



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
COORDENADORIA ESPECIAL DE OCEANOGRAFIA
CURSO DE OCEANOGRAFIA

Tomaz Espindola Simionato

**Composição e parâmetros ecológicos da avifauna em praias com diferentes níveis
de antropização do sul e sudeste de Florianópolis-SC**

Florianópolis
2024

Tomaz Espindola Simionato

Composição e parâmetros ecológicos da avifauna em praias com diferentes níveis de antropização do sul e sudeste de Florianópolis-SC

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Oceanografia do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Oceanografia

Orientador: Prof. Guilherme Renzo Rocha Brito, Dr.

Florianópolis
2024

Ficha de identificação de obra elaborada pelo autor, através do programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC

Simionato, Tomaz Espindola

Composição e parâmetros ecológicos da avifauna em praias com diferentes níveis de antropização do sul e sudeste de Florianópolis-SC / Tomaz Espindola Simionato ; orientador, Guilherme Renzo Rocha Brito, 2024.

40 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Graduação em Oceanografia, Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Oceanografia. 2. Aves costeiras. 3. Impacto antrópico. 4. Ecologia de comunidades. I. Brito, Guilherme Renzo Rocha. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Oceanografia. III. Título.

Tomaz Espindola Simionato

Composição e parâmetros ecológicos da avifauna em praias com diferentes níveis de antropização do sul e sudeste de Florianópolis-SC

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Oceanografia e aprovado em sua forma final pelo Curso de Oceanografia.

Florianópolis, 5 de dezembro de 2024.

Coordenação do curso

Banca examinadora

Prof. Guilherme Renzo Rocha Brito, Dr.
Orientador

Joana Nascimento de Mattos, Msc.

Mateus Rocha Ribas, Msc.

Florianópolis, 2024.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus pais, Claudete e Cesar que sempre me apoiaram em qualquer escolha que eu fizesse para meu futuro, à minha irmã Mel e tia Creuza, inspirações.

Aos meus amigos, por sempre me perguntarem sobre o que eu fazia no curso e no TCC, mostrando genuíno interesse e eventualmente me ajudando.

Ao Daniel, pelo tempo, dicas e códigos.

Aos professores que me acompanharam em toda minha educação, especialmente meu orientador, professor Guilherme, desde o começo receptivo e disponível.

RESUMO

Praias arenosas são ambientes dinâmicos que abrigam comunidades diversas, sendo que as aves são os mais importantes vertebrados comumente encontrados nestes ambientes, além de o grupo com maior mobilidade. A Ilha de Santa Catarina possui 117 praias arenosas com diversidade geomorfológica, dinâmica e diferentes níveis de antropização, o qual pode afetar significativamente as espécies, populações e comunidades, e também que possuem diferentes disponibilidades de recursos alimentares, diretamente relacionadas à composição das guildas tróficas. Este trabalho se propôs a realizar um levantamento da avifauna nas praias Joaquina Norte, Joaquina Sul, Armação Norte, Armação Sul, Pântano do Sul e Solidão, localizadas no sul e sudeste da Ilha de Santa Catarina, de modo a auxiliar a compreensão dos efeitos da urbanização nas assembleias de aves costeiras. Foram utilizados dois métodos independentes de obtenção de dados, amostragem por pontos com lista simples obtida em 10 minutos de observação e transectos entre os pontos com lista simples obtida em deslocamentos de 500m, os dados foram posteriormente tratados no RStudio com os pacotes iNext, betapart e vegan. O número de indivíduos amostrados variou entre 58 na Joaquina Norte a 289 no Pântano do Sul, apesar do mesmo esforço amostral entre as praias (exceto na Solidão). Se identificou nas praias 19 espécies, pertencendo a 18 famílias (duas, Scolopacidae e Sternidae, identificadas somente ao nível de família) e 10 ordens. As ordens mais representativas foram Charadriiformes e Passeriformes. A guilda trófica predominante foi a dos invertívoros, com 6 espécies (31,6%), seguida pelas guildas onívora e piscívora, ambas com 3 espécies cada (15,8%). As riquezas variaram entre 12 na Armação Norte e 6 na Joaquina Sul, o índice de diversidade Simpson variou de 6,49 na Joaquina Norte a 3,03 no Pântano do Sul e 3,02 na Joaquina Sul e o índice de diversidade de Shannon também indicou a maior diversidade na Joaquina Norte (2,02) e menor diversidade na Joaquina Sul (1,38), já a equidistribuição foi maior na Joaquina Norte (88%) e menor na Armação Norte (67%) e Pântano do Sul (68%), quando agrupadas por similaridade ficou evidente a separação em 2 grupos: Solidão, Joaquina Sul, Joaquina Norte e Armação Norte, Armação Sul, Pântano do Sul. Os resultados indicaram que embora a influência antrópica possa impactar de modo significativo a comunidade avifaunística nas praias amostradas, alterando a disponibilidade de recursos e dinâmicas de forrageamento e abundância de certas espécies, a antropização não foi determinante nos índices de diversidade e equidistribuição.

Palavras-chave: aves costeiras; ecologia de comunidades; impacto antrópico.

ABSTRACT

Sandy beaches are dynamic environments that house diverse communities. Birds are the most significant vertebrates commonly found in these environments, also being the group with the greatest mobility. Santa Catarina Island possesses 117 sandy beaches with dynamic and geomorphologic diversity and different degrees of anthropization, which can significantly affect species, populations and communities, and also with different availability of food resources, directly connected to the composition of trophic guilds. This study proposed to carry out a survey of bird communities on the beaches Joaquina Norte, Joaquina Sul, Armação Norte, Armação Sul, Pântano do Sul e Solidão, located on the south and southeast of the Santa Catarina Island to aid on the comprehension of the effects of urbanization on the assemblies of coastal birds. Two independent methods of data gathering were used: sampling by points with simple lists obtained in 10 minutes of observation and transects between the points with simple lists obtained in 500m walks; the data then was processed in Rstudio with the packages iNext, betapart e vegan. The number of sampled individuals ranged from 58 in Joaquina Norte to 289 in Pântano do Sul, despite the same sampling effort between beaches (except in Solidão). Nineteen species, belonging to eighteen families (two of those, Scolopacidae and Sternidae were identified only at the family level) and Ten orders were identified. The most representative orders were Charadriiformes and Passeriformes. The predominant trophic guild was the invertivores, with six species (31,6%), followed by the omnivorous and piscivorous guilds, both with three species each (15,8%). The species richness ranged from twelve in Armação Norte to six in Joaquina Sul, the Simpson diversity index ranged from 6,49 in Joaquina Norte to 3,03 in Pântano do Sul and 3,02 in Joaquina Sul, the Shannon diversity index also indicated Joaquina Norte as the most diverse (2,02) and Joaquina Sul as the least (1,38), yet the equidistribution was the biggest in Joaquina Norte (88%) and lowest in Armação Norte (67%) and Pântano do Sul (68%), when clustered by similarity, the division in 2 clusters became evident: Solidão, Joaquina Sul, Joaquina Norte and Armação Norte, Armação Sul, Pântano do Sul. The results indicated that although anthropic influence can significantly impact bird communities on the sampled beaches, modifying resource availability and foraging dynamics and abundance of some species, the anthropization was not a determinant of the diversity indexes and equidistribution.

Key-words: coastal birds ; community ecology; anthropic impact.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa das Unidades de Conservação na Ilha de Santa Catarina.....	13
Figura 2 - Áreas de amostragem e vegetação da porção sul/leste da Ilha de Santa Catarina..	14
Figura 3 - Pontos amostrais e transectos da praia Joaquina Norte e vegetação.....	15
Figura 4 - Locais de amostragem por pontos e transectos da praia Joaquina Sul e vegetação.	16
Figura 5 - Locais de amostragem por pontos e transectos da praia Armação Norte e vegetação.....	17
Figura 6 - Locais de amostragem por pontos e transectos da praia Armação Sul e vegetação.	18
Figura 7 - Locais de amostragem por pontos e transectos da praia Pântano do Sul e vegetação.....	19
Figura 8 - Locais de amostragem por pontos e transectos da praia Solidão e vegetação.....	20
Figura 9 - Quantidade de espécies de aves por ordem.....	23
Figura 10 - Porcentagem de espécies por guildas tróficas.....	27
Figura 11 - Diversidade de espécies/riqueza observada (linha sólida) e estimada (linha tracejada) nas praias segundo o número de indivíduos amostrados.....	29
Figura 12 - Dendrograma da dissimilaridade de Bray-Curtis entre as unidades amostrais....	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de espécies com nome científico, nome popular, família, guilda e habitat legenda: floresta (F); borda de floresta (B); restinga (R); manguezal (M); águas costeiras e praias (C); águas pelágicas (P); banhado (B); lagoas e lagos (L); áreas antrópicas (A); espaço aéreo (E).....	25
Tabela 2 - Abundância das espécies nas praias.....	29
Tabela 3 -Índice de Shannon e equidistribuição.....;;;	31
Tabela 4- Riqueza e índice de simpson observado e estimado nas praias.....	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	OBJETIVOS.....	12
2.1	OBJETIVO GERAL.....	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
3	METODOLOGIA.....	12
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	12
3.1.1	Áreas amostrais	14
3.1.1.1	<i>Joaquina Norte.....</i>	<i>14</i>
3.1.1.2	<i>Joaquina Sul.....</i>	<i>15</i>
3.1.1.3	<i>Armação Norte.....</i>	<i>16</i>
3.1.1.4	<i>Armação Sul.....</i>	<i>17</i>
3.1.1.5	<i>Pântano do sul.....</i>	<i>18</i>
3.1.1.6	<i>Solidão.....</i>	<i>19</i>
3.2	DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS.....	20
3.2.1	Métodos específicos.....	21
3.3	ANÁLISE DE DADOS.....	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5	CONCLUSÃO.....	33
	REFERÊNCIAS.....	35
	APÊNDICE A – Fotos de aves.....	39
	ANEXO A – Fotos de aves feitas por Vitória Molina.....	40

1 INTRODUÇÃO

Nicho ecológico é a maneira pela qual a tolerância e a necessidade interagem na definição de recursos necessários a um indivíduo ou uma espécie, a fim de cumprir seu modo de vida. As características abióticas e bióticas de um ecossistema determinam os nichos, os quais são multidimensionais, dependendo de diversos fatores como temperatura, velocidade do vento, disponibilidade de alimento, entre outros (BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007).

