



## ACESSO ABERTO

**Data de Recebimento:**  
28/02/2025

**Data de Aceite:**  
28/03/2024

**Data de Publicação:**  
17/04/2025

**\*Autor correspondente:**

Anabel Meneguel da Silva,  
Bacharel em Ciências Biológicas,  
Rua Simeão Esmeraldino Menezes, nº420, sala 2. Dehon,  
Tubarão, Santa Catarina, Brasil.  
48 9980-0628; anabel@inisis.com.br.

**Citação:**

SILVA, A.M et al. Licenciamento ambiental: uma alternativa para preencher as lacunas de estudos sobre avifauna em jaguaruna, santa catarina, brasil..  
**Revista Multidisciplinar em Educação e Meio Ambiente**, v. 6, n. 2, 2025. <https://doi.org/10.51161/integrar/rema/4566>

DOI: 10.51161/integrar/rema/4566

Editora Integrar© 2024.

Todos os direitos reservados.

## LICENCIAMENTO AMBIENTAL: UMA ALTERNATIVA PARA PREENCHER AS LACUNAS DE ESTUDOS SOBRE AVIFAUNA EM JAGUARUNA, SANTA CATARINA, BRASIL.

Anabel Meneguel da Silva<sup>a</sup>, Douglas dos Santos da Silva<sup>a</sup>, Luana Cargnin Anselmo<sup>a</sup>, Patrícia Menegaz de Farias<sup>a</sup>.

<sup>a</sup> Nisus Inovação e Tecnologias Agroambientais, Rua Simeão Esmeraldino Menezes, nº420, sala 2. Dehon, Tubarão, Santa Catarina, Brasil.

### RESUMO

A falta de estudos faunísticos na região sul de Santa Catarina abre uma lacuna para a ciência cidadã a partir de fóruns de observadores de aves. O licenciamento ambiental vem ao encontro da ciência cidadã para preencher as lacunas deixadas pelos estudos acadêmicos. O objetivo deste estudo foi comparar a riqueza de espécies de aves identificadas em um estudo de consultoria ambiental com dados de ciência cidadã, trabalhos acadêmicos e outros estudos ambientais no município. Durante os meses de janeiro e fevereiro de 2024 foram realizadas amostragens no período de alvorada por dois pesquisadores, utilizando dois métodos amostrais: busca ativa em transectos e pontos estacionários com busca ativa em raio de 50 m. As aves eram fotografadas com máquina fotográfica e a vocalização era registrada com o uso do gravador por cinco minutos em cada ponto. Os dados eram anotados e processados com o uso de aplicativos e guias de identificação. A lista gerada possui 55 espécies de aves, distribuídas em 15 ordens e 28 famílias. Todas apresentam grau de ameaça de extinção classificado como Pouco Preocupante. A curva de acumulação de espécies indicou tendência à estabilização, sugerindo necessidade de novas amostragens sazonais. Os dados evidenciam a relevância da consultoria ambiental na obtenção de informações sobre a avifauna, contribuindo para o conhecimento regional. Estudos complementares e o uso da ciência cidadã podem ampliar a compreensão da diversidade e distribuição das espécies em Jaguaruna.

**Palavras-chave:** Aves, Ciência Cidadã, Região Sul.

### ABSTRACT

The absence of faunistic studies in the southern region of Santa Catarina creates a knowledge gap that can be addressed through citizen science initiatives, particularly birdwatching forums. Environmental licensing plays a crucial role in complementing citizen science efforts to fill the gaps left by academic research. This study aimed to compare avian species richness recorded in an environmental consultancy survey with data from citizen science platforms, academic studies, and other environmental assessments within the municipality. Field sampling was conducted at dawn during January and

February 2024 by two researchers employing two standardized methods: active searches along transects and stationary point counts with active search within a 50 m radius. Birds were documented through photography, and vocalizations were recorded using an audio recorder for five minutes at each sampling point. Data were annotated and processed using specialized identification guides and software applications. The compiled species list comprises 55 bird species, distributed across 15 orders and 28 families, all classified as Least Concern regarding conservation status. The species accumulation curve indicated a trend towards stabilization, suggesting the need for additional seasonal surveys. The findings underscore the significance of environmental consultancy in generating avifaunal data, thereby contributing to regional biodiversity knowledge. Further studies and the integration of citizen science initiatives could enhance the understanding of species diversity and distribution in Jaguaruna.

**Keywords:** Birds, Citizen Science, Southern Region.

## 1 INTRODUÇÃO

As aves constituem um grupo diverso, tanto para ocupação de habitats quanto em diversidade alimentar, de fácil observação e amplamente estudado. A distribuição em vários ecossistemas e habitats permite que este grupo mantenha uma relação estreita com o ambiente que ocupam, respondendo às mudanças em seus habitats e à antropização (SICK *et al.*, 1997). Isto dá-se devido sua capacidade de movimentação, migração e sensibilidade à mudança ambiental atuam como indicadores de qualidade ambiental (SILVA, 2022). Ademais, possuem relevância ecológica, atuando como grandes agentes na estabilidade ambiental, uma vez que podem desempenhar diversas funções como predação, no controle de populações que estão em sua teia alimentar; polinização e dispersão de sementes, sendo a base de alimentação de outros organismos (RODRIGUES, 2015; CAMPAGNOLI, 2016).

