010; 14(1): 16-39.
Doi: 10.4257/oeco.2010.1401.01

Sugiyama, M. Estudo de floresta da restinga da Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Botânica*. 1998; 11: 119-159.

Talora, D. C. Fenologia das espécies de árvores em florestas de planície litorânea do sudeste do Brasil [Dissertação de Mestrado]. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista; 1996.

Uramoto, K., Walder, J. M. & Zucchi, R.A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no *campus* Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. *Neotropical Entomology*. 2005; 34: 33-39.

Waechter, J. L. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul. *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS. Série Botânica*. 1985; 33: 49-68.

Wheeler, G. S., Taylor, G. S., Gaskin, J. F. & Purcell M. F. Ecology and management of sheoak (*Casuarina* spp.), an invader of coastal Florida, U.S.A. *Journal of Coastal Research*. 2011. 27(3): 485-492.

Ziller, S. R. Lista comentada de espécies exóticas invasoras no estado de Santa Catarina: espécies que ameaçam a diversidade biológica. 2 ed. Florianópolis: Fatma; 2016. 88 p.

Zimmermann, T. G. Potencial de invasão das restingas por *Casuarina equisetifolia* L.: fatores que limitam a regeneração da vegetação [Tese de Doutorado]. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro; 2016.