Guilda é definido como um grupo de espécies que exploram de maneira similar a mesma classe de recursos ambientais (ROOT, 1967 *apud* BEGON; TOWNSEND; HARPER, 2007) a composição das guildas tróficas presentes em um ambiente está diretamente relacionada com a disponibilidade de recursos alimentares e sua exploração pelas comunidades, sendo este, portanto, importante fator para definição da estrutura trófica das comunidades (KARR, *et al.*, 1990 ¹ *apud* BOUSFIELD, 2022).

Praias arenosas cobrem dois terços dos litorais livres de gelo do mundo, são ambientes dinâmicos, onde a estrutura física dos habitats marinhos é determinada pelas interações entre areia, ondas e marés. Abrigam comunidades de fitobentos e fitoplâncton, macro e micro invertebrados bentônicos, peixes e vertebrados terrestres, sendo que aves são os mais importantes vertebrados comumente encontrados em praias arenosas (MCLACHLAN; BROWN, 2006).

A assembleia de aves presentes nas praias arenosas são o componente com mais mobilidade no ecossistema, podem estar forrageando, se abrigando ou fazendo ninho. As aves forrageando podem ser divididas em 3 grupos que abrangem diferentes guildas tróficas: sondadores que localizam a presa abaixo da superfície, alimentadores de superfície e carniceiros, sendo que existem também aves pescadoras por meio do mergulho na zona de surfe. Dentro dessas divisões podem ser encontradas diferenciações de nicho espaciais e temporais, onde a competição interespecífica por recursos entre espécies com dimensões de nichos similares tende a diferenciar sua posição em algumas dimensões, como tempo, espaço e em relação ao tamanho da presa (MCLACHLAN; BROWN, 2006), aves presentes em praias também são responsáveis por adicionar localmente nutrientes ao ambiente, principalmente por meio de fezes (MCLACHLAN, 1983).

O estado de Santa Catarina possui entre 62 e 66 espécies de aves associadas a ambientes de influência marítima (BRANCO *et al.*, 2004; ROMAGNA, 2015), nele se localiza a ilha de Santa Catarina, a qual compõe a maior parte do município de Florianópolis. Na ilha como um todo se registra ocorrência de 408 espécies de aves segundo (WIKIAVES, 2024),

sendo que 20 são estritamente pelágicas, 13 delas habitam exclusivamente águas costeiras e praias e outras 22 podem habitar essas áreas costeiras e também outros ambientes (GHIZONI-JR *et al.*, 2013), além disso, mais de 50 espécies ocorrem em apenas em algumas épocas do ano, muitas delas marinhas ou costeiras (NAKA; RODRIGUES, 2000), desse modo, a assembleia de aves nas praias se modifica ao longo do ano.

Em anos recentes a ocupação urbana na Ilha vem se expandindo rapidamente junto à uma orla marítima caracterizada pela diversidade de ambientes costeiros, ecossistemas e formações geomorfológicas, no setor leste, devido à expansão urbana na busca de localizações consideradas privilegiadas, tem-se evidenciado uma das situações em que o ambiente natural, no caso o sistema costeiro, mostra sua vulnerabilidade perante o irreversível processo de urbanização (CASTRO, 2008).

Aves são bioindicadores ambientais sensíveis e anunciam mudanças ambientais e na saúde dos ecossistemas (SULLIVAN *et al.* 2009), a perturbação do ambiente praial por meio de atividades antrópicas, como passagem de veículos, presença de pessoas e animais domésticos, impacta a avifauna diminuindo o tempo de alimentação ou descanso dos indivíduos e os forçando a encontrar outros lugares (VOOREN; CHIARADIA, 1990). algumas aves podem exibir comportamento sinantrópico e se associar ao homem, se adaptando também ao ambiente antropizado (SICK, 1997), desse modo, o levantamento da avifauna nas diferentes praias pode auxiliar na compreensão dos efeitos da urbanização nas assembleias de aves costeiras da ilha, existindo a expectativa de que ocorra diferença entre a diversidade, riqueza e abundância da avifauna entre praias com diferentes graus de impacto antrópico no município de Florianópolis-Santa Catarina (SC), pois este fator pode influenciar a prevalência de recursos para esses animais.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Correlacionar a composição e parâmetros ecológicos da avifauna de diferentes praias do sul e sudeste da Ilha de Santa Catarina com as características antrópicas, posteriormente comparando os resultados das áreas amostradas inferindo possíveis relações desses parâmetros com a estrutura das comunidades de aves levantadas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um levantamento da avifauna das áreas amostrais em diferentes sazonalidades e condições;
- Classificar a avifauna de acordo com parâmetros ecológicos: guilda trófica, habitat preferencial e se a espécie é residente ou migratória;
- Correlacionar os dados referentes à comunidade de aves com o grau de antropização das áreas amostrais;
- Inferir possíveis causas para as diferenças encontradas.

3 METODOLOGIA

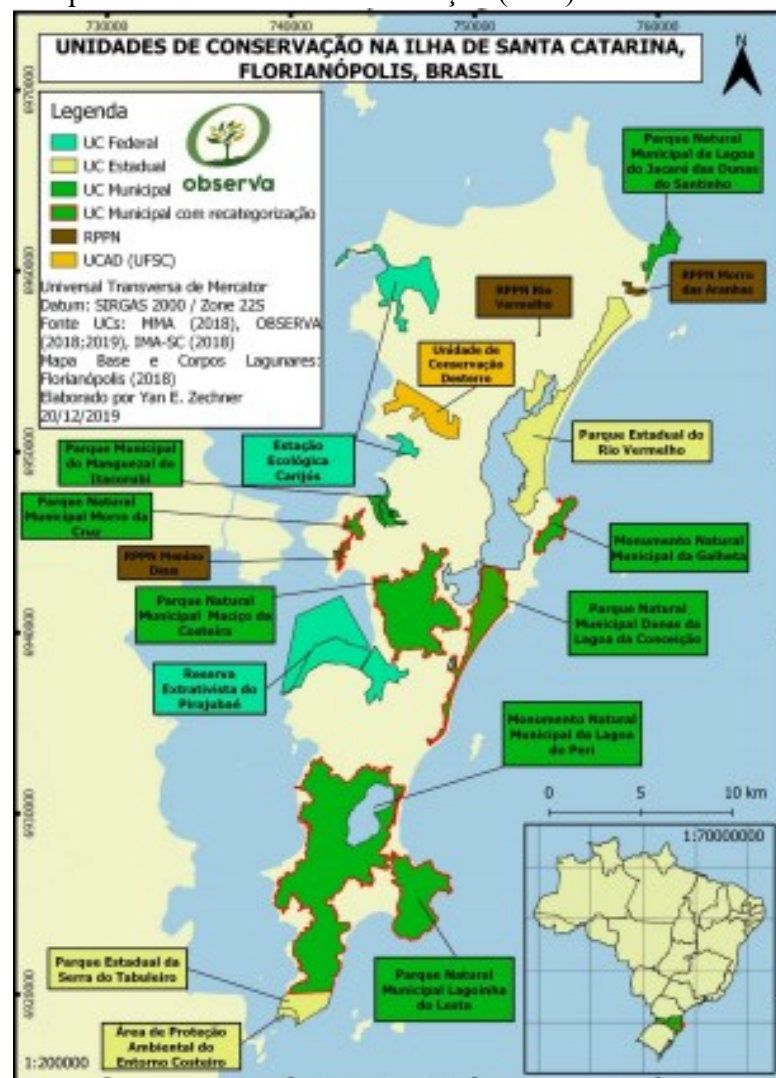
3.1 ÁREA DE ESTUDO

A Ilha de Santa Catarina está situada no litoral sul do Brasil, no estado de Santa Catarina, entre os paralelos 27°10' e 27°50' de latitude sul e os meridianos 48°25' e 48°33' de longitude oeste (NAKA; RODRIGUES, 2000). Segundo a classificação de Koppen, a ilha se situa numa região de clima mesotérmico úmido, com chuvas distribuídas uniformemente durante o ano e verões quentes (CARUSO, 1983). A ilha possui 117 praias arenosas (HORN FILHO, 2006), com diversidade geomorfológica, dinâmica e diferentes graus de antropização (HORN FILHO *et al.*, 2020).