O Brasil, considerando sua magnitude e extensão, está entre os países mais ricos em espécies de aves do mundo, registrando a ocorrência de 1.971 aves em seu território (PACHECO *et al.* 2021). O estado Santa Catarina está inserido em sua totalidade no bioma Mata Atlântica, este que é reduzido em 7,9% de sua cobertura original e a avifauna, associada, pode ser considerada uma das mais ricas do planeta (SOS MATA ATLÂNTICA, 2024; MOREIRA-LIMA, 2013). O estado de Santa Catarina possui originalmente cobertura total deste bioma, que apesar no nível de degradação ambiental e fragmentação, ainda registra 724 espécies de avifauna (AVES DE SANTA CATARINA, 2024), destas são registradas 255 espécies de provável ocorrência para o município de Jaguaruna (MERLIN, 2024).

O município de Jaguaruna está situado no litoral sul de Santa Catarina, contém composição vegetal típica litorânea, em especial de Restinga, sendo essa uma das 15 ecorregiões dos Sistemas Fisionômicos-Ecológicos do domínio da Mata Atlântica (CARDOSO, 2016). Conforme a Classificação de George Eiten, a fitogeografia da Restinga é subdividida entre vegetação arbórea, arbustiva fechada, arbustiva aberta, savânica e campestre, sendo que todas recebem influência direta da água salina do mar (IBGE, 2012). Essa heterogeneidade espacial atua sobre os processos ecológicos, incluindo a diversidade de espécies e sua variação entre locais (METZGER, 2001). No entanto, a heterogeneidade também sofre forte influência antrópica a partir da fragmentação de habitat, afetando diretamente a diversidade de espécies (ANUNCIACÃO *et al.*, 2024).

Compreender a distribuição e diversidade das espécies, auxilia nas tomadas de decisões de planejamento territorial. Nas últimas décadas o conhecimento científico sobre a avifauna na mata atlântica está ganhando destaque. No entanto, os melhores resultados são observados na região sudeste e nordeste do

Brasil, sendo a região sul a que menos apresenta informações sobre o tema (DA SILVA, 2020). Uma forma de contornar este problema é o uso da ciência cidadã para levantamento de dados primários, como Wikiaves e Merlin, que se caracterizam como redes sociais ou aplicativos em que os pesquisadores e observadores de aves podem compartilhar os registros fotográficos ou vocais das espécies de aves por localidade.

Outra maneira para contribuir para acréscimo do conhecimento regional é através da divulgação de dados obtidos em estudos de fauna relacionados aos processos de licenciamento ambiental. Estudos são desenvolvidos com caráter técnico-científico para avaliar a viabilidade da instalação e /ou operação de um empreendimento ou atividade frente aos impactos ambientais negativos. Para o desenvolvimento dos estudos são utilizadas metodologias encontradas na literatura para obter-se a padronização dos dados e instruções normativas produzidas pelos órgãos públicos.

Objetivamos a partir deste estudo comparar a riqueza de espécies de avifauna obtida a partir de um trabalho de consultoria ambiental com a riqueza de espécies de avifauna já registrada pela ciência cidadã, trabalhos acadêmicos e outros trabalhos de licenciamento ambiental no município de Jaguaruna, Santa Catarina, Brasil. Desta forma, tem-se como hipótese que a riqueza de espécies de avifauna levantada por um trabalho de consultoria ambiental apresenta significativa relevância quando comparado com a possível ocorrência de espécies de avifauna presentes no município de estudo.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### Area de estudo

A área de estudo está situada em Garopaba do Sul, Jaguaruna, Santa Catarina, Brasil, entre a Rodovia SC-100 e a Lagoa de Garopaba do Sul (coordenadas UTM 22J 702764.65 m E, 6832992.06 m S). Uma das principais características desta lagoa é a barra permanentemente aberta, recebendo o fluxo de água oceânica constantemente. Na área de estudo há ocorrência de depósitos eólicos pleistocênicos, com presença pontuais de cômoros, formando as regiões relativamente mais altas, e de depósitos lagunares holocênicos, provenientes das variações de flúvio-lagunar. A vegetação é predominantemente herbácea com remanescentes florestais presentes. Na face que margeia a lagoa possui o predomínio de vegetação pioneira com influência fluvial e/ou lacustre arbustiva, enquanto a porção mais a sudoeste é considerada uma área de contato entre Formação Ombrófila Densa e Formação Pioneira. Próximo a porção mediana há locais de reflorestamento com eucalipto (*Eucalyptus* sp) e pinus (*Pinus* sp).

