



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
Colegiado do CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



**Ciências
Biológicas**
UEL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Guilherme Araujo Carioca

RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE AVES EM AMBIENTES URBANOS DO LAGO IGAPÓ, LONDRINA, PARANÁ

**Londrina – Paraná
2024**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Guilherme Araujo Carioca

**RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE AVES EM
AMBIENTES URBANOS DO LAGO IGAPÓ,
LONDRINA, PARANÁ**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina como um dos requisitos à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

**Orientador: Luiz dos Anjos
Coorientador: Gabriel Lima Medina Rosa**

**Londrina – Paraná
2024**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

C277r

CARIOCA, GUILHERME ARAUJO. Riqueza e composição de aves em ambientes urbanos do Lago Igapó, Londrina, Paraná. / GUILHERME ARAUJO CARIOCA. - Londrina, 2024. 37 f.

Orientador: Luiz Anjos.

Coorientador: Gabriel Lima Medina Rosa.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, 2024. Inclui bibliografia.

1. urbanização - TCC. 2. riqueza - TCC. 3. fragmento florestal - TCC. I. Anjos, Luiz. II. Rosa, Gabriel Lima Medina. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Biológicas. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título. CDU 574

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luiz dos Anjos

Prof. Dr. Gabriel Lima Medina Rosa

Profa. Dra. Ana Paula Vidotto Magnoni

Prof. Dr. Carlos Eduardo de Alvarenga Julio

Londrina, 09 de maio de 2024

AGRADECIMENTOS

Sou grato ao meu orientador Dr. Luiz dos Anjos pelo apoio incondicional. Ao meu coorientador e membro da banca examinadora Dr. Gabriel L. M. Rosa, por me ajudar psicologicamente e nas correções desse trabalho. Agradeço também meu irmão e amigo Matheus E. Bortolloti que me ajudou constantemente desde o início do trabalho. A professora e amiga Dr. Tatiana Tavares pela ajuda em computar os dados da cobertura florestal. A participação da Dr. Ana Paula Vidotto Magnoni da banca examinadora, que cedeu seu tempo para analisar e corrigir esse trabalho. A todos os meus amigos de graduação que se tornaram amigos leais, e que me acompanharam até o final do curso. À universidade e todos os docentes. E a minha família, em especial minha mãe Cibele Ap. Araujo, tia Celi Ap. Araujo e avó Maria Ap. David Carioca que me apoiaram em todas as minhas escolhas.

CARIOCA, Guilherme Araujo. **Riqueza e composição de aves em ambiente urbano**. 2024. 37 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2024.

RESUMO

A urbanização e a fragmentação dos habitats impactam na forma como as comunidades de aves se estruturam em ambientes naturais e urbanos. Alguns ecossistemas como o lago Igapó, são caracterizados pela interação entre os ambientes naturais e os ambientes urbanos, oferecendo uma combinação particular de condições e recursos que podem ser explorados pelas aves que o ocupam. Diferentes espécies respondem de formas divergentes às complexas condições e recursos de ambientes urbanizados. Algumas espécies de aves podem ser sensíveis ao contato com o ambiente urbanizado, podendo ter diminuição de sua população local ou mesmo se extinguindo localmente. Este estudo tem como objetivo investigar a riqueza de aves do ambiente urbano do Lago Igapó para verificar se a riqueza de espécies de aves seja maior nos trechos do Lago Igapó com maior cobertura florestal. Para isso, cinco transecções para registro das espécies de aves foram determinadas no Lago Igapó. Cada transecção foi percorrida 5 vezes de setembro de 2023 a fevereiro de 2024 no horário das 06:00hrs às 6:30hrs. As transecções também foram percorridas 5 vezes no horário das 19:30hrs às 20:30hrs para registro de espécies noturnas. A cobertura florestal de cada transecção foi mensurada, a partir do seu ponto central, em um raio de 500m. As observações foram estabilizadas em um raio de 500m. Apesar de terem sido registradas 94 espécies de aves no conjunto das cinco transecções, não foi encontrada correlação entre o número de espécies de aves e a percentagem de cobertura florestal das transecções. Possivelmente a presença de alto número de espécies generalistas típicas do ambiente urbano, pouco dependentes de cobertura florestal, influenciou esta falta de correlação.

Palavras-chave: Urbanização, Riqueza e cobertura florestal.

ABSTRACT

CARIOCA, Guilherme Araujo. **Bird richness and composition in an urban environment**. 2024. 37 pages. Course Completion Work (Graduation in Biological Sciences) – Department of Animal and Plant Biology (BAV), State University of Londrina, Londrina, 2024.

Urbanization and habitat fragmentation impact the way bird communities are structured in natural and urban environments. Some ecosystems, such as Lake Igapó, are characterized by the interaction between natural environments and urban environments, offering a particular combination of conditions and resources that can be exploited by the birds that occupy it. Different species respond in divergent ways to the complex conditions and resources of urbanized environments. Some bird species may be sensitive to contact with the urbanized environment, and their local population may decrease or even become locally extinct. This study aims to investigate the richness of birds in the urban environment of Lake Igapó to verify whether the richness of bird species is greater in the sections of Lake Igapó with greater forest cover. For this, five transects for recording bird species were determined in Lake Igapó. Each transect was traversed 5 times from September 2023 to February 2024 between 6:00 am and 6:30 am. The transects were also covered 5 times between 7:30 pm and 8:30 pm to record nocturnal species. The forest cover of each transect was measured, from its central point, within a radius of 500m. Observations were stabilized at a radius of 500m. Although 94 bird species were recorded across the five transects, no correlation was found between the number of bird species and the percentage of forest cover in the transects. Possibly the presence of a high number of generalist species typical of the urban environment, little dependent on forest cover, influenced this lack of correlation.

Keywords: Urbanization, Richness, forest cover.

SUMÁRIO

	PAG.
1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	12
3 OBJETIVOS.....	14
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
4.1 ÁREA DE ESTUDO	14
4.2 METODOLOGIA DE CAMPO.....	16
4.3 MÉTODO DE CONTAGEM POR PONTOS DE ESCUTA / COBERTURA FLORESTAL.....	17
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
6 CONCLUSÃO.....	32
6 REFERÊNCIAS.....	33

INTRODUÇÃO

A urbanização é um processo não natural, que ocorre com frequência em todo o planeta mediante o crescimento populacional. Isso gera aumento de desmatamento e fragmentação das florestas, causando graves sequelas no ecossistema (VIANA 1997). A fragmentação florestal é um processo na diminuição da cobertura florestal de um habitat natural, formando ilhas florestais, fenômeno que vem se tornando comum no planeta (SHAFER, 1990).