Separada do continente pelas baías Norte e Sul através de um estreito de aproximadamente 500 m de largura. Apresenta-se alongada no sentido norte - sul, área de 399 km² e comprimento maior de 52,5 km. Ao longo dos 174,3 km de perímetro total existe uma diversidade de ecossistemas costeiros, destacando-se as praias arenosas (88 km - 50,5%); dunas, lagoas, restingas e costões (71,8 km - 41,2%); além de manguezais e marismas (14,5 km - 8,3%) (HORN FILHO, 2004).

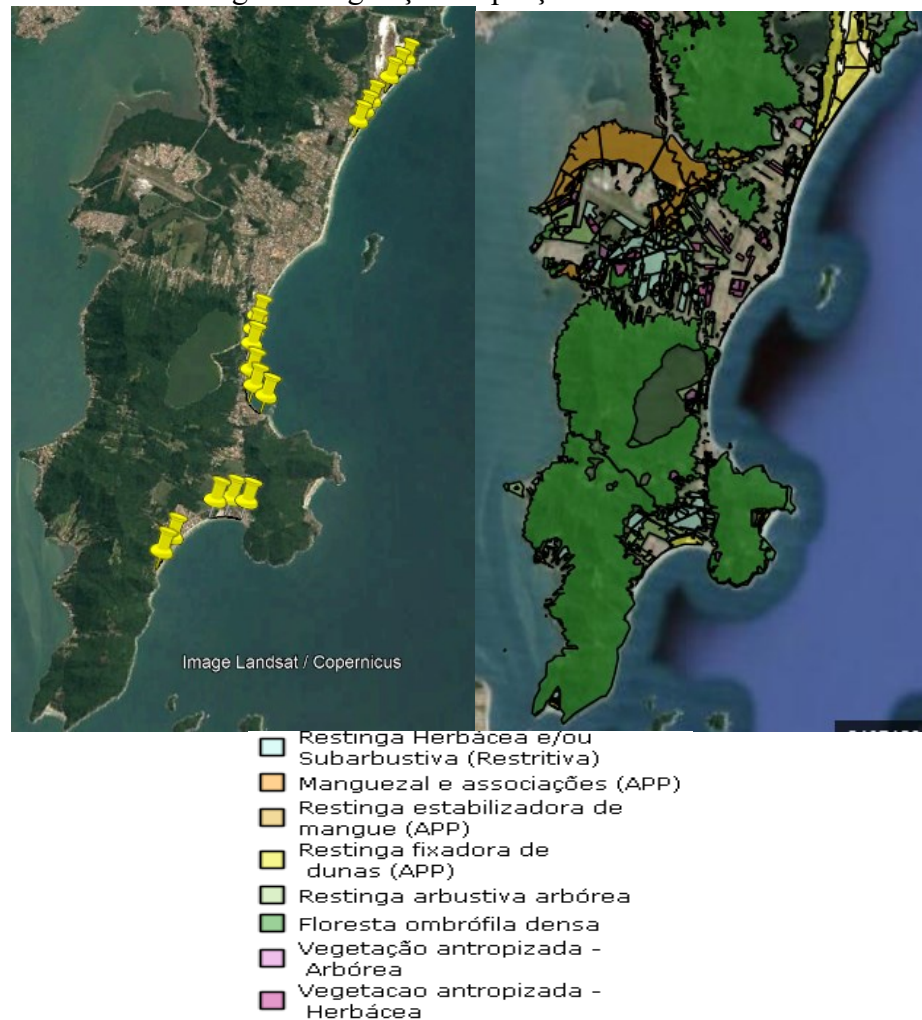
Foram selecionadas seis praias do sul e sudeste da ilha, levando em conta diferentes parâmetros oceanográficos, graus de antropização (figura 2) e relação com as unidades de conservação (figura 1).

Figura 1 - Mapa das Unidades de Conservação (UCs) na Ilha de Santa Catarina.



Fonte: Zechner (2019).

Figura 2 - Áreas de amostragem e vegetação da porção sul/sudeste da Ilha de Santa Catarina.



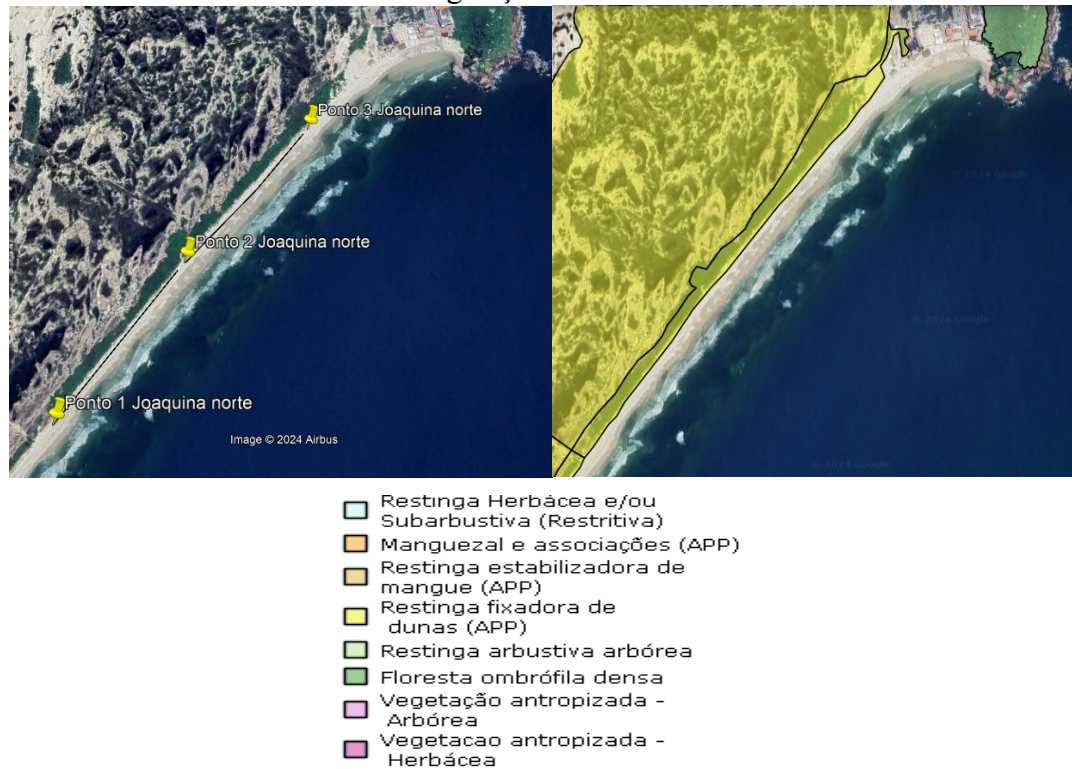
Fonte: Autor (2024) (à esquerda) e PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS Geoportal (2024) (à direita).

3.1.1 Áreas amostrais

3.1.1.1 Joaquina Norte

A praia da Joaquina Norte se encontra inserida, exceto pela parte urbanizada adjacente ao costão, na Unidade de Conservação Parque Natural Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição (figura 1) (ZECHNER, 2020), limitada ao nordeste com um costão rochoso (figura 3). É um destino turístico popular em Florianópolis, quase toda sua extensão é preservada e com orla natural, sendo sua orla urbanizada em seu limite nordeste voltado para o costão, com presença de hotéis e restaurantes. A praia exposta, com estágio morfodinâmico intermediário, arrebenção deslizante e areia fina (OLIVEIRA, 2009) (HORN FILHO *et al.*, 2020).

Figura 3 - Locais de amostragem por pontos e transectos da praia Joaquina Norte e vegetação.

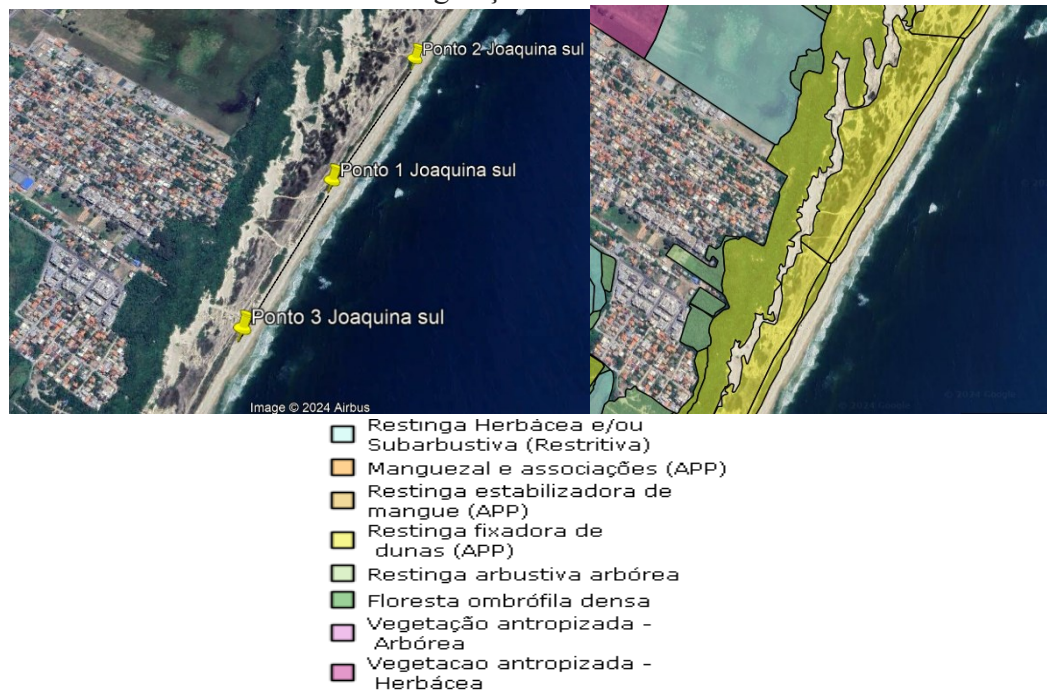


Fonte: Autor (2024) (à esquerda) e PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS Geoportal (2024) (à direita) .

