

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:  
ÊNFASE EM BIOLOGIA MARINHA E COSTEIRA**

**JONATHAN DUTRA TAVARES**

**CARACTERIZAÇÃO DA AVIFAUNA DO CENTRO DE ESTUDOS  
COSTEIROS, LIMNOLÓGICOS E MARINHOS, IMBÉ, RS**

**IMBÉ  
2023**

**JONATHAN DUTRA TAVARES**

**CARACTERIZAÇÃO DA AVIFAUNA DO CENTRO DE ESTUDOS  
COSTEIROS, LIMNOLÓGICOS E MARINHOS, IMBÉ, RS**

Projeto de Pesquisa apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, ênfase em Biologia Marinha e Costeira na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em convênio com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

Orientador: Dr. Guilherme Tavares Nunes

**IMBÉ  
2023**

### CIP - Catalogação na Publicação

Dutra Tavares, Jonathan  
Caracterização da Avifauna do Centro de Estudos  
Costeiros, Liminológicos e Marinhos, Imbé, RS /  
Jonathan Dutra Tavares. -- 2023.  
40 f.  
Orientador: Guilherme Tavares Nunes.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto  
de Biociências, Curso de Ciências Biológicas: Biologia  
Marinha e Costeira, Porto Alegre, BR-RS, 2023.

1. Aves. 2. Margem lagunar. 3. Ponto fixo. 4.  
Urbanização costeira. I. Tavares Nunes, Guilherme,  
orient. II. Título.

**JONATHAN DUTRA TAVARES**

**CARACTERIZAÇÃO DA AVIFAUNA DO CENTRO DE ESTUDOS  
COSTEIROS, LIMNOLÓGICOS E MARINHOS, IMBÉ, RS**

Projeto de Pesquisa apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, ênfase em Biologia Marinha e Costeira na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em convênio com a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS).

Orientador: Dr. Guilherme Tavares Nunes

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Dr. Fernando Azevedo Faria  
Universidade Federal de Rio Grande

---

Dr. Ismael Franz  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

---

Dr<sup>a</sup>. Ester Wolff Loitzenbauer  
Coordenadora da atividade  
Trabalho de conclusão II – CBM

**IMBÉ  
2023**

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a minha família, em especial aos que travaram junto comigo esse ciclo que, de um modo geral, fizeram parte para com que eu realizasse mais uma conquista, não apenas individual, mas como grupo, como família. Saliento os nomes de Constância Ivone Dutra Tavares, minha querida “vozinha”, como a conhecemos, da qual foi presente ativamente no decorrer desta graduação prestando seu apoio e carinho quando mais precisava, ao meu avô José Lauro Tavares, que apesar dos nossos momentos infelizes que a relação “Pai” e filho tem, vai ficar para sempre todo esforço que tu fez em vida para que eu chegasse onde cheguei, obrigado meu pai. Aos meus irmãos Rafael Dutra Tavares e Leonardo Machado Tavares, para que esse momento seja de inspiração e superação frente aos problemas que a vida nos trouxe muito cedo. Minhas tias Juliana Dutra Tavares e Joyce Dutra Tavares, da qual ambas forneceram todo apoio, além de financeiro, para que eu pudesse concluir essa etapa em nossas vidas. Ao amor da minha vida Sophia B. Tavares, a minha afilhada/sobrinha “Sôsô”. Aos meus cachorros, Baltazar e Preto, além da minha gata Nala, que mesmo sem entender o que estava acontecendo, sempre estiveram do meu lado quando escrevia meus trabalhos, estudava para provas e amenizavam um pouco o desgaste de um trabalho árduo que é concluir um curso de graduação.

Ao meu orientador Guilherme Tavares Nunes, que com muita paciência, teve o a difícil tarefa de me orientar e dar apoio para a realização desse estudo. Além de fornecer a experiência necessária, através de bolsas de extensão e idas a campo, obrigado Guila!

Um abraço mais do que especial a turma 9, minha turma de início de curso. Aos meus amigos/irmãos que a universidade me deu o privilégio de conhecer: Bruno, Marcos, Henrique, Antônio, Matheus, Jade, Carol, Júlia e um especial ao meu ex-colega de trabalho, de casa e projetos Tarcísio Linhares, com a sua ajuda, em conjunto com sua família, em especial Ricardo e Marisa, consegui finalizar essa graduação, muito obrigado. Aos meus amigos da cidade natal (Porto Alegre), que diversas vezes me ajudaram a seguir em frente, a não desistir e principalmente, acreditar em mim. Miron, Lee, Will, Verônica, Márcio, Diego, Jee, Rafael G. e Roger. Um muito obrigado, de coração, isso tudo é nosso!

Ao meu time do coração, o maior clube de futebol do Rio Grande do Sul, que no meio tempo de assuntos da universidade fez a alegria (que anos gloriosos, diga-se de passagem) e um

pouco de tristeza também porque nada é fácil, muito menos para ele. Obrigado Grêmio Football Porto Alegre, “*Dale Grêmio!*”

E por fim, é claro que não poderia deixar de falar da pessoa que sempre me inspirou a ser o homem que tento ser hoje, a pessoa que me forneceu o privilégio de viver, minha querida mãe, Jacqueline Dutra Tavares. Tua força ultrapassa limites do real e o imaginário, é além da vida. Saiba que o principal combustível para eu conseguir concluir essa etapa na minha vida vem de ti, da mulher que tu era, da mãe que foi e da pessoa maravilhosa que faz a maior falta nesse mundo, tua ida jamais será em vão, te amo mais do que tudo, Mãe.

## RESUMO

O crescimento da urbanização representa uma ameaça à biodiversidade, fragmentando ambientes naturais e modificando a paisagem dos ambientes. No contexto da zona costeira, a urbanização e a exploração de recursos têm impactado os ecossistemas costeiros e estuarinos, alterando a paisagem natural provido do avanço populacional. Levantamentos de avifauna desempenham um papel crucial na avaliação da qualidade dos ecossistemas e na monitorização de mudanças ambientais, dado que as aves refletem a diversidade da paisagem. Portanto, o presente estudo buscou caracterizar a avifauna do Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CECLIMAR/UFRGS), município de Imbé/RS, o qual representa uma área de 12 hectares à margem do complexo estuarino-lagunar Tramandaí-Armazém. A área foi modificada pelo desenvolvimento urbano e do próprio centro, resultando em ambientes heterogêneos preservados, e áreas manejadas constantemente, comportando um mosaico de ambientes. Ao longo de um ano, foram realizadas contagens de ponto fixo em quatro ambientes com diferentes fisionomias, a fim de avaliar a influência da paisagem na composição das comunidades de aves. No total, foram identificadas 84 espécies, sendo as ordens Passeriformes e Charadriiformes as de maior riqueza. As áreas de amostragem tiveram diferentes valores quanto à riqueza de espécies, sendo a área com predomínio de vegetação arbórea a área com maior riqueza (n=65), e a área com gramado plantado a de menor riqueza (n=47). Embora a margem tenha sido transformada pelo processo de desenvolvimento do CECLIMAR, e a área esteja cercada pelo ambiente urbano, a atual heterogeneidade de ambientes fornece oportunidades para um elevado número de espécies, com distintos requerimentos ecológicos. O presente estudo fornece uma linha de base de conhecimento sobre as aves do CECLIMAR, bem como joga luz sobre potenciais processos de recuperação de margem lagunar visando o enriquecimento da comunidade de aves.