O Estado do Paraná tem uma vasta área, chegando no total de 199.575Km², dos quais, no século passado foi registrado 83,4% de cobertura florestal, porém, recentemente foi registrado da mesma cobertura florestal natural, pouco menos de 5%, dessa porcentagem majoritariamente encontrada próximo aos litorais do estado (Serra do mar) dado que se trata de uma região de relevo mais acidentado e de difícil conversão para agricultura e urbanização (SILVA, DIAS 1998). Ao norte do Paraná a ocupação de expansão da agricultura, vêm gerando um rápido desmatamento e causando danos irreversíveis à biodiversidade local (GIMENES & ANJOS, 2003). O Município de Londrina, infelizmente se encontra na lista de áreas intensamente desmatadas, tendo perdido uma grande parte da floresta nativa (BARROS 1998). Isso também desperta o interesse de pesquisadores que visam compreender os efeitos da fragmentação e que impactos apresentam na composição, e quais áreas estão mais afetadas de locais urbanos, a fim de conhecer a qualidade ecológica, discernindo a gravidade da urbanização no ambiente. Usando as aves é possível analisar isso, conforme a composição de espécies do local, como pombos (apontando um certo grau de cobertura de cimento da área), e guaracavas (apontando cobertura de cobertura florestal do ambiente).

Atualmente, o estudo da riqueza ecológica em ambientes urbanos tem despertado crescente interesse devido à rápida expansão das cidades e à conseqüente modificação dos ecossistemas naturais. Existem alguns fatores que influenciam no estresse ambiental (fragmentação e agropecuária), (GIMENES & ANJOS, 2003) agindo diretamente na diminuição

de populações de variáveis espécies de um ecossistema (PETERMANN, 1997), por meio da adaptação que algumas espécies por competirem recursos em ambientes estressados reprimindo outras espécies não tão adaptadas, resultando na diminuição da diversidade do local (BLONDEL, 1991; GIMENES & ANJOS, 2003; ZORZIN, 2011). Todos esses fatores geram um habitat de baixa qualidade e desgastado, devido a redução de recursos, poleiros e sítios para nidificação (NEWTON, 1979, ICMBio, 2008).

James (1982) levou em conta a porcentagem de cobertura florestal, para similar com a riqueza encontrada, indicando correlação entre elas. Certamente são dois fatores diretamente proporcionais (KARR, 1990). Isso é explicado devido a maior diversidade e abundância de recursos alimentares presentes em fragmentos de maior área, e que diferentes aves possuem formas diversas de forrageio, portanto, quanto maior diversidade de vegetal conseqüentemente maior será os recursos do habitat, afetando positivamente a riqueza da avifauna (HOLMES, 1990).

De acordo com os métodos apresentados e usados durante o preparo deste trabalho, e a investigação da riqueza de aves no Lago Igapó, analisando sua composição taxonômica, e possíveis padrões de distribuição existente entre os fragmentos no âmbito citado e procedendo de princípios relação área-população (WILLIAMS 1964). Compondo os dados em cálculos estatísticos, pode-se relacionar matematicamente os dados e hipóteses formados durante a execução do trabalho, recolhendo dados de espécies no local, pode-se exercer uma classificação de espécies, especificando os fragmentos e a sua riqueza de acordo com a cobertura florestal de cada área (WILLIAMS, 1964).

As aves incluem várias espécies indicadoras da integridade biológica de ecossistemas, indicando se está saudável ou degradado (RUSTSCHKE, 1987; CRISTHIANE AMÂNCIO, 2011). Essa técnica usa divisões, para assim, separar as aves e chegar a um veredito dependendo do resultado da diversidade das aves no local, são elas: grama ou verde, terra e cimento, onde cada uma das delas possuem uma classificação, e através da análise de dados da população denominar se o ambiente está saudável ou em situação crítica.

No presente estudo investigou-se a riqueza de espécies de aves do Lago Igapó na região de Londrina. Espera-se que maior número de espécies de aves seja encontrado em trechos do lago Igapó com maior cobertura florestal.

REVISÃO DE LITERATURA

Aves urbanas

As espécies urbanas são aquelas que apresentam maiores distribuições geográficas (pelo menos 10° de latitude a mais que outras espécies) e (com altitude de pelo menos 500m de elevação do nível do mar), sendo tal capacidade de adaptação à flexibilidade comportamental, fisiológica e ambiental (Bonier, 2007). Essas aves tendem a ter mais tolerância ao estresse urbano, subtraindo as aves que não possui adaptações para se estabelecer em nichos como esse, acontece uma seleção, formando uma composição de aves específica (Sieving; Karr, 1997).

O ambiente natural onde fora instalado o urbano, sempre repleto de descuidos e ausência de planejamento, torna-se fundamental para o conhecimento das consequências de tal substituição e de toda riqueza e composição da avifauna (Adams, 2005). Graças ao aumento de atividades de campo, pesquisas e apresentações de resultados (publicações e divulgações científicas) o conhecimento de aves urbanas no Brasil tem dado avançado nas últimas décadas (Argel, 1996).

Riqueza de aves e composição

Espécies como *Patagioenas picazuro*, *Vanellus chilensis*, *Furnarius rufus*, eram consideradas raras na região do estado, mas com a expansão de ambientes abertos, essas espécies propagaram suas populações, tornando-se muito abundantes dentro da paisagem urbana (Straube et al., 2009). Espécies que atualmente são bem distribuídas em todos os trechos analisados do Lago Igapó. (BENCKE,2010); (FIGUEIREDO, 2000); (LOPES, 2009)

Cobertura florestal

A cobertura florestal ou fragmento florestal é o resultado do processo em que uma grande área de habitat natural é reduzida e dividida em fragmentos. Fenômeno que se tornou comum e se disseminou pelo mundo para a expansão e desenvolvimento humano (Shafer 1990); (Vianna, 1997); (Oliveira-Filho, 1994); (Coelho, 2000); (Dean, 2002).

A cobertura florestal é um fator de expressiva importância em relação aos números brutos de espécies registradas em quaisquer trabalhos científicos relacionados a ecologia em geral, mesmo que outros fatores sejam também diretamente proporcionais a riqueza, como o tamanho do território (área). “o aumento do número de espécies de aves era devido unicamente ao aumento da área do fragmento”. (Gimenes & Anjos, 2003); (Forman 1976); (Galli 1976); (Bueno, 2013). O que consiste com o aumento de território de alimentação entre as aves perante um longo gradiente de dieta.