3.1.1.2 Joaquina Sul

Se encontra dentro da UC Parque Natural Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição (Figura 1) (ZECHNER, 2020), próximo de um espelho d'água permanente, a lagoa pequena, e perto de um local conhecido como Pico da Cruz, Sua orla é natural (figura 4) e a praia é exposta, com estágio morfodinâmico intermediário, arrebentação deslizante e areia média (OLIVEIRA, 2009) (HORN FILHO *et al.*, 2020).

Figura 4 - Locais de amostragem por pontos e transectos da praia Joaquina Sul e vegetação.



Fonte: Autor (2024) (à esquerda) e PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS Geoportal (2024) (à direita).

3.1.1.3 Armação Norte

Se encontra inserida na Unidade de Conservação Monumento Natural Municipal da Lagoa do Peri (figura 1) (ZECHNER, 2020), é limitada pelo promontório rochoso do morro das pedras ao norte e separada da lagoa do peri pela SC-406, conhecida como caldeirão devido ao seu mar turbulento, praia exposta que possui orla natural (figura 5), com estágio morfodinâmico intermediário, arrebentação deslizante e areia muito grossa (OLIVEIRA, 2009) (HORN FILHO *et al.*, 2020).

Figura 5 - Locais de amostragem por pontos e transectos da praia Armação Norte e vegetação.



Fonte: Autor (2024) (à esquerda) e PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS Geoportal (2024) (à direita).

3.1.1.4 Armação Sul

Inserida no Bairro da Armação, é uma praia exposta que possui trechos de orla em processo de urbanização mais ao norte e orla urbanizada com enrocamento ao sul (figura 6), é limitada pela ilha das campanhas ao sudeste. Apresenta estágio morfodinâmico refletivo, arrebentação ascendente e areia fina (OLIVEIRA, 2009) (HORN FILHO *et al.*, 2020).

Figura 6 - Locais de amostragem por pontos e transectos da praia Armação Sul e vegetação.



Fonte: Autor (2024) (à esquerda) e PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS Geoportal (2024) (à direita).

3.1.1.5 Pântano do Sul

Se encontra ao lado do Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste (figura 1) (ZECHNER, 2020), estando delimitado pelo promontório rochoso da Ponta do Marisco, à nordeste. Possui uma orla natural em sua parte oeste com presença de um campo de dunas transgressivo que é área de preservação permanente, Na parte leste próxima ao costão a orla é urbanizada (figura 7), sendo a principal atividade econômica da população a pesca artesanal. Com o incremento das atividades turísticas foram instalados bares e restaurantes próximos ao mar, sendo a linha de costa utilizada também por veículos (OLIVEIRA, 2004) (OLIVEIRA, 2009). É uma praia Semi-Exposta, com estágio morfodinâmico intermediário, arrebentação mergulhante e areia fina (HORN FILHO *et al.*, 2020).

Figura 7 - Locais de amostragem por pontos e transectos da praia Pântano do Sul e vegetação.



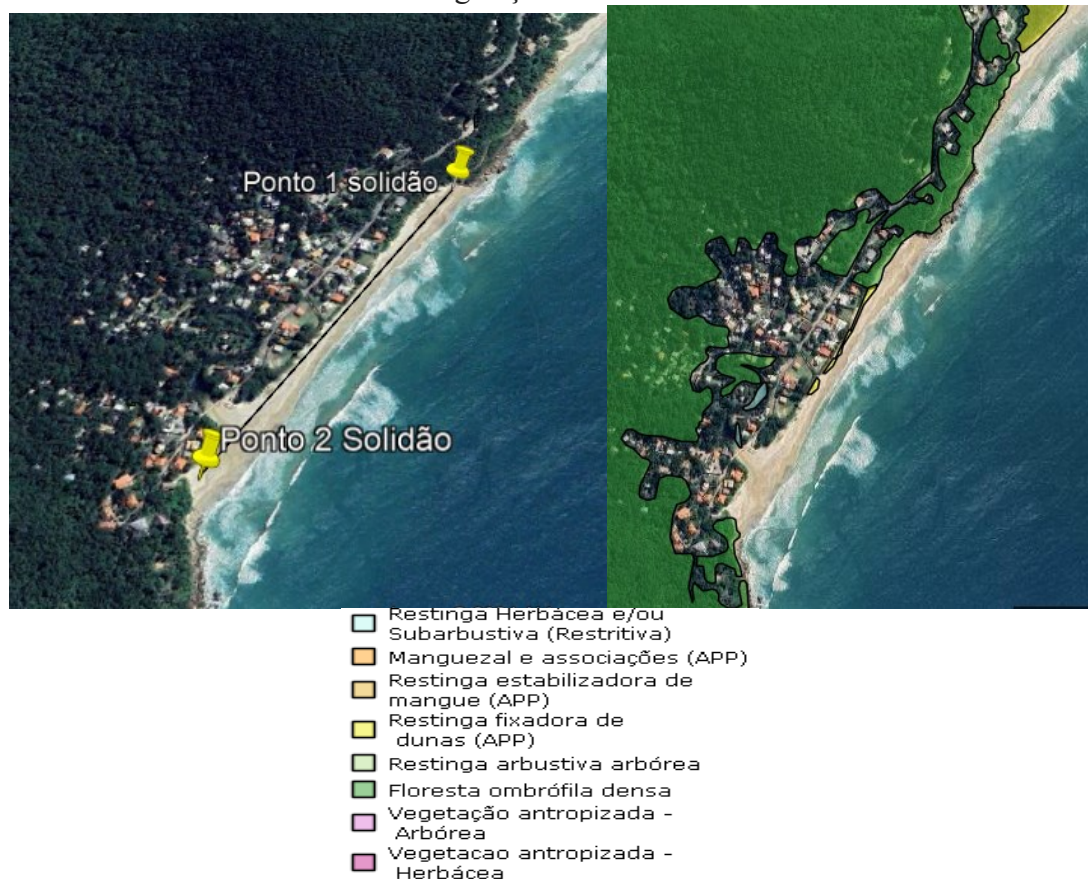
Fonte: Autor (2024) (acima) e PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS Geoportal (2024) (abaixo).

3.1.1.6 Solidão

Encontra-se adjacente à UC Monumento Natural Municipal da Lagoa do Peri (figura 1) (ZECHNER, 2020), estando delimitada pela ponta das pacas a sudoeste e pela ponta da Costa de Dentro, à nordeste (OLIVEIRA, 2004).

É uma praia semi-exposta que possui a orla em processo de urbanização (figura 8), com estágio morfodinâmico reflectivo, arrebatção mergulhante e areia média (OLIVEIRA, 2009) (HORN FILHO *et al.*, 2020).

Figura 8 – Locais de amostragem por pontos e transecto da praia da Solidão e vegetação.



Fonte: Autor (2024) (à esquerda) e PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS Geoportal (2024) (à direita).

3.2 DESCRIÇÃO DOS MÉTODOS

Foram utilizados dois métodos independentes de obtenção de dados, adaptados para o ambiente praiar a partir dos métodos descritos por Vielliard *et al.* (2010), que se refere a pontos de escuta, índice pontual de abundância, riqueza específica, índice de diversidade de Shannon-Weaver e equidistribuição e dos métodos descritos por Anjos *et al.* (2010), que se refere a métodos e técnicas de amostragem por pontos e transectos.

Foram feitas amostragens visuais com binóculo 7x25, sem distância limite de raio para a observação, tendo em mente o ambiente aberto e a avifauna dispersa, as amostras foram coletadas semanalmente entre fim de março e início de agosto de 2024, nos meses de outono e inverno. No início da manhã, a atividade das aves é mais alta segundo Araújo *et al.* (2020) em seu trabalho em florestas semidecíduas, apesar da praia ser um ambiente distinto a atividade do grupo é semelhante e podemos inferir que o mesmo pode ser considerado, tendo em mente que o horário solar é um parâmetro que influencia na composição das comunidades de aves em

praias arenosas e essa decisão afeta os resultados da comunidade amostrada (LÖW, 2020), portanto as amostragens foram feitas no início da manhã, começando entre 7:40/8:00 e terminando entre 9:00/9:20, durando em média uma hora. Em campo foram utilizadas como referências de identificação o livro Aves da Estação Ecológica de Carijós (FARIAS *et al.*, 2015) e o Catálogo de Identificação de Aves Marinhas (CASTILHO, 2012).

3.2.1 Métodos específicos

Método 1- Amostragem por pontos: lista simples com dados de espécie, local, hora, obtida em 10 minutos de observação, foram 3 pontos por praia com a distância entre eles de 500 metros, o que garante a independência amostral entre as unidades, exceto na praia da Solidão, que teve 2 pontos devido a sua curta extensão.

Método 2- Transectos entre os pontos: lista simples com dados de espécie, local, hora, obtida em transectos de 500 metros entre os pontos de amostragem.