### Coleta de dados

Um campo piloto foi realizado para reconhecimento da área e possíveis locais para amostragem por estacionários com busca ativa em raio de 50 m. Como critério de escolha para os pontos estacionários foram escolhidos ambientes com características distintas e os transectos são os caminhos percorridos entre os pontos. Para os pontos estacionários ainda foi delimitada uma distância mínima de 200 m entre cada (BIANCO, 2008). Para a marcação dos transectos e pontos amostrais foi utilizado o GPS Garmin etrex 30x.

As metodologias amostrais escolhidas para o estudo foram: (i) busca ativa a partir dos transectos; e (ii) pontos estacionários com busca ativa em raio de 50 m. A primeira metodologia contou com seis (6) unidades amostrais (T1 a T6) e a segunda contou com sete (7) unidades amostrais (P1 a P7), totalizando assim treze (13) unidades amostrais.

Foram realizadas duas campanhas amostrais, em fevereiro de 2024, uma iniciando na alvorada e outra ao entardecer, ambas sendo realizadas por dois (02) pesquisadores. O período amostral se deve ao fato de que a maioria das espécies de aves dispõem nesses dois momentos o seu pico de atividade. Poucas espécies possuem atividade mais significativa ao meio-dia e noturna, mas que ainda são registradas nos dois momentos anteriormente citados.

O primeiro método, busca ativa a partir dos transectos, consiste em percorrê-lo buscando contato visual, auditivo ou a presença vestígios indiretos (ninhos, ovos, penas etc.) de aves. Foram utilizados binóculos e lentes fotográficas 75-300 mm. Ambos os pesquisadores se restringiram a percorrer o transecto. A distância limite para o registro da ave era a possibilidade de a identificar sem ressalvas, até 75 m. O tempo de parada durante o percurso se restringia apenas ao necessário para identificar e registrar a ave. Todo contato foi registrado em caderneta de campo, independente de repetição da espécie, mas evitando repetir o indivíduo. Ao todo foram percorridos cerca de 4.900 m nas duas campanhas.

O segundo método, ponto estacionário com busca ativa em raio de 50 m, foi realizado a partir da fixação do gravador de voz portátil Zoom H1N e a ação dos pesquisadores em sete (7) unidades amostrais. Um (1) pesquisador ficava junto ao gravador registrando em paralelo a vocalização e visualmente, enquanto o outro pesquisador realizava uma busca ativa em um raio de 50 m, buscando contato visual, auditivo ou de presença da avifauna. Em cada ponto estacionário foram registrados cinco (5) minutos de gravação. Semelhante ao método de transecto, todo contato foi registrado, contudo antes do processamento dos dados realizou-se uma comparação entre registros dos pesquisadores e do gravador, isso se fez necessário para que pudesse ser excluída a recontagem de um mesmo indivíduo. Vale ressaltar que os transectos eram contabilizados a partir deste raio de 50 m, não havendo assim sobreposição de amostragem.

Para as identificações foram utilizados: guia de bolso Aves do Brasil Oriental (SIGRIST, 2015), fóruns de ciência cidadã para observadores de avifauna (e-Bird e Wikiaves), Fonoteca Neotropical Jaques Vielliard e aplicativos para identificação de aves (BirdNET e Merlin).

O esforço amostral para as metodologias totalizaram 15 horas de busca ativa a partir de transectos e quatro horas e quarenta minutos para ponto estacionário com busca ativa em raio de 50 m.

### **Classificação dos dados**

Todos os dados das observações foram materializados em planilha eletrônica com as seguintes informações: taxon, grau de ameaça de extinção (estadual, nacional e global), local do registro (transecto ou ponto estacionário), período do registro (alvorada ou crepuscular) e tipo do registro (visual, auditivo ou de presença). Todos os indivíduos registrados foram adicionados à planilha.

Como comparativo aos dados obtidos foram levantados dados secundários. Os dados secundários foram divididos em três grupos: (i) estudos ambientais realizados por consultoria ambiental de acesso livre; (ii) trabalhos acadêmicos; e (iii) fóruns ciência cidadã reconhecidos. Todos tiveram como restrição o registro ou realização no município de Jaguaruna, Santa Catarina, Brasil.

Como os pontos estacionários foram dispostos nos locais de maior diversidade paisagística, apenas estes foram descritos, logo, considerando os transectos como paisagem de transição entre os pontos. O Quadro 1 apresenta as características de cada ponto estacionário

Quadro 1: Descrição paisagística dos pontos estacionários com busca ativa em raio de 50 m para as áreas amostradas no município de Jaguaruna, Santa Catarina, Brasil.