**Palavras-chave:** Aves, margem lagunar, ponto fixo, urbanização costeira.

## ABSTRACT

The growth of urbanization poses a threat to biodiversity, fragmenting natural habitats and altering the landscape of environments. In the context of coastal zones, urbanization and resource exploitation have impacted coastal and estuarine ecosystems, reshaping the natural landscape due to population growth. Avifauna surveys play a crucial role in assessing ecosystem quality and monitoring environmental changes, as birds reflect landscape diversity. Therefore, this study aimed to characterize the avifauna of the Coastal, Limnological, and Marine Studies Center at the Federal University of Rio Grande do Sul (CECLIMAR/UFRGS) in the municipality of Imbé/RS. This area covers 12 hectares along the Tramandaí-Armazém estuarine-lagoon complex. The area has been altered by urban development and the center itself, resulting in preserved heterogeneous environments and constantly managed areas, resulting in a mosaic of habitats. Over the course of a year, fixed-point counts were conducted in four different landscape types to evaluate the influence of the landscape on bird community composition. In total, XX species were identified, with the orders XX and XX having the highest richness. The sampled areas exhibited varying species richness values, with the predominantly tree-covered area having the highest richness (n=65), and the planted lawn area having the lowest richness (n=47). Despite the shoreline transformation due to CECLIMAR's development and the surrounding urban environment, the current habitat heterogeneity provides opportunities for a diverse range of species with distinct ecological requirements. This study establishes a baseline of knowledge about the birds of CECLIMAR and sheds light on potential processes for enhancing the bird community through the restoration of the lagoon shoreline.

**Keywords:** Aves, coastal urbanization, fixed point, lagoon shoreline.



## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>7</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>8</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>1.1.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>16</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>16</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>16</b>
2.1 <b>ÁREA DE ESTUDO</b> .....	<b>16</b>
2.2 <b>DESCRIÇÃO DAS FITOFISIONOMIAS</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.1 Marisma:</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.2 Vegetação arbustiva de restinga:</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.3 Vegetação arbórea de restinga:</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.3.1 Nativas:</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.3.2 Nativa com exóticas:</b> .....	<b>19</b>
<b>2.2.3.3 Vegetação arbórea de exóticas:</b> .....	<b>19</b>
<b>2.2.4 Gramado:</b> .....	<b>19</b>
2.3 <b>COLETA DE DADOS</b> .....	<b>19</b>
<b>3 RESULTADOS</b> .....	<b>23</b>
3.1 <b>COLETA DE DADOS</b> .....	<b>23</b>
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	<b>27</b>
<b>CONCLUSSÃO</b> .....	<b>29</b>
<b>ANEXO 1 (TABELA)</b> .....	<b>35</b>
<b>ANEXO 2 ( MAPA USO E COBERTURA DO SOLO – CECLIMAR)</b> .....	<b>41</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Foto histórica e atual do prédio administrativo do CECLIMAR.....	13
Figura 2. Foto histórica da pedra fundamental do CECLIMAR.....	14
Figura 3. Foto histórica e atual (vista da escadaria) do museu.....	15
Figura 4. Mapa da área de estudo.....	16
Figura 5. Imagem de satélite dos municípios de Tramandaí e Imbé, destacando o CECLIMAR.....	17
Figura 6. Imagem aérea do ambiente Museu.....	20
Figura 7. Imagem aérea do ambiente Araçá.....	20
Figura 8. Imagem aérea do ambiente Minizoo.....	21
Figura 9. Imagem aérea do ambiente Ponte.....	21
Figura 10. Imagem de satélite do CECLIMAR e os quatro ambientes amostrados.....	22
Figura 11. Curva do coletor para cada área de amostragem.....	23
Figura 12 Gráfico da porcentagem de cada ordem para cada área de amostragem.....	24
Figura 13. Dendograma da similaridade (Jaccard) das áreas amostradas.....	25
Figura 14. Diagrama de Venn.....	26

## 1 INTRODUÇÃO

A urbanização representa uma forte ameaça à manutenção da biodiversidade, uma vez que muitas das espécies nativas das comunidades afetadas podem ser eliminadas e substituídas por outras exóticas (MCKINNEY, 2002). No entanto, ambientes urbanos com determinados elementos da paisagem podem favorecer espécies com tolerância urbana, elevando índices de diversidade em escala regional (RICHARDSON *et al.*, 2023). Os levantamentos avifaunísticos são ferramentas úteis na avaliação da qualidade de ecossistemas terrestres e no monitoramento das alterações ambientais, pois as aves estão presentes em diversos ambientes e representam a heterogeneidade de características da paisagem (SICK, 1997). Além disso, as assembleias de aves podem sofrer mudanças em sua composição em função de alterações ambientais, sejam elas provocadas por atividades humanas ou não (ALEIXO 1999, RAHAYUNINGSIH *et al.*, 2007). Nesse contexto, inventários da avifauna em sítios específicos representam importantes fontes de informação para a gestão ambiental.

Alguns estudos descrevem a importância da estrutura do habitat na organização de comunidades faunísticas (TEWS *et al.*, 2004). Arelado a isso, a fragmentação do habitat influencia negativamente a abundância, os movimentos e a persistência de muitas espécies de aves (VILLARD *et al.*, 1999) além de reduzir a biodiversidade nativa (NOSS & COOPERRIDER, 1994). A maioria dos estudos que examinam as relações entre habitat e comunidades faunísticas é avaliado pela estrutura física da vegetação e a presença e abundância de animais concentra-se na estrutura da vegetação presente e não na heterogeneidade do habitat (MORRISON *et al.*, 2012). Porém deve ser enfatizado que outras características do habitat, além da vegetação, podem ser de igual ou maior importância nas respostas de seleção de habitat ou padrões de utilização das espécies. (WIENS, 1974).

Estudos mostram que a heterogeneidade estrutural da vegetação em uma escala menor, é considerada um fator importante que afeta a ocorrência e composição animal (BENTON *et al.*, 2003; MCELHINNY *et al.*, 2005), esta relação assume que a composição de espécies de animais e suas abundâncias dependem de componentes estruturais da vegetação, pois com uma maior heterogeneidade de habitats, maiores serão as possibilidades de nichos e de diversidade de espécies (MAGURRAN, 1988; BEGON, 2007). Como a diversidade de aves está relacionada com a estrutura de habitat (MACARTHUR & MACARTHUR, 1961; JAMES & WAMER, 1982; BEGON, 2007), isso faz com que a abundância e composição de espécies variem em resposta a diferentes graus de modificação estrutural da vegetação, resultando

também, em perda e substituição de espécies. (KARR & FREEMARK, 1983; GARDNER et al., 2009; LAURANCE, 2010).

A fragmentação de habitats é definida por decorrentes intervenções humanas em que uma extensão de área nativa contínua é transformada em uma série de pequenas porções, com sua área total, reduzidas e isoladas entre si por matrizes diferentes do hábitat natural. A zona costeira forma um variado conjunto de ecossistemas, como praias arenosas e dunas, manguezais, restingas, barreiras de recifes, lagunas, enseadas e baías, costões rochosos, deltas e os estuários (MMA, 2010). Atualmente, esta região faz parte dos ambientes que possuem a maior pressão populacional e a mais intensa exploração dos recursos e elementos naturais (MOURA, 2010). Zonas costeiras e estuarinas, historicamente, são ocupadas pelo homem, devido a gama de recursos naturais que estes ambientes possuem. Segundo o IBGE (2017), a região costeira brasileira comporta aproximadamente 60% da sua população total e, no Rio Grande do Sul, mais de 265 mil pessoas vivem no litoral (IBGE, 2022).

O litoral norte do Rio Grande do Sul apresenta uma densidade populacional alta, principalmente devido à população flutuante nos meses de janeiro e fevereiro, quando essa população pode ter um aumento de 140% (ZUANAZZI & BARTELS, 2016). As Áreas das Formações Pioneiras (*i.e.* zona costeira), foram as que mais tiveram sua cobertura vegetal natural removida, restando 15,35% (CRAWSHAW, 2010). A ocupação antrópica no Rio Grande do Sul produziu uma paisagem dominada por fisionomias urbanas, restando 31,38% de sua cobertura com características naturais ou seminaturais (CORDEIRO & HASENACK, 2009). A Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí (BHRT) se insere na Região Hidrográfica Costeira do Sul (CASTRO & MELLO, 2016), no litoral norte do Rio Grande do Sul. É composta por um complexo de lagoas costeiras que se conectam e que desaguam no mar através do rio Tramandaí (VILLWOCK, 1972), região que, segundo IBGE (2022), cresceu 32% sua população desde o ano de 2010. O ecossistema da BHRT contempla um mosaico de ambientes naturais, como campos úmidos e alagáveis, banhados, marismas, estuários, matas e lagoas, além de contar com mais de 250 espécies de aves (CASTRO & MELLO, 2019). Desse modo, os ambientes naturais que atendem aos requerimentos ecológicos da avifauna têm sido gradualmente degradados e excluídos.