3.3 ANÁLISE DE DADOS

Para a análise dos dados foi calculado: Riqueza específica (número de espécies) para cada praia e no conjunto geral. Índice de diversidade de Simpson (D), o qual leva em conta tanto a riqueza quanto a distribuição equitativa das abundâncias das espécies, com seu valor variando entre 1 e a riqueza do local ($D = 1/\sum P_i^2$) (RICKLEFS, 1996). Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), que mede o grau de heterogeneidade com a abundância proporcional das espécies ($H' = -\sum (P_i) \cdot \ln(P_i)$) (RICKLEFS, 1996) (VIELLIARD *et al.*, 2010). Equidistribuição ($H'/(H'$ máximo possível para o número de espécies) ou ($H'/\ln(\text{riqueza de espécies})$) (VIELLIARD *et al.*, 2010). Os resultados foram obtidos através do pacote iNEXT no programa RStudio (CHAO *et al.* 2014) (HSIEH; MA; CHAO, 2016).

Foi calculado também o índice de dissimilaridade par a par de Bray-Curtis, que é baseado na abundância e depende do número de indivíduos que são únicos em qualquer um dos dois locais em relação com a soma de abundância nos dois locais, e feita uma análise de agrupamentos (BASELGA, 2013), os resultados foram obtidos através dos pacotes betapart (BASELGA *et al.*, 2023) e vegan (OKSANEN, 2013) no programa RStudio.

Os parâmetros ecológicos obtidos foram correlacionados com os parâmetros antrópicos de grau de urbanização da orla, e também com os atributos funcionais de guilda trófica (WILMAN *et al.*, 2014).

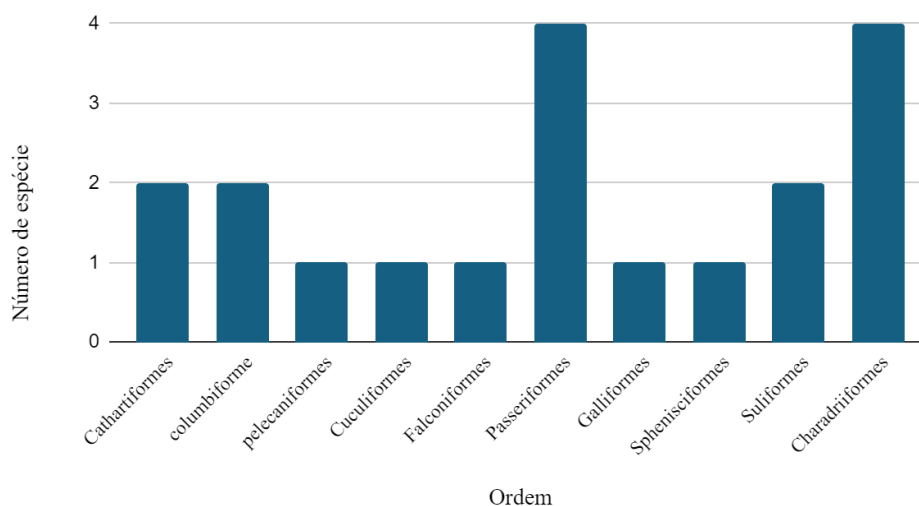
Para determinar a guilda trófica foram utilizados os dados de Wilman *et al.* (2014) e a metodologia de Bousfield (2022) adaptada para o ambiente praial, onde as guildas foram definidas a partir da predominância de um grupo alimentar na dieta ($\geq 60\%$) nos seguintes grupos: carnívoros (predominância de vertebrados) , piscívoros (predominância de peixes) , saprófagos (predominância de animais mortos/carcaças), granívoro (predominância de sementes), frugívoro (predominância de frutas), invertívoro (predominância de invertebrados), onívoro (não possui predominância).

Para determinar habitat/ambiente preferencial se utilizou Ghizoni-Jr *et al.* (2013) e se a espécie é residente ou migratória foram utilizados os dados de Naka e Rodrigues (2000) e Somenzari *et al.* (2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O esforço amostral foi de aproximadamente 18 horas em 18 saídas semanais, juntando os dois métodos amostrais, foram identificadas 19 espécies observadas nas 6 praias, pertencendo a 18 famílias (duas, Scolopacidae e Sternidae, identificadas somente ao nível de família) e 10 ordens. As ordens mais representativas foram Charadriiformes e Passeriformes, ambas com 4 espécies, seguidas por Cathartiformes, Suliformes e Columbiformes com duas espécies, as outras ordens incluíram apenas uma espécie (figura 9).

Figura 9 - Quantidade de espécies de aves por ordem.



Fonte: Autor (2024).

Das espécies encontradas três são exclusivamente costeiras e apenas duas não tem como habitat praia, restinga ou ambas: *Spheniscus magellanicus*, que é a única espécie que possui habitat pelágico, tendo também como habitat lagos e lagoas (GHIZONI-JR *et al.*, 2013), eventualmente aparecendo nas praias e *Columba livia*, encontrada somente orla urbanizada do Pântano do Sul (tabela 1).

Espécies não residentes foram poucas, sendo elas *Spheniscus magellanicus*, as espécies não identificadas da família Sternidae, que possui todos os representantes ocorrentes na Ilha de Santa Catarina migratórios ou com movimentos indeterminados e a espécie não identificada da família Scolopacidae que possui todos os representantes ocorrentes na Ilha de Santa Catarina migratórios exceto *Gallinago paraguaiiae* que é mais típico de brejos e alagados de água-doce, raramente observado na areia (NAKA; RODRIGUES, 2000), além disso dois passeriformes são parcialmente migratórios: *Pitangus sulphuratus* e *Progne chalybea*.

Foi observada uma predominância da guilda trófica dos invertívoros, com 6 espécies (31,6%), seguida pelas guildas onívora e piscívora, ambas com 3 espécies cada (15,8%) (figura 10). Esse padrão é um pouco diferente do trabalho de Romagna (2015), que encontrou em seu inventário da avifauna praial de Balneário Rincão, no sul de Santa Catarina, uma predominância da guilda onívora (50%), seguida da piscívora (19,7%) e insetívora (18,2%), no entanto o sistema de classificação de guildas é diferente do presente trabalho, incluindo na guilda onívoros os invertívoros não insetívoros por exemplo, entre outras alterações.

Dentro da guilda trófica dos invertívoros é possível separar os insetívoros *Progne chalybea*, *Pygochelidon cyanoleuca* e *Mimus saturninus*, dos que se alimentam de

invertebrados aquáticos, todos membros da ordem dos Charadriiformes, *Haematopus palliatus* e *Himantopus melanurus*, sendo que o *Vanellus chilensis* pode se alimentar de ambos dependendo do local de forrageamento (WIKIAVES 2024; FARIAS *et al.*, 2015). *Haematopus palliatus* foi o invertívoro com maior abundância no total e presente no maior número de praias, ausente apenas no Pântano do Sul, sendo que sua ampla distribuição e assiduidade é corroborada pelo trabalho de Branco *et al.* (2004), que encontrou a espécie em todos os pontos amostrais na costa do estado de SC e por Sick (1997), que expõe sua ocorrência em toda a costa brasileira.

A praia do Pântano do Sul se distingue por apresentar a presença de apenas um invertívoro, *Himantopus melanurus*, isso pode ser tanto consequência da urbanização em parte da praia, afetando os animais em si diminuindo o tempo de alimentação/descanso dos indivíduos e os forçando a encontrar outros lugares (VOOREN; CHIARADIA, 1990), como também o impacto da presença ocasional de veículos na praia, que afetam negativamente os animais bentônicos, principalmente os da zona entre-marés, que lhes servem de alimento (GIANUCA, 1983).

A guilda onívora é composta por 3 espécies com uma alimentação generalista, o passeriforme *Pitangus sulphuratus* é comum no território nacional e conhecido por se adaptar bem a diversos ambientes e dietas (SICK, 1997), a garça *Egretta thula* se alimenta em grande parte de invertebrados (50%), se alimentando também de pequenos vertebrados aquáticos e semiaquáticos (WILMAN *et al.*, 2014). Segundo Naka e Rodrigues (2000) o falconídeo *Milvago chimango* é típico de áreas abertas e se torna mais abundante em áreas de dunas nuas das restingas, isso se confirma pela maior ocorrência de seus avistamentos se dar no Pântano do Sul, próximo ao campo de dunas.

A guilda dos piscívoros é representada por *Sula leucogaster*, *Fregata magnificens* e *Spheniscus magellanicus*, esse último sendo excepcional pela sua presença ser contabilizada a partir de indivíduos encontrados mortos nas praias. *Spheniscus magellanicus* é uma espécie visitante do sul, aparecendo nas praias da Ilha de Santa Catarina principalmente entre julho e setembro (NAKA; RODRIGUES, 2000).

A guilda dos carnívoros inclui *Guira guira*, ave comum em restingas e no ambiente urbano e *Larus dominicanus*, que apesar possuir hábitos majoritariamente carnívoros se alimenta também de invertebrados, carcaças e resíduos humanos (NAKA; RODRIGUES, 2000; WILMAN *et al.*, 2014).

A guilda dos saprófagos é representada por duas espécies da família neotropical de abutres do novo mundo Cathartidae (SICK, 1997), *Coragyps atratus* é uma espécie comum nas praias da Ilha de Santa Catarina e que, sendo sinantrópica, prospera em ambientes antropizados, se utilizando de recursos oriundos de atividade humana (SICK, 1997) (NAKA; RODRIGUES, 2000), portanto não é surpreendente que foi avistado principalmente na praia do Pântano do Sul e Solidão, ambas urbanizadas até certo ponto. *Cathartes aura* é uma espécie de hábitos similares, porém menos familiar ao ambiente antropizado, geralmente encontrada junta do *Coragyps atratus* (NAKA; RODRIGUES, 2000), foi avistado também principalmente na praia do Pântano do Sul e Solidão, porém em muito menor número e nas proximidades do campo de dunas transgressivo do Pântano do Sul.