Ponto	Descrição
P1	Ponto de acesso à área de estudo, estando mais próxima da rodovia SC-100, sofrendo efeitos do fluxo de veículos. Conta ainda com a presença de elementos do abastecimento de energia elétrica. Sua vegetação é majoritariamente herbácea, servindo como pastagem para gado bovino. Próximo ao local há formação de cômoros arenosos.
P2	Remanescente florestal de vegetação nativa de Floresta Ombrófila Densa. Nas proximidades há presença de vegetação de pastagem e cômoros arenosos.
P3	Vegetação com características de pastagem sobre cômoros arenosos.
P4	Ambiente antropizado com edificações e movimentação de pessoas, incluindo estradas de serviço. Na proximidade há a presença de brejo e vegetação típica da Floresta Ombrófila Densa.
P5	Margem da Lagoa da Garopaba do Sul. Como vegetação nas proximidades há a do remanescente vegetal e herbácea típica de áreas alagadas.
P6	Tanques de carcinicultura desativados, agora com vegetação herbácea e arbustiva se desenvolvendo. Em diversos pontos há a presença de acúmulo de água, havendo ainda um açude artificial.
P7	Remanescente vegetal da Floresta Ombrófila Densa junto ao cultivo de pinus e eucalipto.

Fonte: AUTORES (2025).

### Análises estatísticas

As análises estatísticas foram realizadas no software livre Rstudio com os pacotes readxl e vegan. O primeiro pacote tem por objetivo permitir a leitura de arquivos em extensão .xlsx e o segundo foi o utilizado para realizar a Curva de Acumulação de Espécies e Índice de Similaridade de Jaccard.

Jaccard foi utilizado para avaliar a similaridade para a par entre: (i) todas as unidades amostrais; (ii) apenas entre as unidades amostrais dos pontos estacionários; e (iii) apenas entre as unidades amostrais de transecto. Para que seja mais compreensível, o valor de Jaccard será tratado como dissimilaridade, ou seja, quanto diferentes são as espécies encontradas entre as unidades amostrais.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o município de Jaguaruna foram levantadas 255 espécies de avifauna a partir dos dados de ciência cidadã, duas (2) espécies por artigos científicos e 97 espécies por trabalhos relacionados à consultoria ambiental. Durante as campanhas amostrais, neste estudo, foram identificadas 55 espécies de aves pertencentes a 47 gêneros e distribuídas em 28 famílias (Tabela 1). As espécies registradas representam 22% da riqueza registrada para Jaguaruna, através da ciência cidadã. Este resultado foi obtido em função da extensão da área de estudo, bem como do esforço amostral empregado.

Tabela 1: Lista das espécies encontradas dentro da área de estudo, situada em Jaguaruna, Santa Catarina, Brasil.

<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Taxonomista</b>	<b>Nome Popular</b>
Accipitridae	<i>Circus buffoni</i>	Gmelin, 1788	Gavião-do-banhado
Anatinae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Gmelin, 1789	Marrequinha ananai
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Linnaeus, 1758	Garça-branca-grande
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Linnaeus, 1758	Garça-vaqueira
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Molina, 1782	Garça-branca
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Linnaeus, 1758	Socó-dorminhoco
Ardeidae	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Temminck, 1824	Maria-faceira
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Linnaeus, 1758	Urubu-de-cabeça-vermelha
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Bechstein, 1793	Urubu-de-cabeça-preta
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Molina, 1782	Quero-quero
Civoniidae	<i>Ciconia maguari</i>	(Gmelin, 1789)	Maguari
Columbidae	<i>Columbina picui</i>	Temminck, 1813	Rolinha-picuí
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Temminck, 1811	Rolinha-roxa
Columbinae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Bonaparte, 1855	Juriti-pupu
Crotophaginae	<i>Guira guira</i>	Gmelin, 1788	Anu-branco
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Linnaeus, 1758	Anu-preto
Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	Linnaeus, 1758	Bico-de-lacre
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Miller, 1777	Carcará
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinans</i>	Linnaeus, 1758	Acauã
Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Vieillot, 1816	Chimango
Fluvicolinae	<i>Satrapa icterophrys</i>	Vieillot, 1818	Suiriri-pequeno
Fluvicolinae	<i>Xolmis irupero</i>	Vieillot, 1823	Noivinha
<b>Família</b>	<b>Espécie</b>	<b>Taxonomista</b>	<b>Nome Popular</b>
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Mathews, 1914	Fragata
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	Gmelin, 1788	João-de-barro
Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	Linnaeus, 1766	Andorinha-do-campo
Hirundinidae	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Vieillot, 1817	Andorinha-sobre-branco
Icteridae	<i>Agelaioides badius</i>	Vieillot, 1819	Asa-de-telha
Icteridae	<i>Leistes superciliaris</i>	Bonaparte, 1850	Policia-inglesa
Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Gmelin, 1789	Chupim
Larinae	<i>Larus dominicanus</i>	Lichtenstein, 1823	Gaivotão
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Lichtenstein, 1823	Sabiá-do-campo
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Linnaeus, 1758	Águia-pescadora
Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Gmelin, 1789	pia-cobra-do-sul
Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Statius Muller, 1776	Tico-Tico
Phalacrocoracidae	<i>Nannopterus brasiliannum</i>	Gmelin, 1789	Biguá
Picidae	<i>Colaptes campestris</i>	Vieillot, 1818	Pica-pau-do-campo