Locais com formação de reservatório de água, tende a atrair aves migratórias aquáticas. Essas aves não aparentam ter tanto interesse na cobertura florestal, quanto em um corpo d'água existente no local. Espécies como *Pandion haliaetus*, *Himantopus melanurus* e *Hynchops niger*, são exemplos de aves aquáticas e migratórias avistadas no Lago Igapó. (Straube et al., 2009)

Metodologia

O método adquirido para efetuar o levantamento quantitativo das espécies é conhecido como transecto linear, onde o percorrer é sempre em uma velocidade constante em um trajeto predefinido, na qual foram observadas e registradas as espécies das aves presentes em ambos os lados. (BROWER & ZAR, 1984); (CULLEN, 2006); (ROOS, 2010); (ANJOS, 2010); (MISSANO, 2022); (MARTINS, 2023). Esse método permite percorrer uma área bastante ampla, conseqüentemente aumentando a riqueza de populações presentes no ambiente.

Objetivos

Realizar o levantamento das espécies de aves presentes nas áreas do lago Igapó localizado no município de Londrina, Paraná. Avaliar se a riqueza de espécies apresenta correlação significativa com a porcentagem de cobertura florestal, nas áreas do lago Igapó localizado no município de Londrina, Paraná.

Objetivos Específicos

- (1) Realizar um levantamento das espécies de aves em cinco transecções do Lago Igapó.
- (2) Testar se o número de espécies de aves está positivamente correlacionado com a porcentagem de cobertura florestal.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O local onde foi efetuado o trabalho se encontra no município de Londrina do estado do Paraná, Brasil. Essa cidade é localizada ao norte do estado, com extensão de 1.650,809 km² (IBGE,2022). Londrina possui clima subtropical úmido mesotérmico. Fundada em 1929 e emancipada em 1934, esse município conta com 245,01km² de área urbana. Esse avanço populacional foi graças a expansão da cafeicultura que aconteceu em 1970 (LONDRINA, 2019).

**Croqui de Localização da Área de Estudo
(Representação Esquemática)**



Microrregião de Londrina localizada no Paraná



Londrina localizada em sua microrregião



Área Urbana localizada no Município de Londrina



Área Urbana de Londrina

Figura 1: Mapa do município de Londrina e estado, mostrando a expansão da cidade e área urbana.

O Lago Igapó é uma das principais atrações naturais da cidade de Londrina, localizada no estado do Paraná, Brasil. Trata-se de um lago artificial, com início de projeto de criação na década de 1950 com o intuito de conter as águas do Rio Cambé e proporcionar lazer e recreação à população BORTOLO (2010). Além de ser um local de convívio social, o Lago Igapó abriga uma rica diversidade de aves, tornando-se um ponto ideal para a prática da observação de aves, também conhecida como “*birdwatching*”.



Figura 2: Foto do lago Igapó (24h news) - área 5 de acordo com o presente trabalho

Metodologia de campo

O uso de uma metodologia padronizada para registrar aves é importante para que os dados de riqueza e composição de espécies possam ser analisados quantitativamente, serem usados para o teste de hipóteses e responder as perguntas que são o objetivo deste projeto. Amostrar de forma padronizada entre ambientes permite que os dados obtidos possam ser comparados, revelando as diferenças entre registros feitos entre ambientes das diferenças entre registros que são explicadas por outros fatores ou que ocorreram ao acaso. Uma vez padronizada a forma como o observador irá se deslocar em campo, amostrando em um transecto ou ponto fixo, registros de aves serão feitos a partir dos contatos visuais com as aves presentes ou por meio da audição dos cantos das espécies enquanto estas se comunicam. De fato, a maior parte dos registros em ambientes florestais tendem a ser realizados pela via acústica.

A observação é um fator extremamente importante em qualquer estudo pertencente a riqueza, diversidade ou quaisquer pontos quantitativos ou qualitativos relacionados a ecologia das aves. Através dessa instrumentação é possível definir os dados de um habitat desconhecido numericamente ou de forma avaliativa da avifauna.

A análise de aves é dependente de dois principais fatores para ser bem executada, e tenha um bom resultado. Sendo eles: a forma visual, onde é necessário a visão, para identificar as espécies pela imagem da ave; e pela audição, constatando a espécie do animal pela vocalização, já que, com na maioria das vezes as aves estarão fora do campo de visão e serão detectadas somente a entonação do canto. Nesse caso a Bioacústica é um estudo bastante concentrado na área de vocalização dos animais.

A vocalização tem uma propagação e frequência diferente das outras, de forma que, a percepção do observador capte somente algumas espécies, resultando em dados heterogêneos (ANJOS, 2007).

Método de contagem por pontos de escuta / cobertura florestal

Pontos de observação demarcados no mapa de Londrina, são para delimitar os limites em que foi realizado o trabalho em questão. Onde um ponto foi definido em cada área de análise, visto que, o lago Igapó é repartido em 5 áreas, por causa de construção de avenidas utilizadas para a locomoção de automóveis, que atravessam o lago. Esses pontos foram usados principalmente para demarcar a área em que seria analisados os dados de cobertura florestal.

Os trechos onde foram realizadas as observações demandam uma análise específica e a utilização de programas para garantir impressão mais precisa. Para isso, é necessário colocar sobre o programa códigos de localização, especificamente coordenadas; O programa em questão (the R) interpreta as coordenadas do mapa, atribuindo cores específicas a cada área de cobertura de acordo com a identificação feita pelo programa.

localidade	landscape (metros)	class do MapBioma	porcentagem de cobertura
area_1	500	3	5,5907173
area_1	500	21	12,02531646
area_1	500	24	75,52742616
area_1	500	25	1,371308017
area_1	500	33	2,848101266
area_1	500	39	2,637130802

Tabela 1: A planilha ao lado mostra alguns dados e resultados utilizados para o programa realizar a criação do mapa:

Verde – localidade (trechos de observação)

Vermelho – Os metros usados para definir o raio da área;

Azul – números usados para definir através de uma tabela se é uma área verde (floresta, campo), telha (casas), rios, entre outros, que são encontrados no mapa criado pelo programa.

Laranja – Porcentagem da cobertura analisada do mapa, criado pelo programa (cada imagem presente: casa, rio, mata).