A guilda dos granívoros inclui duas espécies da família columbidae, uma delas, *Columba livia*, é o pombo doméstico característico de ambientes urbanos, sendo esperado seu avistamento no Pântano do Sul, a outra, *Columbina talpacoti*, é comum em ambientes urbanos e também na restinga, o que explica seu avistamento tanto na Armação Norte quanto na Armação Sul (NAKA; RODRIGUES, 2000).

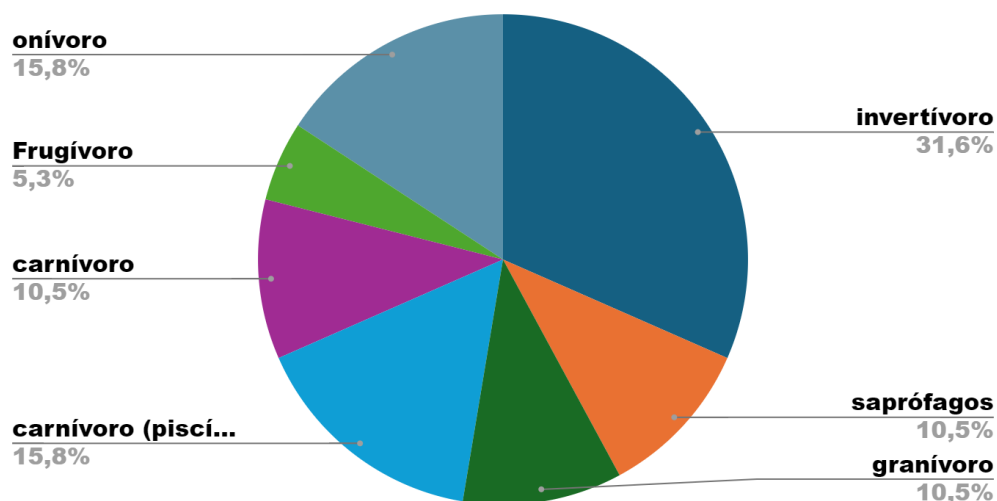
Tabela 1 - Lista de espécies com nome científico, nome popular, família, guilda e habitat. legenda: floresta (F); borda de floresta (B); restinga (R); manguezal (M); águas costeiras e praias (C); águas pelágicas (P); banhado (B); lagoas e lagos (L); áreas antrópicas (A); espaço aéreo (E).

Nome científico/Táxon	Nome popular	Família	Guilda trófica	Ambiente
<i>Cathartes aura</i>	Urubu-de-cabeça-vermelha	Cathartidae	saprófago	ARF
<i>Columba livia</i>	Pombo-doméstico	Columbidae	granívoros	A
<i>Columbina talpacoti</i>	Rolinha-roxa	Columbidae	granívoro	RA
<i>Coragyps atratus</i>	Urubu de cabeça preta	Cathartidae	saprófago	ARC
<i>Egretta thula</i>	Garça-branca-pequena	Ardeidae	Onívoro	CMLBA
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata	Fregatidae	carnívoro (piscívoro)	C
<i>Guira guira</i>	Anu-branco	Cuculidae	carnívoro	RA

Nome científico/Táxon	Nome popular	Família	Guilda trófica	Ambiente
<i>Haematopus palliatus</i>	Piru-piru	Haematopodidae	Invertívoro	C
<i>Himantopus melanurus</i>	Pernilongo-de-costas-brancas	Recurvirostridae	Invertívoro	CLMB
<i>Larus dominicanus</i>	Gaivotão	Laridae	carnívoro	CLA
<i>Milvago chimango</i>	Chimango	Falconidae	onívoro	RAC
<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá do campo	Mimidae	Invertívoro	AR
<i>Ortalis squamata</i>	Aracuã-escamoso	Cracidae	Frugívoro	FBRA
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi	Tyrannidae	Onívoro	RAMBC
<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande	Hirundinidae	Invertívoro	EARM
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa	Hirundinidae	Invertívoro	EARM
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pinguim-de-magalhães	Spheniscidae	Carnívoro (piscívoro)	PL
<i>Sula leucogaster</i>	Atobá-pardo	Sulidae	Carnívoro (piscívoro)	C
<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero	Charadriidae	Invertívoro	ARMB
	Esp. não id	Scolopacidae		
	Esp. não id	Sternidae		

Fonte: Autor (2024).

Figura 10 - Porcentagem de espécies por guildas tróficas.



Fonte: Autor (2024).

Como mostrado nas figuras 11 e tabela 2 e na tabela 4, as riquezas variam entre 12 na Armação Norte com dominância, ou seja, mais alta abundância, de *Larus dominicanus*; 11 na Armação Sul, com dominância de *Larus dominicanus*; 10 na Joaquina Norte, com dominância de *Sula leucogaster*; 10 no Pântano do Sul com dominância de *Larus dominicanus*; 8 na Solidão, com dominância de *Fregata magnificens*; 6 na Joaquina Sul, com dominância de *Fregata magnificens*.

As espécies dominantes no conjunto total foram *Fregata magnificens* e *Larus dominicanus*, sendo também estas espécies as únicas presentes em todas as praias; por outro lado 3 praias, Pântano do Sul, Joaquina Norte e Armação Sul, possuem uma espécie exclusiva e apenas uma praia, Armação Norte, possui duas.

A dominância de *Larus dominicanus* provavelmente se deve ao seu estilo de vida generalista e oportunista, mesmo que, em ambiente natural esteja na guilda carnívora, sendo que essa espécie utiliza muito bem os recursos de depósitos de resíduos urbanos e pesqueiros, como demonstrado por Giaccardi, Yorio e Lizurume (1997). Essa característica se evidencia na praia do Pântano do Sul, onde nos pontos e transectos iniciais existe alta urbanização e atividade pesqueira, assim como uma abundância marcante de *Larus dominicanus*.

Branco *et al.* (2004), em seu censo de avifauna associada a ambientes de influência marítima em Santa Catarina, identificou 24 espécies na Baía sul do município de Florianópolis, no aterro/foz do Rio Tavares, sendo 9 em comum com as encontradas no presente trabalho. Fica claro porém como a diferença dos locais e temporalidade de amostragem influencia a

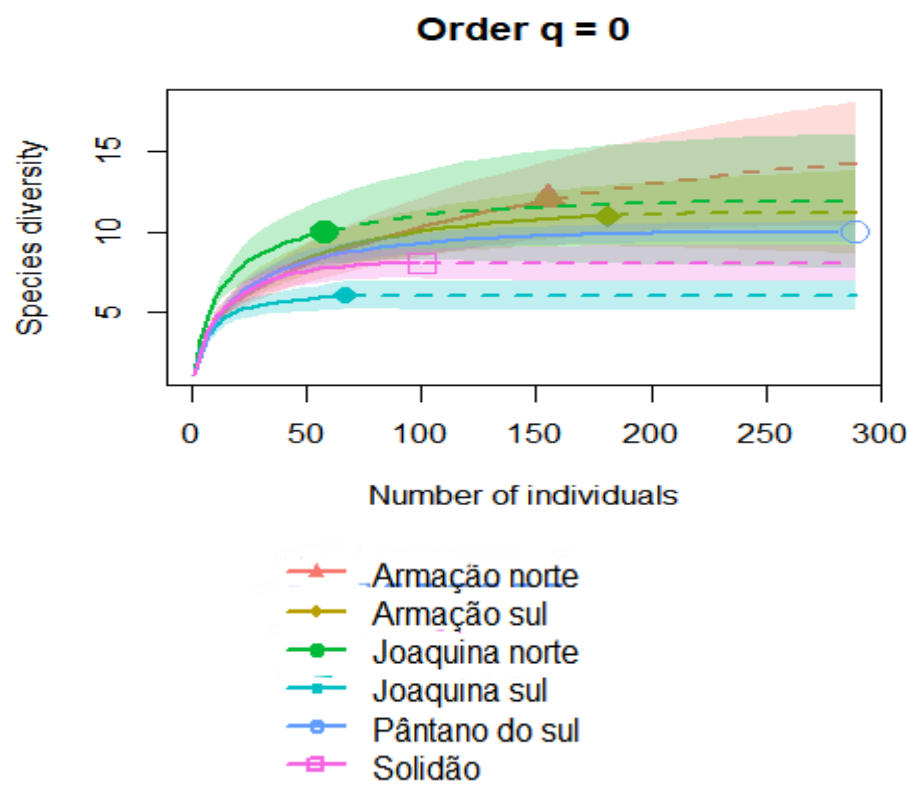
composição avifaunística, sendo ausente no censo *Fregata magnificens*, espécie dominante nas praias amostradas.

Fregata magnificens possui comportamentos peculiares testemunhados nas amostragens. No litoral montanhoso elas pairam junto aos urubus sob a influência de correntes aéreas ascendentes. Isso foi testemunhado no costão sul da Solidão, e também, na praia do Pântano do Sul, a perseguição de *Fregata magnificens* por vários indivíduos de *Larus dominicanus*, provavelmente para evitar o cleptoparasitismo, comportamento onde *Fregata magnificens* força o regurgito e rouba a presa ingerida (SICK, 1997).