Os estuários são porções da zona costeira terrestre onde há interação da água do oceano, água doce, terra e atmosfera. São caracterizados pela alta produção biológica, grande riqueza e diversidade de espécies (DAY JR. *et al*, 2013). Os estuários têm sido locais importantes para o desenvolvimento humano desde a sua reformação mais recente, de 5.000 a 9.000 anos atrás (ERCOLANO & CARBALLO, 2005; RICKLEFS, 2016). Na BHRT não foi diferente, visto que com a implantação de balneários para fins terapêuticos, a partir das décadas de 1930 e 1940,

os loteamentos para fins de segunda residência, incentivou a expansão da urbanização na região (STROHAECKER, 2007).

O Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CECLIMAR/UFRGS) fica situado no município de Imbé, litoral norte do Rio Grande do Sul, é uma área que sofreu processos de aterramento, sendo cercada e parcialmente protegida há cerca de 40 anos (Figura 1). Após a consolidação da margem e construção dos prédios, a margem do estuário teve seu desenvolvimento sem interferência humana, à exceção de algumas áreas onde há manutenção da vegetação.



Figura 1. Vista do prédio administrativo do CECLIMAR, no período de construção, início da década de 80 (foto esquerda) e atualmente (foto direita). Fonte: arquivo do CECLIMAR e autor (2023).



Figura 2. Pedra fundamental do CECLIMAR, onde hoje fica o museu. Antes (década de 70) composta por vegetação de restinga e marisma. Hoje é gramado plantado e vegetação arbórea. Fonte: arquivo do CECLIMAR.

A área apresenta uma heterogeneidade de ambientes, como áreas de gramado, vegetação arbórea nativa e arbórea nativa com exóticas e a lagoa, compondo a margem do estuário Tramandaí-Armazém. Os gramados constituem as áreas normalmente manejadas com podas frequentes, já as áreas arbóreas nativas com espécies exóticas são representadas por manchas arbóreas alteradas, ou seja, uma área com uma vegetação nativa, mas com introdução de espécies exóticas. As áreas arbóreas nativas constituem uma densa vegetação, da qual não apresentam manejo constante (HASENACK *et. al.*, 2010). Dessa forma, o processo de construção e manutenção do CECLIMAR, ao longo dos últimos 45 anos, criou oportunidades ecológicas inexistentes no passado para diferentes grupos de aves, como aves que demandam vegetação arbórea ou áreas abertas de vegetação rasteira para alimentação e reprodução.



Figura 3. Vista do museu. Vegetação típica de marisma, ou de transição de campo de dunas para a marisma (esquerda), década de 70. Atualmente composto por vegetação arbórea, arbustiva, além de marisma (direita). Fonte: arquivo do CECLIMAR (foto esquerda) e autor (2023).

A caracterização da avifauna se mostra uma ferramenta que pode tornar possível entender os efeitos da modificação de uma paisagem em uma comunidade de aves, bem como captar ao máximo a riqueza de espécies do ambiente. Portanto, este estudo tem como objetivo realizar um inventário da avifauna do CECLIMAR, levando em consideração a heterogeneidade dos habitats encontrados. Dessa forma, o trabalho pode servir de apoio não só à comunidade científica, auxiliando em futuros trabalhos sobre estruturação da comunidade de aves em áreas fragmentadas e com paisagens heterogêneas, mas também servir de suporte nas tomadas de decisões de uma comunidade, salientando a importância dessas áreas para o ecossistema, e contribuindo para a gestão da região.

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 Objetivo Geral

Realizar o inventário da avifauna do Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CECLIMAR/UFRGS), Imbé, RS.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

Identificar as espécies ocorrentes em diferentes ambientes do CECLIMAR;  
Gerar uma lista primária exaustiva de espécies ocorrentes no CECLIMAR;  
Testar variações na composição da avifauna em ambientes com diferentes fitofisionomias.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

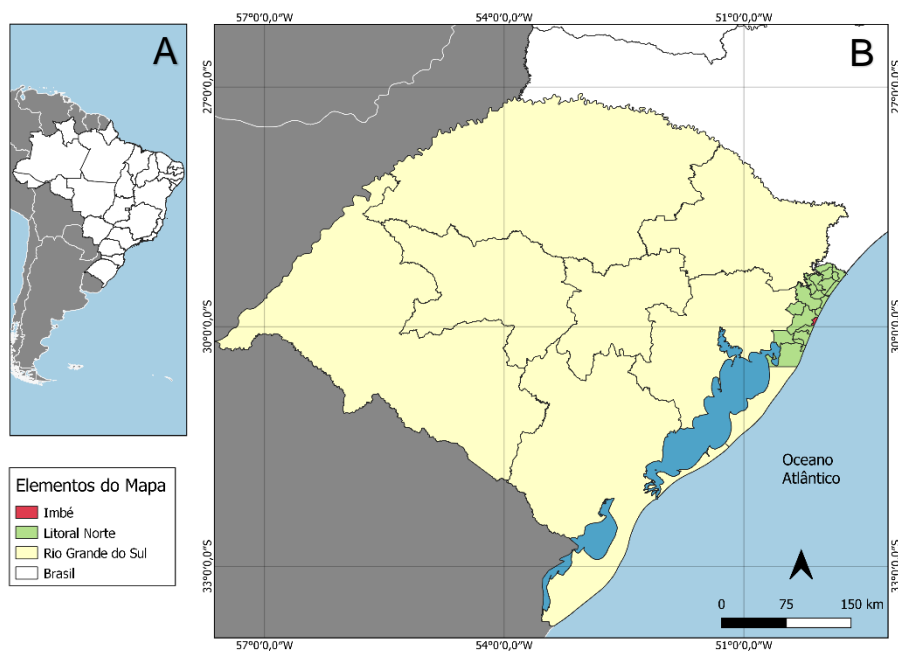


Figura 4. Mapa da área de estudo. (A) Brasil, (B) Rio Grande do Sul destacando a região do litoral norte (verde). Fonte: Autor (2023).



A área de estudo situa-se no CECLIMAR, localizado às margens da Laguna Tramandaí, no município de Imbé, litoral norte do Rio Grande do Sul. O CECLIMAR ocupa uma área de aproximadamente 90.000 m<sup>2</sup>, tendo aproximadamente 43% da sua área total correspondente à Área de Preservação Permanente (APP). Apresenta uma variada composição de fitofisionomias, destacando-se neste trabalho as áreas de Marisma, Vegetação arbórea de restinga, Vegetação arbustiva de restinga e Vegetação arbórea de exóticas, além das áreas de gramado. (HASENACK *et. al.*, 2010). O intenso avanço da urbanização no litoral norte do Rio Grande do Sul tornou o CECLIMAR em um recorte de uma área preservada em meio as feições urbanas no município de Imbé.



Figura 5. Imagem de satélite dos municípios de Tramandaí (ao sul do estuário), Imbé (ao norte do estuário) e CECLIMAR (área circundada em amarelo). Fonte: Autor (adaptado de Google Earth, 2023).

## 2.2 DESCRIÇÃO DAS FITOFISIONOMIAS

### 2.2.1 Marisma:

Constituídas por áreas úmidas com lamina d'água permanente, e de maneira geral, próximas as margens da laguna. Representa 16,4% da área total do CECLIMAR, ocorrendo em toda margem do terreno com a laguna e inserido totalmente em área de APP. Destacando as espécies mais dominantes do terreno como o *Juncus acutus* (Junco-agudo) e *Schoenoplectus americanus*.

### 2.2.2 Vegetação arbustiva de restinga:

Esta área ocupa 8,02% da área total do CECLIMAR, sendo 50,33% inserida na APP. A predominância de arbustos, de forma contínua em contato com a vegetação arbórea ocorre em toda área, além de apresentar moitas intercaladas com espaços desnudos da qual predomina a vegetação herbácea. Exemplo de espécies que contemplam essa paisagem são *Psidium cattleianum* (Araçá-rosa) e *Myrsine parvifolia* (Capororoca), ambas árvores frutíferas.

### 2.2.3 Vegetação arbórea de restinga:

Esta fitofisionomia foi classificada em três subcategorias, sendo vegetação arbórea de restinga nativa, nativa com exóticas e exótica.