Exemplo: “*class do MapBioma*” = 24 (telha), porcentagem de 75,53% encontrada na área-1; ou “*class do MapBioma*” = 3 (cobertura florestal) do trecho de 5,59%. E cada um desses dados é computado pelo programa resultando no mapa preciso nos pontos (imagem abaixo), onde serão realizadas as observações e coleta de dados para que seja feita uma análise com maior precisão. Dessa forma, é possível estimular a cobertura florestal do lago de forma precisa, podendo similar os dados de coletas das espécies com a cobertura florestal do local, relativizando a riqueza entre os trechos com suas respectivas coberturas florestais.



Mapa remodelado – retirado do google Earth para melhor entendimento

Figura 3: A imagem ao lado exibe o mapa criado pelo Google Earth exibindo o Lago Igapó na cidade de Londrina vista de cima, demonstrando as áreas, seus limites e sobreposições. Apontando os locais para que seja realizada a observação. Repare que há uma exceção na área-5 (última parte do lago), que tem dois pontos. Por ser uma área maior em comparação as demais.

Por mais que, tenham sido demarcados pontos fixos na área amostrada, que é usado para garantir maior homogeneidade, a prática é realizada durante a caminhada no local (transecção linear) e cobertura florestal, o método usado que será explicado mais a frente (Anjos, 2010). A observação das aves e coletas de dados são executadas durante a caminhada em locais mais próximos dos locais de atividades das aves, como as margens do lago e bosque adentro de locais específicos. As coletas têm um tempo estimado de uma hora a uma hora e meia, dependendo do tamanho da área em questão. Ao término de cada transecto foi finalizado o registro de espécies a serem analisadas, porém foram marcadas as espécies registradas fora do período amostral em planilhas, com finalidade de complementar os registros para o local.

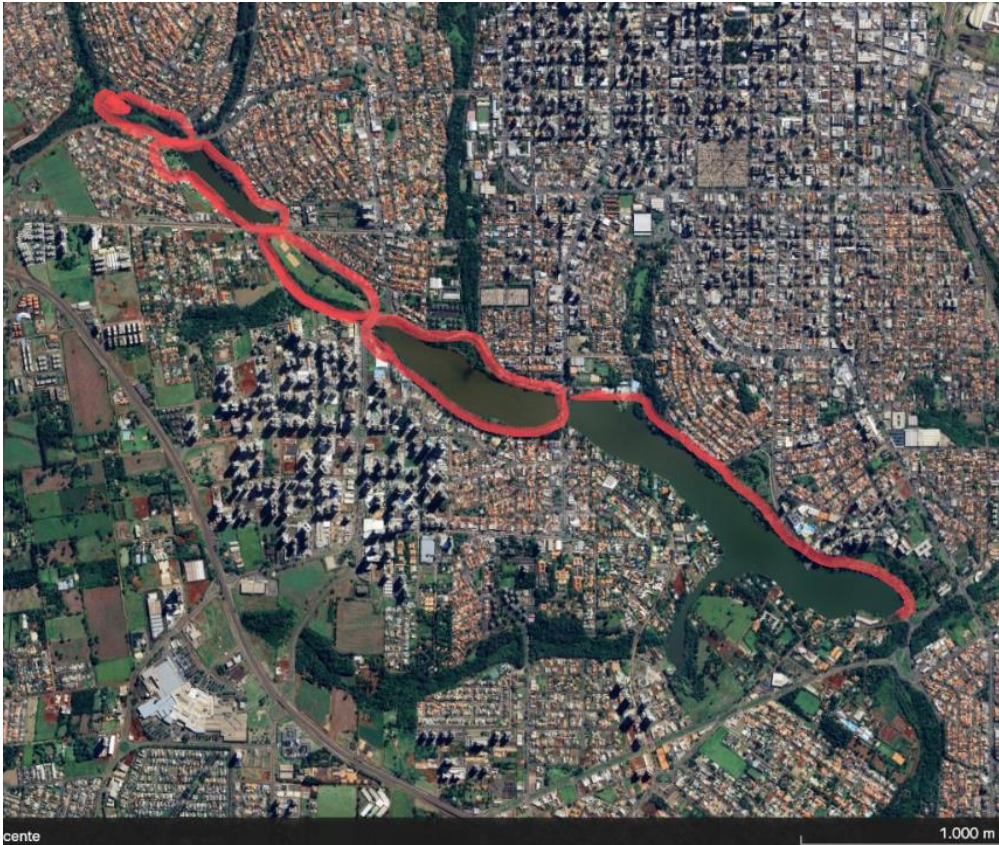


Figura 4: A imagem acima mostra os locais de transição para que seja efetuada a coleta das espécies. As marcas em vermelho são as trilhas utilizadas durante o processo. A área-5 só pode ser coletadas as espécies de um lado do lago, pois existem propriedades (patrimônios em geral), na beira do lago, impossibilitando a caminhada de um lado da água-redonda.

As observações foram realizadas em transecção linear conforme representado na figura 5, são realizados no mesmo local. Apesar das amostragens noturnas serem mais curtas que as diurnas, a quantidade de amostragens nos diferentes horários foi padronizada entre as diferentes áreas, permitindo o esforço padronizado por local amostrado. Uma das vantagens desse método é a permissão ao observador de maximizar a área de percurso, aumentando a variedade de ambientes, obtendo registros mais completos da riqueza e composição de espécies (Anjos, 2010), aumentar a probabilidade de registro de espécies de baixa densidade e alta mobilidade (Burgess & Hill, 1992)

Os horários escolhidos para o início da amostragem foram entre 6:00h e 6:30h (30 minutos) no período da manhã, e das 19:30h às 20:30h (1 hora) no período noturno, entretanto o período amostral durava de 1 hora à 2 horas (mais

ou menos tempo, dependendo do tamanho do trecho), para que as coletas realizadas dos dados contribuam com maior número possível de registro das espécies dos locais escolhidos, já que esses são horários de maior atividade vocal das aves. As coletas foram realizadas uma vez por semana (duas vezes em pelo menos uma semana) e sempre uma área diferente por semana, totalizando sempre 5 áreas no mês, entre os meses de setembro a fevereiro, finalizando em 25 coletas durante todo o processo do trabalho.