A figura 11 e a tabela 4 mostram que Joaquina Sul, Pântano do Sul e Solidão atingiram uma assíntota na curva de rarefação, indicando que o esforço amostral foi suficiente para estimar a riqueza de espécies, enquanto Armação Sul e Joaquina Norte estão perto da assíntota e Armação Norte está longe.

O número de indivíduos amostrados teve grande discrepância, apesar do mesmo esforço amostral entre as praias (exceto na Solidão), de 58 (na Joaquina Norte) a 289 (no Pântano do Sul).

Figura 11 - Diversidade de espécies/riqueza observada (linha sólida) e estimada (linha tracejada) nas praias segundo o número de indivíduos amostrados.



Fonte: Autor (2024).

Tabela 2 - Abundância das espécies nas praias .¹

Local	Cat_aur	Col_liv	Col_tal	Cor_atr	Egr_thu	Fre_mag	Gui_gui	Hae_pal	Him_mel	Lar_dom	Mil_chi	Mi_m_sat	Ort_squ	Pit_sul	Pro_cha	Pyg_cya	Sph_ma_g	Sul_leu	Van_chi
Armação Norte			1	1	4	23		30		64	1	4	1	2			2		22
Armação Sul			3	1	2	46		2		69				4	29	12		6	7
Joaquina Norte	1				1	11	3	9	4	10				2		4		13	
Joaquina Sul						35		5	1	7								11	8
Pântano do Sul	7	6		40	13	26			11	156	5						2	23	
Solidão	3			29		32		7	4	18								5	2

Fonte: Autor (2024).

¹ As espécies estão representadas pelas primeiras 3 letras de seu nome científico

A equidistribuição, segundo Vielliard *et al.* (2010), fica geralmente entre 70-80% em comunidades de avifauna florestal, os valores obtidos para as praias seguiram aproximadamente esse padrão, variando entre 67% e 88%.

É notável na Joaquina Norte o maior índice Simpson (6,49) por uma grande margem sobre as outras praias. Isso se deve tanto a uma riqueza mediana quanto a uma abundância bem distribuída, com equidistribuição de 88% e com valores de abundância que variam entre 1 e 13 indivíduos por espécie.

Em comparação, o Pântano do Sul, que possui a mesma riqueza, tem um índice de Simpson de menos da metade (3,03), próximo do menor índice, o da Joaquina Sul (3,02), isso se deve a grande dominância de *Larus dominicanus*, que contabiliza por mais da metade dos avistamentos e a segunda menor equidistribuição (68%), praticamente a mesma que a menor, a Armação Norte (67%), a qual deve esse valor ao fato de 8 das espécies avistadas terem abundâncias de 1,2 ou 4 indivíduos, algumas destas incomuns nas praias e 4 das espécies terem abundâncias de 22, 23, 30 e 64 (tabela 2).

O índice de Shannon, como no índice de simpson observado, indica a maior diversidade na Joaquina Norte (2,02) e menor diversidade se encontra na Joaquina Sul (1,38), que mesmo tendo uma equidistribuição relativamente alta de 78% possui uma riqueza baixa ; as outras praias possuem índices de Shannon com valores medianos entre 1,56 e 1,71 (tabela 3) (tabela 4).

Branco *et al.* (2004) calculou respectivamente para os meses de outono e inverno, na Baía Sul do município de Florianópolis, índices de Shannon de aproximadamente 1 e 2,4 e equidistribuição de 38% e 80%. Se fizermos uma média do índice de Shannon obtemos um valor próximo (1,7) da média do índice das praias amostradas no presente trabalho (1,67), mesmo sendo um ecossistema costeiro diferente, isso pode indicar uma consistência de diversidade nos ambientes de influência marítima em Florianópolis. Já a média da equidistribuição das praias fica bem acima (75%) da média da Baía sul (59%).

Outros trabalhos como o de Romagna (2015) no ambiente praial de Balneário Rincão , sul de SC, encontraram equitabilidade também abaixo das praias amostradas no presente trabalho (58%) e índices de Shannon maiores para o outono (2,142) e inverno (2,329).

Já a caracterização da avifauna associada a duas áreas de planície de maré de no estuário da Baía da Babitonga, norte de SC, Grose *et al.* (2013) obteve um índice de Shannon de aproximadamente 1,25 no braço norte do Canal do Linguado e de aproximadamente 2 na

desembocadura do rio Monte de Trigo, desconsiderando a espécie mais abundante (*Rynchops niger*), em média em meses de outono e inverno juntos.

Vielliard *et al.* (2010) diz que os resultados de índices de diversidade e equidistribuição são relativos e só podem ser comparados entre si, sendo esta comparação validada quando a amostragem segue as mesmas normas pré-estabelecidas, a principal sendo duração e número de amostras. Os métodos de amostragem dos trabalhos citados acima possuem diferenças e semelhanças dos utilizados no presente trabalho, e a comparação entre eles vem com ressalvas. Se escolheu fazer essa análise devido à pouca informação disponível sobre o assunto na área de estudo e com metodologias mais próximas das do presente trabalho.

Tabela 3 -Índice de Shannon e equidistribuição.

Praia	$e^{H'}$ observada (calculado no R)	Índice de Shannon H'	Equidistribuição ($H'/(H$ máximo possível para o número de espécies))
Armação Norte	5,336013	1,67	67%
Armação Sul	5,519534	1,71	71%
Joaquina Norte	7,544975	2,02	88%
Joaquina Sul	3,982995	1,38	78%
Pântano do Sul	4,776492	1,56	68%
Solidão	5,367667	1,68	81%

Fonte: Autor (2024).

Tabela 4- Riqueza e índice de Simpson observado e estimado nas praias.

Praia	Riqueza observada	Riqueza estimada	Índice de Simpson observado D	Índice de Simpson estimado
Armação Norte	12	15.97	3,97	4.047135
Armação Sul	11	11.25	4,10	4.176923
Joaquina Norte	10	11.96	6,49	7.186957
Joaquina Sul	6	6	3,02	3.118477
Pântano do Sul	10	10	3,03	3.053713
Solidão	8	8	4,36	4.516423

Fonte: Autor (2024).

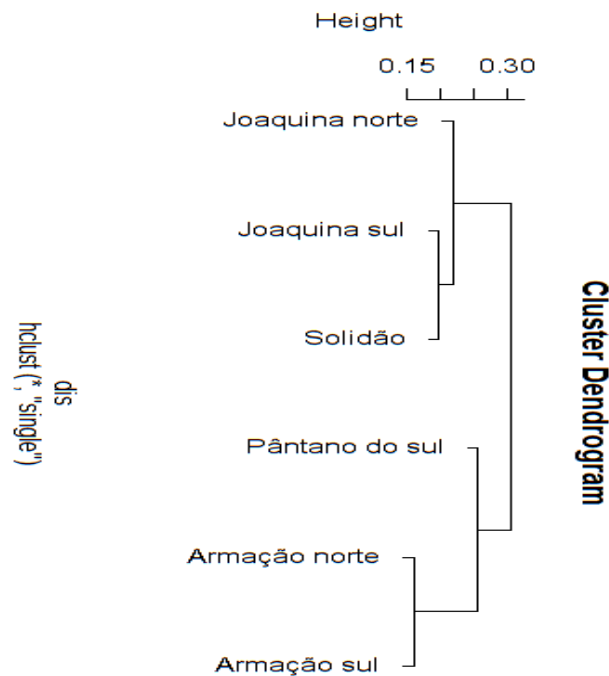
O dendrograma por conjunto (Figura 12) mostra, baseado no índice de dissimilaridade de Bray-Curtis, as praias agrupadas por similaridade, sendo evidente a separação em 2 grupos: Solidão, Joaquina Sul, Joaquina Norte e Armação Norte, Armação Sul, Pântano do Sul.

Indicou uma maior dissimilaridade entre as praias Pântano do Sul-Joaquina Norte e Pântano do Sul-Joaquina Sul.

As praias mais similares são Solidão-Joaquina Sul. A composição avifaunística é notavelmente parecida, com a Solidão possuindo duas espécies a mais *Coragyps atratus* e *Cathartes aura*, ambos da guilda trófica dos saprófagos, sendo que, retirando estas espécies, a abundância somada das outras espécies nas duas praias difere por 1.

Também similares são as praias Armação Norte-Armação Sul, sendo que possuem 8 espécies em comum e 7 exclusivas em apenas uma das duas praias, com foco nas espécies de andorinha encontradas em sua maioria associadas a ambientes urbanos, como fios de postes, na Armação Sul, *Progne chalybea* e *Pygochelidon cyanoleuca*.

Figura 12 - Dendrograma da dissimilaridade de Bray-Curtis entre as unidades amostrais



Fonte: Autor (2024)

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho indica que a influência antrópica pode impactar de modo significativo a comunidade avifaunística nas praias amostradas, alterando a disponibilidade de recursos e dinâmicas de forrageamento das espécies, seja por criar condições propícias à dominância de espécies oportunistas e generalistas, como *Larus dominicanus* na praia do Pântano do Sul ou aumentar a abundância de espécies sinantrópicas, como *Coragyps atratus* nas praias Solidão e Pântano do Sul e como *Progne chalybea*, *Pygochelidon cyanoleuca* e *Columbina talpacoti* na Armação Sul.