#### 2.2.3.1 Nativas:

Sendo a segunda fisionomia mais representativa na área do CECLIMAR, ela ocupa 23,85% da área total, além de ser a segunda fisionomia mais representativa na APP, contemplando 48,2% de sua área inserida na mesma. Ocorre por toda a extensão do CECLIMAR em fragmentos de diferentes tamanhos, apresentando pequenas manchas de vegetação com um ou poucos indivíduos arbóreos nativos, destaca-se nessa área a espécie *Schinus terebinthifolius* (Aroeira-vermelha). Conforme a resolução CONAMA n° 417, de 23 de novembro de 2009 e n° 441 de 30 de dezembro de 2011, as áreas de vegetação arbórea do CECLIMAR são classificadas em estágio médio de regeneração.

### **2.2.3.2 Nativa com exóticas:**

Presente por toda a extensão do CECLIMAR em pequenos fragmentos geralmente em contato com a vegetação arbórea nativa, mas também apresentando pontos isolados em contato com marismas. Corresponde a 7,99% da área total do CECLIMAR, sendo 59,81% de sua área ocorrendo em APP. Esta fisionomia contempla espécies nativas como *Psidium guajava* (Goiabeira), entrepostas por espécies exóticas como *Casuarina equisetifolia* (Casuarina) e *Syzygium cumini* (Jambolão).

### **2.2.3.3 Vegetação arbórea de exóticas:**

Corresponde 1,12% da área total do CECLIMAR sendo 6,52% de sua área ocorrendo em APP. Esta área é composta apenas por espécies arbóreas exóticas em conjunto com áreas de gramado, sendo representada, por exemplo, pela já citada *Casuarina equisetifolia* (Casuarina), além de *Pinus* sp. (Pinheiro) e *Eucalyptus* sp. (Eucalipto).

### **2.2.4 Gramado:**

Área constituída com manejo de roçada frequente, sendo a fisionomia com maior presença representando 24,08% do total da área, cobrindo 17,56% de sua área ocorrendo em APP. Esta área é representada, por exemplo, pelas espécies *Digitaria eriantha* (Capim-pangola) e *Ischaemum minus* (Grama-vermelha).

## **2.3 COLETA DE DADOS**

Foram utilizados dados obtidos a partir do inventário de avifauna do CECLIMAR, o qual ocorreu entre abril de 2018 a fevereiro de 2019. Foram realizadas observações utilizando o método de ponto fixo (RALPH; SAUER; DROEGE; 1995). As contagens foram realizadas quinzenalmente por, no mínimo, 2 observadores no nascer do sol, utilizando o horário solar em contraponto ao horário convencional, devido a uma maior atividade das aves nesse período. Cada contagem foi feita num período de 40 minutos ininterruptos e, para isso, foram utilizados binóculos para a observação e guias para identificação das aves. A classificação e nomenclatura taxonômica das espécies de aves seguiram a proposta do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO *et. al.* 2021).



Figura 6. Imagem aérea do ambiente “Museu”. Fonte: Guilherme Tavares Nunes (2023).

As coletas foram feitas em quatro ambientes definidos previamente, de modo a contemplar diferentes fitofisionomias: “Araçá”, representando as áreas de vegetação arbórea nativa (Lat.  $-29,975925^{\circ}$  Lon.  $-50,137382^{\circ}$ ); “Minizoo”, representando áreas arbóreas nativas, exóticas e gramado (Lat.  $-29,972877^{\circ}$  Lon.  $-50,137733^{\circ}$ ); “Museu”, representando áreas de gramado e espécies arbóreas nativas e exóticas (Lat.  $-29,976763^{\circ}$  Lon.  $-50,137108^{\circ}$ ); e “Ponte”, representando as áreas de marisma, lagunar e espécies arbóreas nativas e exóticas (Lat.  $-29,977430^{\circ}$  Lon.  $-50,136979^{\circ}$ ).



Figura 7. Imagem aérea do ambiente “Araçá”. Fonte: Guilherme Tavares Nunes (2023).



Figura 8. Imagem aérea do ambiente “Minizoo”. Fonte: Guilherme Tavares Nunes (2023).

A partir disso, foi elaborada uma lista de espécies observadas durante o estudo. Adicionalmente, foram incluídas na lista de espécies, registros de espécies que não foram observadas durante este estudo, mas que foram feitos por observadores de aves na área do CECLIMAR de forma oportunista (ver tabela 1). Para cada área, foram calculadas riqueza de espécies, índice pontual de abundância, frequência de ocorrência, e índice de diversidade alfa e beta (VIELLIARD *et al.*, 2010). Adicionalmente, serão testadas diferenças entre cada área de estudo através do índice de similaridade de Jaccard.



Figura 9. Imagem aérea do ambiente “Ponte”. Fonte: Guilherme Tavares Nunes (2023).



Figura 10. Imagem de satélite do CECLIMAR (circundado em amarelo), da qual contempla os quatro ambientes amostrados: Araçá (verde), Minizoo (vermelho), Museu (azul) e Ponte (laranja). Fonte: Autor (adaptado de Google Earth, 2023).

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 COLETA DE DADOS

Ao longo do período de amostragem, foram realizados um total de 19 censos de monitoramento de aves, contemplando para as quatro áreas de observação um total de 7859 indivíduos amostrados, sendo 84 espécies, pertencentes a 15 ordens e 31 famílias. A espécie mais abundante foi o *Nannopterum brasilianum* (n=2483) sendo a espécies mais abundante em três das quatro áreas de amostragem, seguido das espécies *Phimosus infuscatus* (n=889) essa sendo a mais abundante na área “Museu”, e *Molothrus bonariensis* (n=654) sendo mais abundante na área “Araçá”.

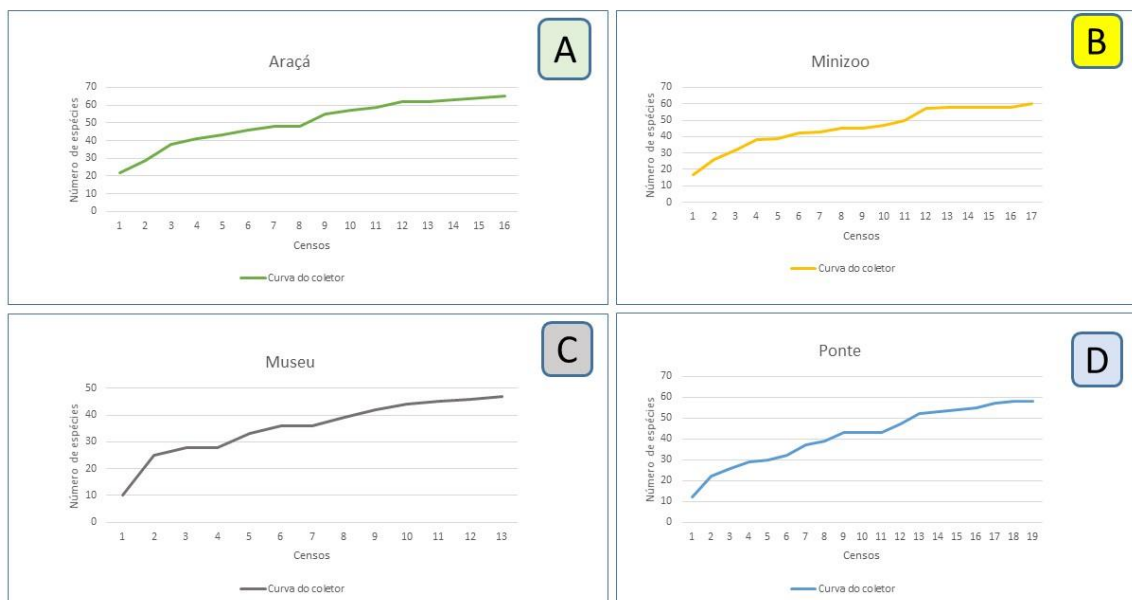


Figura 11. Curva do coletor para cada área de amostragem. Número de espécies avistadas por censo realizado. Fonte: Autor (2023).