Os dados coletados foram realizados tanto de forma auditiva, através da vocalização das aves, quanto de forma visual, com auxílio do binóculo para ampliação da imagem das aves, a fim de identificar com precisão as espécies do lago.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a pesquisa de campo realizada nos meses de setembro do ano de 2023 a fevereiro de 2024 (totalizando cinco meses), foram encontradas 94 espécies em 38 famílias de aves (tabela 1). O número de espécies por transecção variou entre 49 e 64 espécies (tabela 2). Um dos fatores que contribuíram para a listagem de uma diversidade relativamente alta de espécies foi a sincronia das amostragens com a presença de espécies migrantes austrais/boreais. Principalmente famílias associadas a ambientes aquáticos (alagoas, estuários e represas) como da família *Pandionidae* (*Pandion haliaetus*) ou *Tyrannidae* (*Tyrannus savana*) (SICK, 1997).

Número de espécies encontradas por trecho do lago Igapó são as seguintes:

	Nº de espécies
Trecho 1	49
Trecho 2	49
Trecho 3	60
Trecho 4	62
Trecho 5	64

Tabela 2: Número de espécies encontradas por trecho do lago Igapó. Essa tabela mostra como a riqueza de espécies de aves é diversificada numericamente entre os trechos.

As seguintes espécies, são aves que foram encontradas todas as localidades amostradas: *Aramus guarauna*, *Ardea alba*, *Brotogeris chiriri*, *Butorides striata*, *Cairina moschata*, *chloroceryle amazona*, *Coereba flaveola*, *Cyclaris gujanensis*, *Egretta thula*, *Eupetomena macroura*, *Euphonia chlorotica*, *Furnarius rufus*, *Hylocharis chrysura*, *Megarynchus pitangá*, *Molothrus bonariensis*, *Myiodinastes machulatus*, *Myiozetetes similis*, *Nannopterum brasilianum*, *Nycticorax nycticorax*, *Patagioenas picazuro*, *Pitangus sulphuratus*, *Psittacara leucophthalmus*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Setophaga pitiayumi*, *Sicalis flaveola*, *Tachycineta albiventer*, *Thraupis sayaca*, *Troglodytes musculus*, *Turdus leucomelas*, *Turdus rufiventris*, *Tyrannus melancholicus*, *Tyrannus savana*, *Vanellus chilensis*, *Zenaida auriculata*.

Porém, a única espécie que manteve a frequência de 100%, tendo sido registrada em todas as amostragens, tanto diurnas quanto noturnas foi *Vanellus chilensis* (quero-quero). Esta espécie apresenta hábitos diurnos e noturnos, provavelmente afetados pela iluminação urbana, e os indivíduos são facilmente registrados devido ao comportamento defensivo intenso contra a aproximação de predadores.

Espécies	Lista de presença/porcentagem					
	trecho 1	trecho 2	trecho 3	trecho 4	trecho 5	(%)
Anatidae						
<i>Anser anser</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	1	1	40
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	100
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	1	0	0	1	1	60
Phasianidae						
<i>Gallus gallus</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	1	0	1	60
Phalacrocoracidae						
<i>Nannopterum brasilianum</i> (Gmelin, 1789)	1	1	1	1	1	100
Threskiornithidae						
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	0	0	0	0	1	20
Ardeidae						
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1798)	1	1	1	1	1	100
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1798)	1	1	1	1	1	100
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1798)	0	0	0	0	1	20
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	0	0	0	1	0	20
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	1	1	1	1	1	100
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	0	0	1	0	0	20
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	1	1	1	1	1	100
Cathartidae						
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	1	1	0	0	0	40
Pandionidae						
<i>Pandion haliaetus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	1	1	40
Accipitridae						
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	1	1	1	0	1	80
Falconidae						
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	1	0	0	0	1	40
<i>Falco peregrinus</i> Tunstall, 1771	0	1	0	0	0	20
Charadriidae						
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	1	1	1	1	1	100
Recurvirostridae						

<i>Himantopus melanurus</i> Vieillot, 1817	0	0	0	1	0	20
Jacanidae						
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	1	1	0	1	0	60
Comlubidae						
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	0	1	1	1	1	80
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	0	0	1	0	0	20
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	1	1	1	1	1	100
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	1	1	1	1	1	100
Psittacidae						
<i>Brothogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	1	1	1	1	1	100
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	1	1	1	1	1	100
Cuculidae						
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	1	1	1	1	0	80
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	0	1	0	1	1	60
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	0	1	0	0	0	20
Strigidae						
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	1	1	0	0	0	40
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	0	1	0	0	0	20
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	0	0	1	0	0	20
Alcedinidae						
<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	0	0	0	0	1	20
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	1	1	1	1	1	100
Nyctibiidae						
<i>Nyctibius griseus</i>	1	1	0	1	1	80
Caprimulgidae						
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	0	0	0	1	1	40
Apodidae						
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	0	1	1	0	0	40
Aramidae						
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus 1766)	1	1	1	1	1	100
Rallidae						

<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	1	0	1	0	1	60
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	1	1	1	1	0	80
Vireonidae						
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	1	1	1	1	1	100
Trochilidae						
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	0	1	0	1	1	60
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	0	0	0	1	1	40
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	1	1	1	1	1	100
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	1	1	1	1	1	100
Picidae						
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	1	1	1	0	1	80
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	0	1	0	0	1	40
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	0	0	0	0	1	20
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	0	1	1	0	0	40
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	0	0	1	1	1	60
Thamnophilidae						
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	0	0	1	1	0	40
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	0	1	0	0	0	20
Furnaridae						
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	1	1	1	1	1	100
Tityridae						
<i>Pachyramphus validus</i>	0	0	0	1	0	20
Tyrannidae						
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	1	0	0	0	1	40
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	1	1	0	1	1	80
<i>Elaenia chilensis</i> Hellmayr, 1927	0	1	1	1	1	80
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	0	0	0	1	0	20
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	0	0	0	1	1	40
<i>Myarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	1	1	1	0	0	60
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	1	1	1	1	1	100
<i>Myiodinastes machulatus</i> (Statius Muller, 1776)	1	1	1	1	1	100
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	1	1	1	1	1	100
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	1	1	1	1	1	100
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	1	1	1	1	1	100
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	1	1	1	1	1	100
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	0	0	0	1	1	40
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	0	1	0	0	0	20

<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	0	1	0	1	1	60
Hirundinidae						
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	1	1	1	1	1	100
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	0	0	1	1	0	40
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	1	1	1	1	1	100
Troglodytidae						
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	1	1	1	1	1	100
Turdidae						
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	1	1	1	1	1	100
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	1	1	1	1	1	100
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	0	1	1	1	1	80
Thraupidae						
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	0	0	1	1	1	60
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	1	1	100
<i>Volatina jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	1	1	0	1	1	80
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0	0	20
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	0	1	1	0	1	60
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	0	0	1	1	0	40
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	1	1	1	1	1	100
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	1	1	1	1	1	100
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	0	0	0	1	1	40
Parulidae						
<i>Setophaga pitayumi</i> (Vieillot, 1817)	1	1	1	1	1	100
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	0	1	1	0	0	40
Icteridae						
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	1	0	0	0	0	20
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	1	1	1	1	1	100
Fringillidae						
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	1	1	1	1	1	100
Passeridae						
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	1	1	1	80
Passerilidae						

<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	0	1	1	0	0	40
--	---	---	---	---	---	----

Tabela 3: Lista de espécies de aves amostrada

A tabela 3 mostra todas as espécies coletadas, mostrando também ausência e presença com os numerais 1 e 0 (zero) com indicativo de presença e ausência, respectivamente. Mostrando também que a família dos tiranídeos são predominantes em espécies e entre os trechos analisados, isso é esperado já que essa família representa a maior riqueza de espécies entre as aves (Sick, 1997).