Psittacidae	Myiopsitta monachus	Boddaert, 1783	Caturrita
Rallidae	Pardirallus nigricans	Vieillot, 1819	Saracura-sanã
Recurvirostridae	Himantopus mexicanus	Statius Muller, 1776	Pernilongo-de-costas-negras
Scolopacidae	Tringa flavipes	Gmelin, 1789	Maçarico-de-perna-amarela
Strigidae	Athene cunicularia	Molina, 1782	Coruja-burqueira
Synallaxiinae	Certhiaxis cinnamomeus	Gmelin, 1788	Currutié
Synallaxiinae	Synallaxis spixi	Sclater, 1856	João-tenenem
Thraupidae	Sicalis flaveola	Linnaeus, 1766	Canário
Thraupidae	Sicalis luteola	Sparman, 1789	Tipio
Thraupinae	Thraupis sayaca	Linnaeus, 1766	Sanhaço-Cinzento
Threskiornithidae	Phimosus infuscatus	Lichtenstein, 1823	Tapicuru
Threskiornithidae	Plegads chihi	Vieillot, 1817	Caraúna
Threskiornithidae	Theristicus caudatus	Boddaert, 1783	Curicaca
Troglodytidae	Troglodytes musculus	Naumann, 1823	Corruíra
Tyrannidae	Myiophobus fasciatus	(Statius Muller, 1776)	Felipe
Tyrannidae	Tyrannus melancholicus	Vieillot, 1819	Suiriri
Tyranninae	Pitangus sulphuratus	Linnaeus, 1766	Bem-te-vi
Tyranninae	Tyrannus savana	Daudin, 1802	Tesourinha
Tytonidae	Tyto furcata	(Temminck, 1827)	Suindara

Fonte: OS AUTORES (2025).

Os artigos científicos não são direcionados a avifauna do município de Jaguaruna, apresentando baixo nível de especificidade, pois possuem perspectiva estadual, ou seja, direcionado ao estado de Santa Catarina. Além disso, o objetivo principal foi o levantamento de espécies raras. Desta forma, levantam a presença das seguintes aves para o município de estudo: socói-amarelo (*Lxobrychus involucris*) (MEYER, 2015) e cabeça-seca (*Mycteria americana*) (AMORIM; PIACENTINI, 2006). Apesar de não ter sido encontrada espécies raras, a listagem deste estudo trouxe um novo registro para o município de Jaguaruna *Tyto furcata* (Temminck, 1827), conhecida popularmente como Suindara. Ademais, todas as espécies registradas constam como a categoria menos preocupante em nível global (LC - Pouco Preocupante) de acordo com a UICN (União Internacional para a Conservação da Natureza), o mesmo se repete em nível estadual e nacional.

Quanto a outros trabalhos relacionados à consultoria ambiental, foram obtidos a partir de acesso público. Resultando em dois (2) estudos para região de Jaguaruna, no entanto, a baixa disponibilidade de estudos de consultoria diz respeito a apenas estudos que associados a grande impacto ambiental, os quais são submetidos a uma categoria que necessita de estudos mais aprofundados e devendo apresentar estes a sociedade. Ao considerar a contabilização das espécies para aferição, somente um (1) estudo nestes moldes foi qualificado com a listagem completa, com o registro de 97 espécies de aves, representando 38,03% das espécies de possível ocorrência no município (AMBITEC, 2012).

Quando comparados entre si os dois trabalhos de licenciamento ambiental, o presente estudo representou 56,70% das espécies registradas daquele. A diferença deve-se à condução das amostragens,

como, o período amostral do estudo comparativo que compreendeu outras estações do ano e o esforço amostral empregado que foi maior. Os resultados são reflexos da complexidade diferente entre os dois estudos ambientais.