As espécies mais frequentes foram *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Nannopterum brasilianum*, *Phimosus infuscatus*, *Pitangus sulphuratus*, *Vanellus chilensis* e *Zenaida auriculata* estando presente em todos os 19 censos realizados. Abundância e frequência também foram analisados por cada área de observação. O “Araçá” (n=1716), contemplou 65 espécies (13 ordens e 26 famílias) sendo a área com maior diversidade de espécies neste trabalho, tendo os Passeriformes (n= 615) como a ordem mais representativa, sendo a segunda área com mais representantes dessa ordem, destacando as espécies. A ordem dos Apodiformes (n=45) teve mais representantes nessa área que as demais, assim como Falconiformes (n=27) e a ordem Accipitriformes (n=12) teve a maioria de seus representantes nessa área.

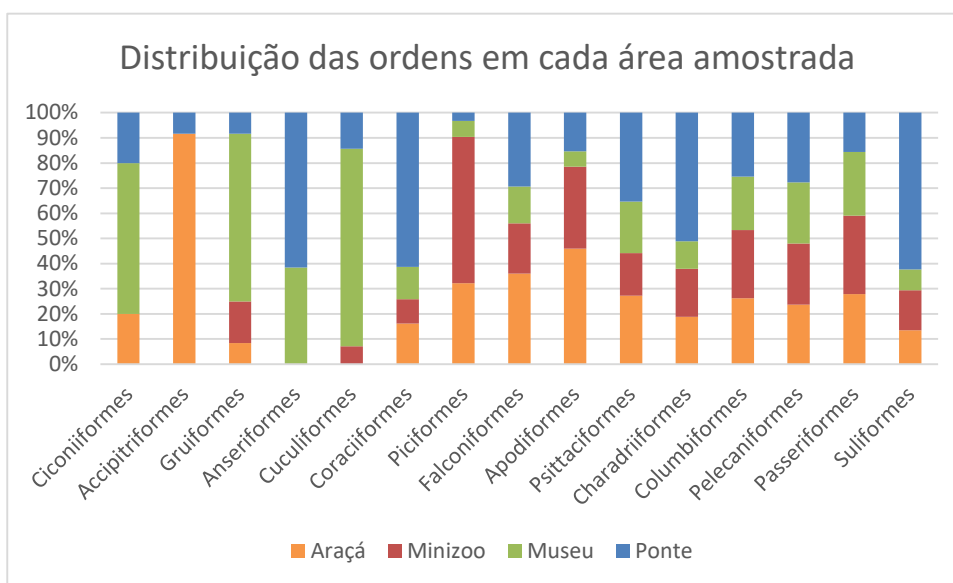


Figura 12. Gráfico indicando a porcentagem de cada ordem para cada área de amostragem.

O “Minizoo” (n=1823) apresentou 60 espécies (12 ordens e 25 famílias) sendo a área com maior riqueza para os Passeriformes (n=688) destacando a espécie *Pitangus sulphuratus* (n=106) e *Turdus amaurochalinus* (n=32), para a ordem Columbiformes (n=169), além de ser a área com maiores representantes da ordem Piciformes (n=18).

O “Museu” (n=1402), foi a área com menor riqueza de espécies entre os pontos de amostragem, apresentando 47 espécies (14 ordens e 25 famílias), a espécie mais abundante foi o *Phimosus infuscatus* (n=285), sendo a área com maior presença desta espécie entre todas as áreas. As ordens Cuculiformes (n=11) e Gruiformes (n=8) tiveram uma maior riqueza nessa área. As espécies mais abundantes foram, além de *N. brasilianum*, *P. infuscatus* e *M. bonariensis*, as espécies *Passer domesticus* (n=127), *Sicalis flaveola* (n=37) e *Columbina talpacoti* (n=37).



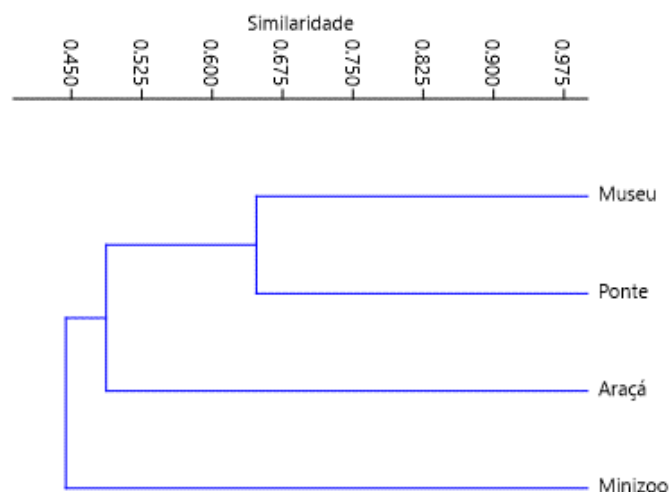


Figura 13. Dendrograma da similaridade das áreas amostradas a partir do índice de Jaccard.

A “Ponte” (n=2891) foi a área com maior riqueza de espécies, contemplando 58 espécies (15 ordens e 28 famílias). Os Suliformes (n=1550) foram a ordem com maior número de indivíduos, correspondendo a aproximadamente a 60% dos indivíduos amostrados nessa área, sendo o *Nannopterum brasilianum* (n=1549) a espécie mais abundante nesse ambiente, a única espécie de Suliformes presente nessa área que não foi o *N. brasilianum*, foi a *Fregata magnificens* (n=1). A Ordem Pelecaniformes (n=411) foi a segunda ordem mais observada nesta área e com a maior abundância entre todas áreas. Com exceção do *Phimosus infuscatus* (n=163), que apesar de ser a espécie mais abundante dessa ordem nessa área, ela foi a menos representativa em comparação as outras 3 áreas de amostragem, o grupo mais abundante desta ordem foi a família Ardeidae, como *Egretta thulla* (n=122), *Ardea alba* (n=65) e *Ardea coccoi* (n=19), tendo sua maior abundância nesse ambiente. A terceira ordem com maior abundância nessa área, porém com a maior riqueza entre todas áreas amostradas, foram os Charadriiformes (n=304), destacando a presença de *Thalasseus acuflavidus* (n=24), porém a espécie mais abundante deste grupo, nessa área, foi o *Larus dominicanus* (n=73). A ordem Passeriformes foi a menos abundante em comparação com as áreas de amostragem.

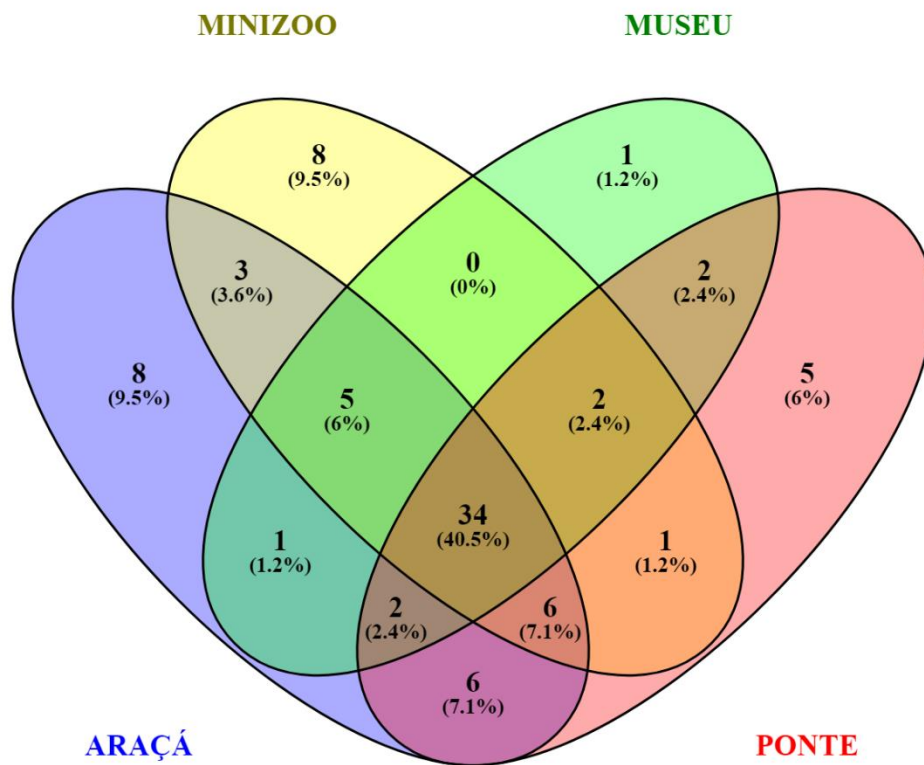


Figura 14. Diagrama de Venn para comparação das comunidades de aves para cada área de estudo utilizando dados de presença e ausência. Os números representam a quantidade de espécies compartilhada entre os conjuntos e sua porcentagem em relação ao número total de espécies. Fonte: Autor (2023).