Figura 6 – Fotografias de algumas aves presentes no Lago Igapó, e seus respectivos autores.

A) *Pandion haliaetus* (Kennedy Space Center); B) *Hylocharis chrysura* (Oscar A. Fenalti); C) *Todirostrum cinereum* (Mateus Ferreira); D) *Zenaida auriculata* (Claudio Cesar); E) *Megarynchus pitangá* (Fornado Budke); F) *Thraupis sayaca* (Marco Marcos); G) *Nannopterum brasilianum* (Orlando machado); H) *Chloroceryle amazona* (Adriano Becker); I) *Cairina moschata* (Sergio Murilo); J) *Anser anser* (Daniel Raposo).

Na figura 6 é possível visualizar algumas das espécies que foram registradas durante e fora do período amostral, entre elas espécies migratórias como *Pandium haliaetus*, comuns como *Thraupis sayca* e aquáticas como *Chloroceryle amazona*.

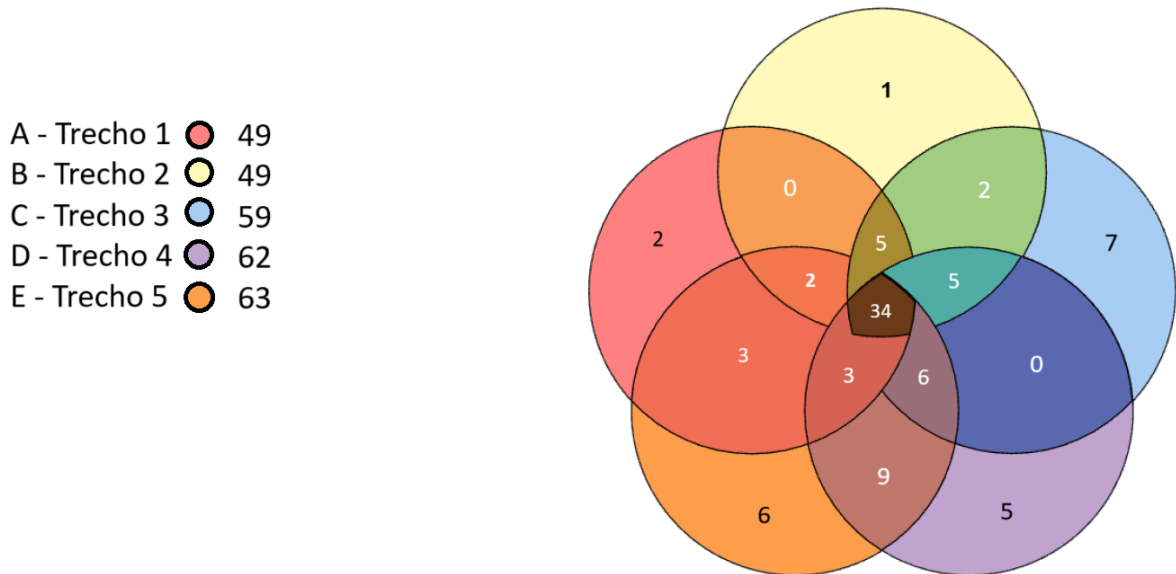


Figura 5: A imagem acima mostra o diagrama de Venn, exibindo a composição da riqueza de aves.

Através do Diagrama de Venn fica mais fácil de entender a composição entre os trajetos e suas distribuições singulares ou compartilhadas de espécies entre os trechos.

A curva de acumulação de espécies resultante da progressão do esforço amostral apresentou relativa estabilização, indicando que o esforço amostral foi suficiente para registrar a maior parte da diversidade da área estudada (ver gráfico 1). Para representar se a pesquisa chegou no total de espécies ou não, existe um teste estatístico (curva de rarefação) que aponta se os dados recolhidos chegaram ao total de espécies do âmbito de pesquisa. De forma simples esse teste mostra um gráfico exibindo onde e quando o platô se estabilizará, dessa forma a pesquisa tende a ter mais precisão do total de espécies do local em estudo. Esta análise foi realizada no software R (R CORE TEAM 2024), por meio do pacote iNEXT (Souza & Silva, 2024).