Mesmo a Joaquina Norte, com orla natural, sendo a praia com os maiores índices de diversidade e equidistribuição, a antropização não foi determinante, como demonstra a comparação entre Armação Norte e Joaquina Sul, duas praias com orla natural, sendo que,

relativamente aos dados obtidos, a primeira possui índices de diversidade médios ($H' = 1,67 / D = 3,97$) e equidistribuição baixa (67%), enquanto a segunda possui índices de diversidade baixos ($H' = 1,38 / D = 3,02$) e equidistribuição média (78%). Além disso, a Solidão, uma praia em processo de urbanização, ficou com o segundo maior índice de Simpson ($D = 4,36$) e equidistribuição (81%) e o terceiro maior índice de Shannon (1,68).

Aves são indicadores ambientais, refletindo a saúde do ecossistema (SULLIVAN *et al.* 2009), como demonstrado no presente trabalho elas são suscetíveis às mudanças antrópicas nos ambientes nos níveis de espécie, população e comunidade. A análise e monitoramento contínuo dos ambientes praias e associados é essencial para um manejo efetivo e a análise da avifauna é uma opção, principalmente trabalhos com maior abrangência temporal e sazonal, capazes de verificar alterações significativas.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, Luiz dos *et al.* Técnicas de levantamento quantitativo de aves em ambiente florestal: uma análise quantitativa baseada em dados empíricos.. In: VON MATTER, Sandro *et al.* (org.). **Ornitologia e conservação**: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro: Thechnical Books, 2010. Cap. 3. p. 63-78.
- ARAÚJO, Carlos B. de *et al.* The optimal listening period for an effective assessment of bird richness and composition: a case study of Neotropical forest. **Journal Of Ornithology**. [S. L.], p. 303-306. 28. ago. 2020.
- BASELGA, Andrés *et al.* **Package ‘betapart’: Partitioning Beta Diversity into Turnover and Nestedness Components** . R package Version 1.6. Março 2023. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/betapart/betapart.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2024
- BASELGA, Andrés. Separating the two components of abundance-based dissimilarity: balanced changes in abundance vs. abundance gradients. **Methods In Ecology And Evolution**. [S.L.], p. 552-557. jan. 2013.
- BEGON, Michael; TOWNSEND, Colin R.; HARPER, John L.. **Ecologia**: de indivíduos a ecossistemas. 4. ed. [S.L.]: Artmed Editora S.A., 2007.
- BOUSFIELD, Gabriel Gonçalves. **Avifauna do Parque Temático Ambiental dos Sabiás, Município de São José, Santa Catarina**. 2022. 68 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia e Zoologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.
- BRANCO, Joaquim Olinto *et al.* Avifauna associada a ambientes de influência marítima no litoral de Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Itajaí, v. 3, n. 21, p. 459-466, set. 2004.
- CARUSO, Mariléa Martins Leal. **O desmatamento na Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais**. Florianópolis: Editora da Ufsc, 1983.
- CASTILHO, Pedro Volkmer de. **Catálogo de Identificação de Aves Marinhas**. Monitoramento de praia - LABZOO, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2012.
- CASTRO, Letícia La Porta de. **Ocupação urbana em áreas costeiras**: a interface urbano-ambiental na orla marítima do campeche, ilha de santa catarina.. 2008. 196 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Arquitetura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CHAO, Anne *et al.* Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. **Ecological Monographs**, [S.L.], v. 84, n. 1, p. 45-67, fev. 2014.

FARIAS, Fernando Bittencourt de *et al.* **Aves da Estação Ecológica de Carijós**. Florianópolis: IcmBio, 2015

GHIZONI-JR, I. R. *et al.* Checklist da avifauna da Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Atualidades Ornitológicas On-Line**, [S. L.], v. 171, p. 50-75, fev. 2013.

GIACCARDI, Maricel; YORIO, Pablo; LIZURUME, María Elena. Patrones estacionales de abundancia de la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) en un basural patagónico y sus relaciones con el manejo de residuos urbanos y pesqueros. **Ornitología Neotropical**. [S. L.], p. 77-84. jan. 1997.

GIANUCA, N. M. A preliminary account of the ecology of sandy beaches in southern Brazil. In: MCLACHLAN, Anton; ERASMUS, Theusn (ed.). **Sandy Beaches as Ecosystems**. Port Elizabeth: Springer-Science+Business Media, B.V., 1983. p. 413-419.

GROSE, Alexandre Venson. *et al.* Diversidade e abundância sazonal da avifauna em duas planícies de maré no estuário da baía da Babitonga, norte de Santa Catarina. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 103, n. 1, p. 5-11, mar. 2013.

HORN FILHO, Norberto Olmiro. Estudos morfossedimentares (1970- 2004) nas praias da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil, uma síntese. **Gravel**, Porto Alegre, v. 2, p. 57-70, out. 2004.

HORN FILHO, Norberto Olmiro. Granulometria das praias arenosas da ilha de Santa Catarina, SC. **Gravel**, Porto Alegre, n. 4, p. 1-21, dez. 2006.

HORN FILHO *et al.* **Atlas geológico-oceanográfico das praias arenosas oceânicas de Santa Catarina, Brasil (APASC)**. Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Geologia Costeira. Florianópolis: Edições do Bosque (NUPPE/CFH/UFSC)., 2020.

HSIEH, T. C.; MA, K. H.; CHAO, Anne. INEXT: an r package for rarefaction and extrapolation of species diversity (hill numbers). **Methods In Ecology And Evolution**, [S.L.], v. 7, n. 12, p. 1451-1456, 6 ago. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/2041-210x.12613>.

LÖW, Tarcísio Linhares. **Ritmo circadiano da assembléia de aves de praias arenosas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2020. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas Com Ênfase em Biologia Marinha e Costeira, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Imbé, 2020.

MCLACHLAN, Anton; BROWN, Alec. **The Ecology of Sandy Shores**. 2. ed. [S.L.]: Academic Press, 2006.

MCLACHLAN, Anton. Sandy beach ecology - a review. In: MCLACHLAN, Anton; ERASMUS, Theusn (ed.). **Sandy Beaches as Ecosystems**. Port Elizabeth: Springer-Science+Business Media, B.V., 1983. p. 321-380.

NAKA, Luciano Nicolás; RODRIGUES, Marcos. **As aves da ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: Editora da Ufsc, 2000.

OKSANEN, Jari. **Multivariate Analysis of Ecological Communities in R: vegan tutorial**. fev. 2013. Disponível em : https://scholar.google.com.br/scholar?q=Multivariate+Analysis+of+Ecological+Communities+in+R:+vegan+tutorial.+fev.+2013.&hl=pt-BR&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart. Acesso em: 13 nov. 2024.

OLIVEIRA, Ulisses Rocha de. **Comportamento morfodinâmico e granulometria do arco praial Pântano do Sul - Açores, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. 2004. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

OLIVEIRA, Ulisses Rocha de. **Relações entre a morfodinâmica e a utilização em trechos da costa oceânica da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. 2009. 198 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Geografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

PREFEITURA DE FLORIANÓPOLIS Geoportal. **Mapas interativos, camada vegetação**. 2024 Disponível em: <https://geoportal.pmf.sc.gov.br/map#>. Acesso em: 08 nov. 2024.

RICKLEFS, Robert Eric. **A Economia da Natureza**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 1996. 470 p.

ROMAGNA, Rafael Spilere. **Riqueza, sazonalidade e abundância da avifauna em uma zona de praia no sul de Santa Catarina, Brasil**. 2015. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas (Bacharelado), Universidade do Extremo Sul Catarinense- Unesc, Criciúma, 2015.

SICK, Helmut. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SOMENZARI, Marina *et al.* An overview of migratory birds in Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, [S.L.], v. 58, p. 3, 20 fev. 2018.

SULLIVAN, Brian *et al.* eBird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences. **Biological Conservation**, [S.L.], v. 142, p. 2282-2292, maio 2009.

VELLIARD, Jacques Marie Edme; ALMEIDA, Maria Elisa de C.; ANJOS, Luiza dos; SILVA, Wesley Rodrigues. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e índice pontual de abundância. In: VON MATTER, Sandro *et al.* (org.). **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Thechnical Books, 2010. Cap. 2. p. 47-62.

VOOREN, C. M. CHIARADIA, A. Seasonal Abundance and Behaviour of Coastal Birds on Cassino Beach, Brazil. **Ornitologia Neotropical**. Rio Grande, p. 9-24. 1990.

WIKIAVES. **WikiAves, a Enciclopédia das Aves do Brasil**. 2024. Disponível em: <http://www.wikiaves.com.br/>. Acesso em: 08/11/2024.

WILMAN, H. et al. EltonTraits 1.0: Species-level foraging attributes of the world's birds and mammals. **Ecology**, ESA, v. 1, n. 1, p. 1-1, jul./2014.

ZECHNER, Yan Ewald. **Estudo da recategorização de unidades de conservação municipais na Ilha de Santa Catarina**. 2020. 59 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

APÊNDICE A – Fotos de aves

Haematopus palliatus na Joaquina Norte.



Spheniscus magellanicus encontrado morto no Pântano do Sul.



Larus dominicanus na Joaquina Norte



ANEXO A – Fotos de aves feitas por Vitória Molina

Himantopus melanurus (abaixo) e *Vanellus chilensis* (acima) no Parque Natural Municipal das Dunas da Lagoa da Conceição.



Egretta thula no costão rochoso da Joaquina Norte.



Coragyps atratus no Parque Natural Municipal da Lagoinha do Leste.