#### 4 DISCUSSÃO

O presente trabalho caracterizou a avifauna de uma área com quatro paisagens heterogêneas à margem do complexo lagunar-estuarino Tramandaí-Armazém, na porção central da Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí (BHRT), litoral norte do Rio Grande do Sul. Segundo a plataforma de ciência-cidadã Wikiaves (2023), no município de Imbé-RS, foram observadas cerca de 162 aves até o momento, ou seja, o CECLIMAR comporta 52% de todas as espécies avistadas no município. Contudo, a curva cumulativa de espécies, feita com base nos 11 meses de monitoramentos, indica que, possivelmente, ainda não foram registradas todas as espécies presentes na área de estudo, uma vez que a curva não apresentou estabilização, indicando que a continuidade das amostragens pode ainda revelar a ocorrência de novas espécies.

Diferentes graus de urbanização afetam a riqueza de espécies de forma a declinar em áreas que apresentam elevado grau de fragmentação de habitat, um indicador forte para isso é a homogeneidade do ambiente (MCKINNEY, 2008). As áreas de estudo apresentam diferentes graus de manejo e estruturação vegetal, possibilitando uma heterogeneidade de paisagens. Estudos comparando diferentes ecossistemas revelaram que paisagens estruturalmente complexas apresentam maior diversidade, relacionando fortemente a riqueza de espécies com heterogeneidade de habitats. Muitos estudos têm mostrado que habitats com maior complexidade estrutural suportam maior diversidade de aves que em área menos complexas (MOHD-AZLAN; NOSKE; LAWES, 2015). Isso corrobora com a diversidade de espécies avistadas durante o trabalho, pois o mosaico de paisagens presentes no CECLIMAR propiciou um elevado número de espécies mesmo sendo uma área fragmentada e com graus de urbanização.

Em relação aos 4 ambientes de amostragem, dos quais apresentavam diferenças espaciais e de estrutura vegetal, contemplando um mosaico heterogêneo de ambientes, as áreas com menor similaridade, segundo a análise de similaridade de Jaccard, foram as áreas “Minizoo” e “Museu”. Nenhuma espécie observada é presente apenas nessas duas áreas, sendo as únicas áreas com essa característica. Contudo, as áreas mais similares segundo Jaccard são as áreas “Museu” e “Ponte”, muito provavelmente pela proximidade da área, correspondendo a menos que 100 metros de distância entre elas. As áreas “Araçá” e “Minizoo” são mais similares, provavelmente, devido ao conjunto estrutural do ambiente, com áreas mais arborizadas. A arborização é um dos fatores que mais influência na chegada e na possibilidade de permanência

das espécies nas cidades (BLAIR & LAUNER, 1997), oferecendo locais para nidificação, abrigo, descanso e fontes de recursos alimentares (SAVARD *et al.*, 2000; FERNÁNDEZ-JURICIC & JOKIMÄKI, 2001; TOLEDO *et al.*, 2012), o que corrobora o fato dessas áreas apresentarem maior diversidade.

A espécie *Nannopterum brasilianum*, foi a mais abundante observada no trabalho, além de ser uma das espécies mais frequentes. Essas atribuições se dão devido a espécie ser altamente adaptável e ocupar diversos habitats, como estuários e lagoas, além de tolerar a presença de humanos, com exceção em períodos de nidificação, além do fato de se tratar de um ambiente à beira de um estuário (TELFAIR & MORRISON, 2021). Espécies como *Phimosus infuscatus*, *Egretta thula* e *Ardea alba* também foram representativas quanto a frequência de ocorrência nas áreas. *P. infuscatus* foi a segunda espécie com maior abundância no estudo e apesar da espécie ter sido mais abundante no “Museu”, apresentou o mesmo padrão nas outras áreas de estudo. Essas quatro espécies estão mais associadas à área “Ponte”, pois frequentam preferencialmente ambientes úmidos, como campos alagáveis (*P. infuscatus*), além de margens de estuários e lagoas (TELFAIR & MORRISON, 2021). A abundância de espécies associadas a urbanização (MARZLUFF, 2001; PALOMINO & CARRASCAL, 2006; MACGREGOR-FORS, 2009), como é o caso das espécies *Sicalis flaveola*, *Furnarius rufus*, *Passer domesticus*, explica o fato dessas espécies terem mais representantes avistados no “Museu” que a área que sofre manejo constante das áreas de gramado, juntamente com a baixa arborização em comparação as outras áreas de estudo.

A diversidade de aves foi fortemente determinada pela diversidade e fragmentação da paisagem, e o efeito da heterogeneidade das áreas foi mais forte do que a fragmentação da paisagem. No entanto, o aumento da fragmentação da paisagem também aumentou a variação de ambientes, criando um mosaico heterogêneo de paisagens, mantendo assim maior diversidade e riqueza de aves (YU, *et al.*, 2012). FAHRIG *et al.* (2003) também concluíram que a fragmentação da paisagem aumenta a riqueza de espécies ao aumentar a diversidade da paisagem. Além disso, as densidades de pássaros são maiores em pequenas ilhas com florestas (DENG & GAO, 2005), o que corrobora o fato de a ordem Passeriformes estar mais presente nos ambientes com intensa arborização, como o “Araçá” e “Minizoo”, o segundo sendo a área com mais representantes da ordem Passeriformes.

## CONCLUSSÃO

A consequência da urbanização é claramente mais do que um processo simples de fragmentação de habitat. Ela aborda questões quanto à heterogeneidade dos habitats, da estrutura vegetal e do espaço disponível. Mesmo um ambiente que teve mudanças de sua paisagem natural, cedendo um espaço antes de campo de dunas e marismas a um mosaico de ambientes arborizados e manejados, pôde comportar mais da metade do total de espécies observadas nesta região. O CECLIMAR se tornou um pequeno fragmento preservado em meio ao avanço da urbanização, indicando a potencialidade de se preservar fragmentos de paisagens naturais e manejadas em meio a urbanização. A possibilidade das espécies se manterem em determinado ambiente pode variar de acordo com a espécie, mas a heterogeneidade de ambientes, mesmo com diferentes níveis de preservação, pode se tornar uma de refugio em meio ao avanço populacional da região.

Caracterizar a avifauna torna uma ferramenta fundamental para monitorar mudanças populacionais e de habitats, além de auxiliar na formulação de estratégias de conservação e manejo de áreas naturais. O conhecimento obtido a partir do inventário de avifauna é essencial para promover a conservação da biodiversidade e garantir a proteção das aves e de seus ambientes, seja natural, manejado ou preservado. Adicionalmente, pode contribuir para processos de recuperação de área degradada em margens de lagoas e do estuário da Bacia Hidrográfica do Rio Tramandaí.