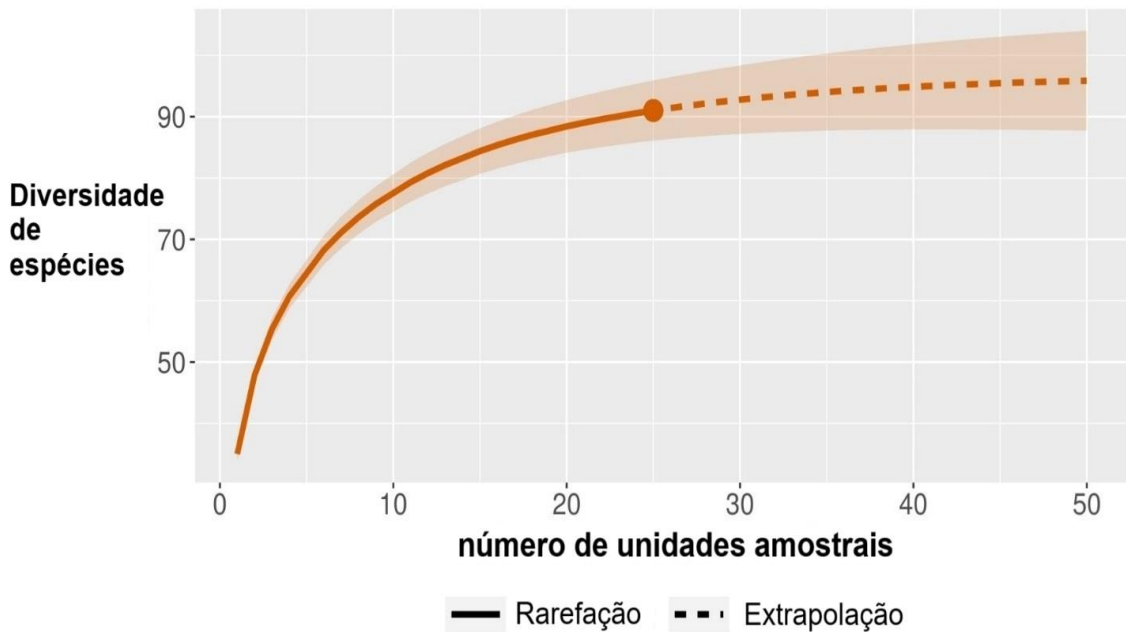


Gráfico 1: rarefação das espécies de aves coletas no lago Igapó (27/23 a 02/24). Totalizando em 25 coletas.

A curva de rarefação não atingiu o platô, demonstrando que o tempo utilizado para coletar os dados foi insuficiente para registrar as espécies presentes no local. A rarefação não encontra a assíntota do gráfico, estimando assim que, o número de espécies tende a estar próximo de 106,98 (107), revelando também, o quanto de coleta deverá ser acrescentada para atingir o platô. Como mostra no gráfico, são mais 25 coletas (5 por trecho), resultando no dobro de coletas para que a curva se estabilize.

A heterogeneidade ambiental, tamanho e grau de fragmentação são reconhecidos como fatores que influenciam na riqueza de espécies de uma área (WATSON, 2005). Por essa e mais razões comparações devem ser feitas com muito cuidado, já que, o resultado pode ser facilmente influenciado por tais fatores.

Não houve correlação entre a cobertura florestal e o número de espécies de aves registrado (Tabela 4). A tabela exibida a frente, tem como objetivo de analisar e similar a riqueza de aves, área e cobertura florestal dos trechos, com o intuito de entender a diferença de riqueza de espécies entre os trechos.

Trechos	Nº de espécies	Cobertura florestal (%)	Área do lago (m ²)	Perímetro da trilha (m)
trecho 1	49	5,59	35.163,11	1.011,54
trecho 2	49	1,79	86.590,57	1.651,31
trecho 3	60	4,41	85.465,73	1.484
trecho 4	62	4,72	214.791,63	2.326,08
trecho 5	64	2,89	521.806,92	1.985,27

Tabela 4: riquezas, cobertura florestal, área e perímetro do lago Igapó.

De acordo com os resultados na tabela acima, a cobertura florestal tem menos impacto em comparação a trechos com uma área de extensão maior. Assim outros fatores interferem mais na riqueza de espécies singulares de aves do Lago Igapó do que a cobertura florestal.

“As aves que em particulares são frugívoras marcam uma presença bastante aparente, por utilizarem pequenos fragmentos arborizados, como pontos de passagem para deslocamentos. Espécies como *Pyroderus scutatus*, *Procnias nudicollis*, *Carpornis cucullata*, *Ramphastos dicolorus*, *Piranga flava*, *Pionus maximilliani*, *triclaria malachitacea*, são exemplos de aves com hábitos em coberturas florestais” (Straube et al., 2009). Uma possível indicação do porquê de não ter sido encontrado significativa da composição das aves em relação porcentagem da cobertura florestal, já que, nenhuma dessas espécies foram encontradas durante o período de coletas de dados do Lago Igapó de Londrina.

Diante os resultados da tabela, pode-se observar que os trechos 1 e 2 possuem a mesma quantidade de espécie de aves, mesmo não assemelhando a cobertura florestal como cita JAMES (1982) e BOECKLEN (1986), sobre o aumento da riqueza de aves perante a ampliação de cobertura florestal. Contudo isso é uma das variáveis que estimulam a variedade de espécies. A riqueza de aves aquáticas é influenciada pela presença de corpos d’água (STRAUBE, 2009). Como visto na mesma tabela por mais que o trecho 1 possua mais cobertura florestal comparado ao trecho 2, o primeiro trecho possui menor área por metro quadrado, equivalente a exatamente 40,61% da

área do trecho 2. Uma outra variável que conseqüentemente estimula o aumento das espécies de aves do local WILLIAMS (1964).

Entre os trechos 2 e trecho 3 nota-se que, as áreas são parecidas entre elas, possibilitando assimilar a cobertura florestal entre os locais onde foram efetuadas as amostragens. Percebe-se que, a cobertura florestal do trecho 2 é muito menor (1,79%) em comparação ao trecho 3 que possui 4,41% de cobertura florestal. Nessa situação a cobertura florestal é um fator observável, resultando em maior presença de espécies de aves comparado ao trecho 2, que possui menos porcentagem em cobertura florestal, como resultado menor número de espécies. No entanto, trechos 3 é maior e com maior percentual de cobertura florestal, apesar de ainda ser menor se comparada ao trecho 5, que possui a maior cobertura florestal e riqueza de espécies dentre todas as áreas amostradas. De forma que a riqueza de aves no trecho 5 se sobressaiam a todos os demais trechos. Essas duas variáveis (cobertura florestal e tamanho da área) refletem diretamente no resultado. Perante essa planilha é possível averiguar e comparar apenas alguns trechos de uma forma simples de entender, explicando como uma variável como a cobertura florestal afeta os resultados da pesquisa realizada.

Uma observação não esperada foi a do trecho 4, já que possui uma boa porcentagem de cobertura florestal e, uma área bastante grande, esperávamos que o resultado de espécies deveria ser maior do que o amostrado. Perante esse acontecimento, foi levantado duas hipóteses do porquê de isso ter acontecido. A primeira explicação é que, chegou a um platô de espécies do trecho, a segunda seria pela simples falta de reconhecimento de algumas espécies ali presentes. Por esse motivo, é coerente acrescentar trabalhos e registros de outros pesquisadores. Como o caso dos autores Fernando Baricati e Luiz Bravo que registrou uma "Talha mar" (*Rynchops niger*) no lago Igapó em 19/02/2024, e Miguel Bellucci e Isa Surjus na data de 18/02/2024.