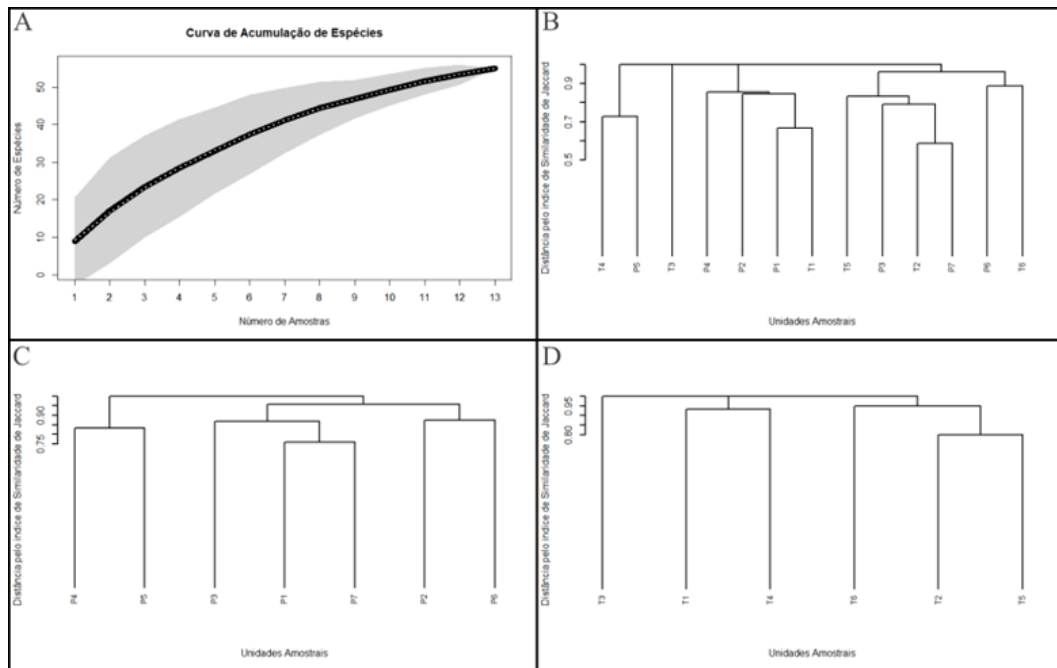
Outro estudo disponível contemplou, além de Jaguaruna, outras duas cidades adjacentes, com campanhas sazonais, entre o verão e o outono, que somaram 400 horas de esforço amostral (TERRA AMBIENTAL, 2013). Ao todo foram listadas 352 espécies, gerando uma suficiência amostral de 60,00%. Visto os dois estudos considerados de maior complexidade na área da consultoria ambiental a eficiência amostral variou de 38-60%, o atual estudo com uma complexidade mediana teve uma suficiência próxima dessa variação.

Através da Curva de Acumulação de Espécies (CAE) é possível perceber que a curva inicia um processo de estabilização, indicando que a maioria das espécies já foi amostrada (**Figura 1A**). Isso sugere que ainda existam outras espécies a serem registradas para a área de estudo. As repetições amostrais contemplando diferentes períodos sazonais, auxiliam no registro de espécies, sazonais, migratórias e/ou de baixa densidade populacional.

A relação de diferentes ambientes propicia a formação de habitats distintos na área de estudo, como regiões alagáveis, tanques de carcinicultura desativados e, especialmente, formações de mata nativa, o que pode favorecer a ocorrência de diversas espécies especializadas. Nos tanques de carcinicultura desativados, a presença de resíduos orgânicos e a permanência de áreas alagadas ainda atraem grandes bandos mistos, compostos por espécies generalistas, detritívoras, aquáticas e predadoras, além daquelas que se alimentam de sementes, frutos ou invertebrados (SOUZA; VIEIRA; VIEIRA, 2021). Já as formações de mata nativa oferecem abrigo e recursos para espécies especializadas, típicas do domínio da Mata Atlântica (MOREIRA-LIMA, 2013).

Ao analisar a composição da comunidade de avifauna entre os pontos amostrais é possível perceber a inexistência de espécies comuns a todos eles. Quanto à dissimilaridade entre as unidades amostrais, as unidades menos diferentes identificadas foram a P7 e T2, com 58,60% de espécies incomuns (**Figura 1B**). Este resultado indica que estas unidades compartilham espécies em comum, mas são majoritariamente distintas, atingindo uma dissimilaridade entre 80 e 95% (**Figura 1C e 1D**). A partir da análise de par de unidades amostrais, 19 pares atingiram 100% de dissimilaridade, indicando a grande tendência de as espécies se dividirem em acordo com a paisagem predominante local (**Figura 1C e D**). O restante das comparações variaram entre 80 e 95% de dissimilaridade.

Figura 1: (A) Curva de acumulação de espécies considerando todas as 13 unidades amostrais, a linha em preto representa a acumulação percebida, o pontilhado em branco representa a acumulação esperada e a faixa cinza o desvio padrão; (B) Índice de similaridade de Jaccard entre todas as unidades amostrais; (C) Índice de similaridade de Jaccard entre as unidades amostrais do tipo ponto estacionário com busca ativa; (D) Índice de similaridade de Jaccard entre as unidades amostrais do tipo busca ativa por transecto.



Fonte: AUTORES (2025).

P1 e P3 apesar de serem semelhantes possuem 87% de dissimilaridade. São separados por um remanescente florestal. P3 apresenta espécies tolerantes a ambientes antropizados como, *Athene cucularia* e *Tyrannus savana*.

Em relação a composição do habitat e diversidade de espécies, em sequência decrescente riqueza foram: Remanescente florestal com exóticas 20 sps, pastagem com cômoros, em P2 e P1 registraram 15 e 11 sps, respectivamente, vegetação herbácea em área alavel 5 sps, remanescente florestal (P2) e área úmida (P1) 4 sps.