## REFERÊNCIAS

- ALEIXO, A. (1999). **Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest.** *The Condor*, 101(3), 537-548.
- BEGON, M., HARPER, J. L., & TOWNSEND, C. R. (2007). **Ecologia: de Indivíduos A Ecosistemas.** Artmed Editora. Porto Alegre, RS. 752p.
- BENTON, T. G., VICKERY, J. A., & WILSON, J. D. (2003). **Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key?** *Trends in ecology & evolution*, 182-188.
- BLAIR, R. & LAUNER, A. (1997). **Butterfly diversity and human land use: species assemblages along an urban gradient.** *Biological Conservation* 80:113-125.
- CASTRO, D. & MELLO, R. S. P. (2016). **Atlas ambiental da bacia hidrográfica do rio Tramandaí.** Via sapiens, Porto Alegre, p. 180.
- CASTRO, D. & MELLO, R. S. P. (2016). **Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade da bacia do rio tramandaí.** Via Sapiens, Porto Alegre, p. 140.
- CORDEIRO, J. L., & HASENACK, H. (2009). **Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. Campos sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade.** Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 285-299.
- CRAWSHAW, D. *et al.* (2007). **Caracterização dos campos sul-rio-grandenses: uma perspectiva da ecologia da paisagem.** *Boletim Gaúcho de Geografia*, 233-252.
- DAY JR, J. W. *et al.* (2012). **Estuarine Ecology.** New Jersey: John Wiley & Sons. v. 2, p. 554.
- DENG, W. H., & GAO, W. (2005). Edge effects on nesting success of cavity-nesting birds in fragmented forests. *Biological Conservation*, 363-370.
- FAHRIG, L. (2003). **Effects of habitat fragmentation on biodiversity.** *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 487-515.

FERNÁNDEZ-JURICIC, E. & JOKIMÄKI, J. (2001). **A habitat island approach to conserving birds in urban landscapes: case studies from southern and northern Europe.** *Biodiversity and Conservation* 10:2023-2043.

GARDNER, T. A., BARLOW, J., CHAZDON, R., EWERS, R. M., HARVEY, C. A., PERES, C. A., & SODHI, N. S. (2009). **Prospects for tropical forest biodiversity in a human-modified world.** *Ecology letters*, 561-582.

HASENACK, H. *et al.* (2010). **Diagnóstico ambiental do CECLIMAR.** Porto Alegre.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2023). **Censos de 2017.**

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2023). **Censos de 2022.**

JAMES, F. C., & WAMER, N. O. (1982). **Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure.** *Ecology*, 159-171.

KARR, J. R., & FREEMARK, K. E. (1983). **Habitat selection and environmental gradients: dynamics in the "stable" tropics.** *Ecology*, 1481-1494.

LAURANCE, W. F. (2010). **Habitat destruction: death by a thousand cuts.** *Conservation biology*, 73-88.

MACARTHUR, R. H., & MACARTHUR, J. W. (1961). **On bird species diversity.** *Ecology*, 594-598.

MACGREGOR-FORS, I., & SCHONDUBE, J. E. (2011). **Gray vs. green urbanization: relative importance of urban features for urban bird communities.** *Basic and Applied Ecology*, 372-381.

MAGURRAN, A. E. (1988). **Ecological diversity and its measurement.** Princeton university press.

MARZLUFF, J. (2001). **Worldwide urbanization and its effects on birds**. In: Marzluff, J.; Bowman, R. & Donnelly, R. eds. Avian ecology and conservation in an urbanizing world. Boston, Kluwer Academic, 19-47.

MCELHINNY, C., GIBBONS, P., BRACK, C., & BAUHUS, J. (2005). **Forest and woodland stand structural complexity: its definition and measurement**. Forest Ecology and Management, 1-24.

MCKINNEY, M.L. (2008). **Effects of urbanization on species richness: a review of plants and animals**. Urban Ecosyst 11:161-176.

MCKINNEY, M. L. (2009). **Urbanization, Biodiversity, and Conservation**. BioScience, 883-890.

MMA, (2010). **Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros**. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Brasília: MMA/SBF/GBA, p. 148.

MOHD-AZLAN, J., NOSKE, R. A., & LAWES, M. J. (2015). **The role of habitat heterogeneity in structuring mangrove bird assemblages**. Diversity, 118-136.

MORRISON, M. L., MARCOT, B. G., & MANNAN, R. W. (2012). **Wildlife Habitat Relationships: Concepts and Applications (3rd ed.)**. Washington, D.C.: Island Press.

MOURA, M. R. (2009). **Processos costeiros e evolução da ocupação nas praias do litoral oeste de Aquiraz, Ceará entre 1970-2008**.

NOSS, R. E., & COOPERRIDER, A. Y. (1994). **Saving Nature's Legacy. Protecting and Restoring Biodiversity**. Island Press and Defenders of Wildlife.

PACHECO, J. F., SILVEIRA, L. F., ALEIXO, A., AGNE, C. E., CARRANO, E., GUEDES, R. C., CESARI, E., & PIACENTINI, V. Q. (2021). **Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition**. Ornithology Research.



PALOMINO, D., & CARRASCAL, L. M. (2006). **Urban influence on birds at a regional scale: a case study with the avifauna of northern Madrid province.** *Landscape and Urban Planning*, 276-290.

RAHAYUNINGSIH, M., MARDIASTUTI, A., PRASETYO, L. B., & MULYANI, Y. A. (2007). **Bird Community in Burung Island, Karimunjawa National Park, Central Java.** *Biodiversitas*, 183-187.

RALPH, C. J., DROEGE, S., & SAUER, J. R. (1995). **Managing and monitoring birds using point counts: standards and applications.** In: Ralph, C. John; Sauer, John R.; Droege, Sam, technical editors. 1995. *Monitoring bird populations by point counts.* Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station: p. 161-168, 149.

RICHARDSON, J., LEES, A.C., MILLER, E.T. & MARSDEN, S.J. (2023). **Avian diversity and function across the world's most populous cities.** *Ecology Letters*, 26, 1301–1313.

RICKLEFS, R. E., & HE, F. (2016). **Region effects influence local tree species diversity.** *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 674-679.

SAVARD, J. P. L., CLERGEAU, P., & MENNECHEZ, G. (2000). **Biodiversity concepts and urban ecosystems.** *Landscape and urban planning*, 131-142.

SICK, H. (1997). **Ornitologia Brasileira.** Rio de Janeiro, Editora Nova Fronteira. p.912.

STROHAECKER, T. M. (2007). **A urbanização no Litoral Norte do estado do Rio Grande do Sul: contribuição para a gestão urbana ambiental do município de Capão da Canoa.**

TELFAIR II, R. C., & MORRISON, M. L. (2021). **Neotropic Cormorant (*Nannopterum brasilianum*), versão 2.1.** In P. G. Rodewald & B. K. Keeney (Eds.), *Birds of the World.* Cornell Lab of Ornithology.

TEWS, J., BROSE, U., GRIMM, V., TIELBÖRGER, K., WICHMANN, M. C., SCHWAGER, M., & JELTSCH, F. (2004). **Animal Species Diversity Driven by Habitat**

**Heterogeneity/Diversity: The Importance of Keystone Structures.** Journal of Biogeography, 79–92.

TOLEDO, M.; DONATELLI, R. & BATISTA, G. (2012). **Relation between green spaces and bird community structure in an urban area in Southeast Brazil.** Urban Ecosystems, 15,111-131.

VIELLIARD, J. M. E., ALMEIDA, M. E. C., ANJOS, I., & SILVA, W. R. (2010). **Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice pontual de abundância (IPA).** In S. V. Matter, F. C. Straube, I. Accordi, V. Piacentini, & J. F. Cândido-Jr. (Eds.), Ornitologia e Conservação. Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento Rio de Janeiro: Technical Books, 47-60.

VILLARD, M.-A., TRZCINSKI, M. K., & MERRIAM, G. (1999). **Fragmentation Effects on Forest Birds: Relative Influence of Woodland Cover and Configuration on Landscape Occupancy.** Conservation Biology, 774-783.

VILLWOCK, J. A. **Contribuição à geologia do holoceno da província costeira do Rio Grande do Sul – Brasil.** (1972). Dissertação (Mestrado Instituto de Geociências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1972.

WIENS, J. A. (1974). **Climatic instability and the" ecological saturation" of bird communities in North American grasslands.** The Condor, 385-400.

WIKIAVES. **A enciclopédia das aves do Brasil** (2023). Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

YU, M., HU, G., FEELEY, K. J., WU, J., & DING, P. (2012). **Richness and composition of plants and birds on land-bridge islands: Effects of island attributes and differential responses of species groups.** Journal of Biogeography, 1124-1133.

ZUANAZZI, P. T.; BARTELS, M. (2016). **Estimativas para a população flutuante do Litoral Norte do RS.** Porto Alegre, RS: FEE.