O ponto amostral Remanescente florestal com exóticas apresentou elevada riqueza quando comparado com os demais pontos, a combinação paisagística deste ponto possibilita aumento na oferta de frutos, sementes e insetos, atraindo aves como *Thraupis sayaca* e *Estrilda astrild*, que são frugívoras e granívoras, respectivamente.

Nas áreas de pastagem (P1 e P3) as espécies comuns entre os pontos foram *Furnarius rufus*, *Sicalis flaveola* e *Leistes superciliaris*. *F. rufus* e *S. flaveola* são comumente encontrados em áreas abertas, áreas rurais e toleram alterações antrópicas.

*Leistes superciliaris* foram registrados em ambientes com vegetação herbácea densa e alta. Entretanto, sua frequência foi compartilhada entre os seguintes pontos amostrais P3, P4 e P5. Os pontos P4 e P5, mantêm características similares a pastagem (P3), no entanto possuem influência de áreas úmidas, que também fazem parte do hábito de *L. superciliaris*. Essa espécie está intrinsecamente associada a ambientes de pastagem e monoculturas de grãos, acompanhando a substituição de ambientes nativos pela pecuária e monoculturas, tendo assim um aumento na sua distribuição geográfica (DORNAS et al., 2022).

Outra espécie comum entre as áreas foi *Pitangus sulphuratus*, sendo observado em ambientes diferentes, no entanto, sua observação estava associada com em sua maioria algum estrato antrópico. Essa espécie é altamente adaptável, tanto em termos de dieta quanto de uso de habitat, demonstrando grande flexibilidade ecológica. Sendo, são mais eficientes na exploração de recursos em áreas urbanas,

aproveitando melhor os ambientes novos em comparação com as espécies nativas (SILVEIRA *et al.*, 2019).

Observar sobre a óptica da dissimilaridade entre as áreas pode acabar por gerar inferências sobre a diferença na comunidade de avifauna ter relação com os diferentes ambientes registrados na área de estudo. Assim como a especificidade alimentar e de habitat apresentadas por algumas espécies de aves e o quão podem ser influenciadas pelas modificações desses habitats (MIRANDA *et al.*, 2019).

Este estudo atendeu ao objetivo do licenciamento ambiental, porém, do ponto de vista acadêmico, uma avaliação mais aprofundada exigiria um aumento do esforço amostral. Esse resultado já era esperado, uma vez que o licenciamento ambiental não alcança a mesma profundidade dos estudos acadêmicos. No entanto, pode representar uma etapa intermediária, especialmente para pesquisas mais complexas que demandam metodologias com amostragens sazonais mais amplas. Além disso, é possível verificar que mesmo trabalhos de consultoria ambiental mais densos e com grandes esforços amostrais ainda podem ter dificuldades em atingir níveis elevados de suficiência amostral. Sendo assim, a complexidade do trabalho ambiental também influencia diretamente na eficiência amostral.

Desta forma, trabalhos realizados pela consultoria ambiental, que possuem em base o levantamento da fauna local, possuem informações significativas e complementares aos trabalhos acadêmicos. Tal combinação se apresenta de modo fundamental na elaboração de estratégias de conservação, manejo e monitoramento (SILVEIRA *et al.*, 2010) durante o processo de licenciamento e demais programas com este tipo de intuito.

Embora não atenda integralmente às exigências acadêmicas, este trabalho, que integra consultoria ambiental e divulgação científica, é pioneiro no município de Jaguaruna. Além disso, pode servir de referência para pesquisadores e consultores ambientais interessados na distribuição da avifauna na região.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A eficiência amostral é influenciada não somente pelo esforço amostral, mas também pela sazonalidade e metodologia aplicada. A hipótese de que os dados coletados a partir de um trabalho de consultoria ambiental teriam significância quando comparada a lista de possíveis ocorrência tem sua validade parcial. Os dados apresentam informações significativas para tomada de decisão a nível ambiental, mas a robustez dos dados depende da complexidade do estudo ambiental realizado pela consultoria ambiental. Neste sentido, este estudo se tratava de complexidade mediana, o que faz com que a listagem de espécies de avifauna observada seja  $\frac{1}{4}$  da registrada para o município de Jaguaruna, registrando ainda uma nova espécie de avifauna para o município (*Tyto furcata*). Contudo vale ressaltar que com o aumento das dimensões novos habitats aparecem e com isso novas espécies podem ocupá-lo. No entanto, não exclui-se a possibilidade destes levantamentos serem complementares aos estudos acadêmicos e fundamentais para estratégias de conservação, manejo e monitoramento.

## CONFLITO DE INTERESSE

Não há conflito de interesse na presente pesquisa.

## AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos são destinados ao Programa Pensar NISUS, vinculado a NISUS INOVAÇÃO

## E TECNOLOGIAS AGROAMBIENTAIS LTDA.

## REFERÊNCIAS

- AMBITEC ASSESSORIA AMBIENTAL LTDA. *Complexo eólico Jaguaruna*. Estudo de Impacto Ambiental para licenciamento ambiental. Jaguaruna, 2012. Disponível em: <https://ima.sc.gov.br/index.php/downloads/licenciamento-ambiental/eia-rima?limit=20&limitstart=220>. Acesso em: 19 fev. 2025.
- AMORIM, J. F.; PIACENTINI, V. Q. *Novos registros de aves raras em Santa Catarina, Sul do Brasil, incluindo os primeiros registros documentados de algumas espécies para o Estado*. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 14, n. 2, p. 145-149, jun. 2006.
- ANUNCIACÃO, P. R. et al. Amphibian conservation status in Brazil: Spatial patterns, threats, and challenges. *Journal for Nature Conservation*, v. 79, 2024.
- AVES DE SANTA CATARINA. Banco de dados da avifauna catarinense. Disponível em: <https://avesdesantacatarina.com.br/inicio>. Acesso em 19 fe. 2025.
- BIANCO, A. *Diversidade da avifauna do Parque Ecoturístico e Ecológico de Pedras Grandes, Santa Catarina, Brasil*. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.
- BRASIL. *Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011*. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 9 dez. 2011. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp140.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp140.htm). Acesso em: 19 fev. 2025.
- CAMPAGNOLI, M. L. et al. O papel das aves na dispersão e germinação de sementes do pau-incenso (*Pittosporum undulatum* Vent.) em um remanescente de Mata Atlântica. *Revista do Instituto Florestal*, v. 28, n. 1, p. 59-67, 2016.
- CARDOSO, J. T. *A Mata Atlântica e sua conservação*. *Revista Encontros Teológicos*, v. 31, n. 3, 2016.
- DA SILVA, J. A. D. Birdwatching como uma proposta de valorização do espaço ecoturístico da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro (RJ). *Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur)*, v. 13, n. 3, 2020
- DORNAS, Túlio et al. Determinação de zonas de contato entre duas espécies do gênero *Leistes* (Vigors, 1825) (Passeriformes: Icteridae) na América do Sul. *Boletim do Museu Paraense Emília Goeldi. Ciências Naturais*, 17 (2), 407-444.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. *Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Período 2022-2023*. São Paulo: SOS Mata Atlântica, 2024. p. 46..
- IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 272 p. (Manuais técnicos em geociências, n. 1). ISBN 978-85-240-4272-0.
- LESSI, B. F. *Estrutura da avifauna e sua relação com serviços ecossistêmicos da Bacia do Rio*

- Monjolinho, São Carlos, SP. 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019.
- MERLIN. *The Cornell Lab. Cornell University*. v. 2.1.4 (722 - 2022.0). Ithaca, 2024.
- METZGER, J. P. O que é Ecologia de Paisagens? *Biota Neotropica*, v. 1, n. 1-2, p. 1-9, 2001.
- MEYER, D. *Registros de espécies de aves ameaçadas de extinção ou raras para o Estado de Santa Catarina, sul do Brasil*. Cotinga, v. 38, p. OL 1–8, 2016.
- MIRANDA, L. S. et al. Climate Change Impact on Ecosystem Function Provided by Birds in Southeastern Amazonia. *PLOS ONE*, 11 abr. 2019.
- MOREIRA-LIMA, L. M. *Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação*. 2013. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- PACHECO, J. F. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. *Ornithology Research*, v. 29, n. 2, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x>.
- RODRIGUES, S. B. M. *Redes de interações entre aves frugívoras e plantas em uma área de Mata Atlântica no sudeste do Brasil*. 2015.
- SEKERCIOGLU, C. H. et al. Why birds matter: *Bird ecosystem services promote biodiversity and human well-being*. *Science*, v. 341, n. 6149, p. 600-603, 2016.
- SICK, H. *Ornitologia Brasileira*. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 992 p. ISBN 85-209-0816-0.
- SOUZA, D. A.; VIEIRA, A. O.; VIEIRA, A. O.. Riqueza de espécies de aves no cultivo orgânico do camarão marinho (*Litopenaeus vannamei*) na Fazenda Marmironda em Laguna/SC. In: SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO SUL CATARINENSE, 2021.
- SIGRIST, T. *Guia de Bolso: Aves do Brasil Oriental*. 1. ed. São Paulo: Avis Brasilis, 2015. 336 p.
- SILVEIRA, L. F. et al. Diversidade de aves em um ecossistema urbano: o papel dos habitat locais na compreensão dos efeitos da urbanização. *Iheringia, Sér. Zool.* 108, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2018017>. Acesso em: 28 fev. 2025.
- SILVA, A. A. R. *Estado da arte nas pesquisas com avifauna na Mata Atlântica brasileira, nas duas últimas décadas*. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.
- SILVEIRA, L. F. et al. Para que servem os inventários de fauna? *Estudos Avançados*, v. 24, n. 68, p. 173-207, 2010.
- TERRA AMBIENTAL. *Complexo Eólico Lagunar: Levantamento de Fauna*. São José, SC, 2013.