## ANEXO 1

Lista de aves do Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinho, Imbé, RS de abril/2018 a fevereiro/2019. Nomenclatura seguindo Pacheco et. al (2021). FO%: Frequência de ocorrência das espécies para os 19 censos realizados; Ambientes em que as aves foram avistadas: A: araçá, Mz: minizoo, M: museu e P: ponte. Espécies com asteriscos possuem evidência documental para a área do CECLIMAR, mas foram avistadas fora dos censos do presente estudo.

Táxon	Nome popular	FO%	Ambientes
<b>ACCIPITRIFORMES Bonaparte, 1831</b>			
<b>Accipitridae Vigors, 1824</b>			
<i>Circus buffoni</i> (Gmelin, 1788)	gavião-do-banhado	10,52	A
<i>Rostrhamus sociabilis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caramujeiro	15,78	A e P
<b>ANSERIFORMES Linnaeus, 1758</b>			
<b>Anatidae Leach, 1820</b>			
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	10,52	M e P
<b>APODIFORMES Peters, 1940</b>			
<b>Apodidae Olphe-Galliard, 1887</b>			
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca	5,26	Mz
<b>Trochilidae Vigors, 1825</b>			
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	26,31	A e Mz
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado	94,73	Todos
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)*	beija-flor-de-papo-branco*		
<b>CHARADRIIFORMES Huxley, 1867</b>			
<b>Charadriidae Leach, 1820</b>			
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	100	Todos
<b>Haematopodidae Bonaparte, 1838</b>			
<i>Haematopus palliatus</i> Temminck, 1820	piru-piru	63,15	Todos
<b>Jacanidae Chenu &amp; Des Murs, 1854</b>			
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	5,26	P
<b>Laridae Rafinesque, 1815</b>			

<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i> (Vieillot, 1818)*	gaiivota-de-cabeça-cinza*		
<i>Chroicocephalus maculipennis</i> (Lichtenstein, 1823)	gaiivota-maria-velha	21,05	A, Mz e P
<i>Larus dominicanus</i> Lichtenstein, 1823	gaiivotão	84,21	Todos
<i>Rynchops niger</i> Linnaeus, 1758	talhamar	36,84	A, Mz e P
<i>Phaetusa simplex</i> (Gmelin, 1789)	trinta-réis-grande	10,52	A e P
<i>Sterna hirundinacea</i> Lesson, 1831	trinta-réis-de-bico-vermelho	15,78	P
<i>Sterna trudeaui</i> Audubon, 1838	trinta-réis-de-coroa-branca	68,42	Todos
<i>Sternula superciliaris</i> (Vieillot, 1819)	trinta-réis-pequeno	5,26	P
<i>Thalasseus acuflavidus</i> (Cabot, 1847)	trinta-réis-de-bando	15,78	A, Mz e P
<i>Thalasseus maximus</i> (Boddaert, 1783)	trinta-réis-real	5,26	Mz
<b>Recurvirostridae Bonaparte, 1831</b>			
<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	pernilongo-de-costas-brancas	36,84	A, Mz e P
<b>CICONIIFORMES Bonaparte, 1854</b>			
<b>Ciconiidae Sundevall, 1836</b>			
<i>Mycteria americana</i> Linnaeus, 1758	cabeça-seca	10,52	A, M e P
<b>COLUMBIFORMES Latham, 1790</b>			
<b>Columbidae Leach, 1820</b>			
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picuí	5,26	A
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa	89,47	Todos
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	100	Todos
<b>CORACIIFORMES Forbes, 1844</b>			
<b>Alcedinidae Rafinesque, 1815</b>			
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	15,78	A e P
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	68,42	Todos
<b>CUCULIFORMES Wagler, 1830</b>			
<b>Cuculidae Leach, 1820</b>			

<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anú-preto	15,78	M e P
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anú-branco	10,52	Mz e P
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)*	alma-de-gato*		
<b>FALCONIFORMES Bonaparte, 1831</b>			
<b>Falconidae Leach, 1820</b>			
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	73,68	Todos
<i>Milvago chimango</i> (Vieillot, 1816)	gavião-chimango	57,89	Todos
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	5,26	A
<b>GRUIFORMES Bonaparte, 1854</b>			
<b>Rallidae Rafinesque, 1815</b>			
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	31,57	Mz, M e P
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	galinha-d'água	5,26	A
<b>PASSERIFORMES Linnaeus, 1758</b>			
<b>Furnariidae Gray, 1840</b>			
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	94,73	Todos
<i>Limnornis curvirostris</i> Gould, 1839*	joão-da-palha*		
<b>Hirundinidae Rafinesque, 1815</b>			
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-grande	10,52	A e P
<i>Progne tapera</i> (Linnaeus, 1766)	andorinha-do-campo	31,57	Todos
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	84,21	Todos
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco	36,84	A, Mz e M
<b>Icteridae Vigors, 1825</b>			
<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)	asa-de-telha	31,57	A, M e P
<i>Amblyramphus holosericeus</i> (Scopoli, 1786)	cardeal-do-banhado	10,52	A e P
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	94,73	Todos
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	15,78	M
<b>Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne &amp; Zimmer, 1947</b>			

<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	68,42	A, Mz e P
<i>Myiothlypis leucophrys</i> (Pelzeln, 1868)*	pula-pula-de-sobrancelha*		
<i>Setophaga pitaiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	31,57	A, Mz e M
<b>Passerellidae Cabanis &amp; Heine, 1850</b>			
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	5,26	M
<b>Passeridae Rafinesque, 1815</b>			
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	89,47	Todos
<b>Poliophtilidae Baird, 1858</b>			
<i>Poliophtila dumicola</i> (Vieillot, 1817)	balança-rabo-de-máscara	47,36	Todos
<b>Thamnophilidae Swainson, 1824</b>			
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	68,42	Todos
<b>Thraupidae Cabanis, 1847</b>			
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	78,94	Todos
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	5,26	Mz
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	78,94	Todos
<i>Poospiza nigrorufa</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	quem-te-vestiu	10,52	P
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro	5,26	A
<i>Paroaria coronata</i> (Miller, 1776)	cardeal	47,36	A, Mz e M
<i>Raueia bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	sanhaço-de-papo-laranja	5,26	A
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	47,36	A, Mz e M
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	78,94	Todos
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	73,68	Todos
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	89,47	Todos
<b>Tyrannidae Vigors, 1825</b>			
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	5,26	Mz

<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracavá-de-barriga-amarela	5,26	Mz
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque	15,78	A
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão	36,84	A e M
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	63,15	Todos
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	47,36	A e Mz
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	36,84	A, Mz e M
<i>Xolmis irupero</i> (Vieillot, 1823)	noivinha	26,31	Mz, M e P
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	21,05	A e Mz
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	100	Todos
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	47,36	Todos
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	tesourinha	36,84	Todos
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)*	príncipe*		

## **PELECANIFORMES Sharpe, 1891**

### **Ardeidae Leach, 1820**

<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	100	Todos
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	78,94	Todos
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)*	garça-vaqueira*		
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	5,26	P
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	garça-azul	26,31	A, Mz e P
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	100	Todos
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	socó-dorminhoco	94,73	Todos
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	5,26	A

### **Threskiornithidae Poche, 1904**

<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstein, 1823)	tapicuru	100	Todos
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	colheireiro	5,26	Mz

<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)*	curicaca*		
<b>PICIFORMES Meyer &amp; Wolf, 1810</b>			
<b>Picidae Leach, 1820</b>			
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	47,36	Todos
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	15,78	Mz
<b>PSITTACIFORMES Wagler, 1830</b>			
<b>Psittacidae Rafinesque, 1815</b>			
<i>Myiopsitta monachus</i> (Boddaert, 1783)	caturrita	84,21	Todos
<b>SULIFORMES Sharpe, 1891</b>			
<b>Anhingidae Reichenbach, 1849</b>			
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)*	Biguatinga*		
<b>Fregatidae Degland &amp; Gerbe, 1867</b>			
<i>Fregata magnificens</i> Mathews, 1914	tesourão	10,52	A e P
<b>Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849</b>			
<i>Nannopterum brasilianum</i> (Gmelin, 1789)	biguá	100	Todos



## ANEXO 2

Mapa de uso e cobertura do solo do Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinho. Fonte: laudo de cobertura vegetal. (Seger,2020).