Figura 7: Autor: Isabella Surjus Londrina, Paraná. 18/02/2024 espécie: *Hynchops niger*

Esses registros foram feitos por observadores de aves leigos, reforçando a importância de seus registros para conhecer a avifauna local de forma mais completa. Fica claro que a ciência cidadã pode auxiliar nos estudos científicos, principalmente no caso das aves, já que são um táxon popular e que atrai hobbystas (pessoas que usam o passarinho para relaxar) em todo o mundo.

CONCLUSÃO

O lago do Igapó demonstrou ter uma riqueza relevante, mesmo sendo uma área de muito fluxo urbano, e mesmo sendo um local artificial, por conter uma barragem. A importância do Lago Igapó também pode ser salientada pela presença de espécies migratórias.

REFERÊNCIAS

AMÂNCIO, Suélen. **Malária aviária no cerrado brasileiro: uma comparação da prevalência entre ambiente natural e urbano**. Dissertação para Pós-Graduação Stricto Sensu em Ecologia de Ecótonos – Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, TO, 2011.

ARTHUR, A. B.; ERICA, H.; WAGNER, A. P. **Aves da região noroeste do estado de São Paulo. ECOFRAG** - Instituto de Ciências da Natureza, Universidade Federal de Alfenas, MG. Laboratório de Chiroptera, UNESP, Araçatuba, SP. 2006.

BARROS, M. V. F. **Análise ambiental urbana: estudo aplicado à cidade de Londrina** – PR. Teste de Doutorado em Geografia Física. Universidade Estadual de São Paulo. São Paulo. 1998.

BEDAQUE & BRETONES. **Variação da posição de nascimento do Sol em função da latitude**. Chronos Serviços Educacionais Ltda., Vinhedo, SP, Brasil. Departamento de Metodologia de Ensino, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil. 2016.

BENCKE, G. A. **Revisão e atualização da lista das aves do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2010.

BLONDEL, J. Birds in biological isolates. In: PERRINS, C. M. et al. **Birds population studies: relevance to conservation and management**. Oxford: Oxford University Press, 1991.

BORTOLO. **A produção de um espaço público e os agentes produtores da cidade**. o caso do lago Igapó em Londrina – PR. 2010.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Boston: W.C. Brown Publishers, 1984. 240p

CINZANO, P. et al. **The artificial night sky brightness mapped from DMSP satellite Operational Linescan System measurements.** Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, v. 318, n. 3, p. 641–657, 1 nov. 2000.

CRUZ; SILVA; HIGUCHI; HASSAN; RAUPP; FORTKAMP- **sucessão florestal inicial em áreas Alto-Montanas no Planalto Sul Catarinense.** Brasil. 2024.

CUETO, V. R. **Aves nômades das áreas áridas do mundo.** El hornero. 2005.

CULLEN, L. Jr.; VALLADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre.** Curitiba: Editora Universidade Federal do Paraná, 2006

Dean W. A Ferro e Fogo: **A História e a Devastação da Mata Atlântica Brasileira.** São Paulo: Cia das Letras; 2002.

DIAS, J. R. F. **Variação espacial e temporal de uma comunidade de aves em uma região da Caatinga.** Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, Curso de Ecologia. 2015.

DIAS, M. C.; VIEIRA, A. O. S.; NAKAJIMA, J. N.; PIMENTA, J. A.; LOBO, P. C. **Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi.** Tibagi, PR. Revista Brasileira Botânica 21(2). 1998.

FALCHI, F. et al. **The new world atlas of artificial night sky brightness.** Science Advances, 2016.

FIGUEIREDO, L. F. A. Lista de aves do município de São Paulo. Centro de estudos Ornitológicos. Brasil. 2000.

GIMENES, Marcio Rodrigo; ANJOS, Luiz dos. **Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves.** Universidade Estadual de Maringá, Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais, norte do Paraná, Brasil. 2003.

HOLMES, R.T. **Food resource availability and use in forest bird communities: a comparative view and critique.** In: KEAST, A. Biogeography and ecology of forest bird communities. The Hague: SPB Academic Publishing, 1990a.

IBGE. [INSTITUTO (2022)]. **Instituto brasileiro de geografia e estatística.** Conforme publicado na página oficial da Prefeitura de Londrina. 2022.

ICMBio. [INSTITUTO (2008)]. **Instituto chico mendes de conservação da biodiversidade.** Plano de ação nacional para a conservação de aves de rapina. Coordenação Geral de Espécies Ameaçadas. Série Espécies Ameaçadas. Brasília, 2008.

JAMES, F.C. **Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure.** Ecology, Washington, D.C. 1982.

KARR, J.R. **Interactions between forest birds and their habitats: a comparative synthesis.** In: KEAST, A. Biogeography and ecology of forest bird communities. (Ed.) The Hague: SPB Academic Publishing, 1990a.

LOPES, L. E. **Aves da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil: uma síntese histórica do conhecimento.** Chapada dos Guimarães, centro-oeste do Brasil. 2009.

MARTINS, M. V. N. **Identificação da avifauna da unidade de conservação da serra de Jaraguá em Goiás.** Ceres Goiás – Brasil. Instituto federal goiano. 2023.

MISSANO, R. B. **Métodos de amostragem para a construção de redes de frugivoria por aves.** 2022. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ecologia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2022.

NEWTON, I. **Population ecology of raptors.** Edição Americana-South Dakota. Buteo Books. 1979.

OLIVEIRA-FILHO AT, Vilela EA, Gavilaness ML, Carvalho DA. **Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil.** Edinburgh Journal of Botany 1994.

PACHECO, J. F. et al. **A lista de aves do Espírito Santo de Augusto Ruschi (1953): uma análise crítica.** 2001

PREFEITURA DE LONDRINA. www.londrina.pr.gov.br 2019.

PETERMANN, P. The birds. In: JUNK, W.J. **The central Amazon floodplain: ecology of a pulsing system.** Berlin: Springer Verlag, 1997.

ROOS, F.L. **O uso de transectos lineares para o monitoramento da mastofauna arborícola na reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá – Amazonas – Brasil.** Porto Alegre: UFRGS, 2010.

SHAFER, C. L. 1990. **Nature reserves: Island Theory and conservation practice.** Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. Sick, H. *Ornitologia brasileira.* Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997.

SILVA, N. L. S. da; ZONIN, W. J.; MALAVASI, U. C.; RICHTER, L. M.; BACKES, C.; CASIMIRO, E. L. N.; GARTENER, M.; FREIER, M.; JOHANNNS, O.; PORTZ, R. L.; PEREIRA, V. H. **Diagnóstico da situação atual da mata ciliar na microbacia do arroio Gavirá no município de Marechal Cândido Rondon (PR).** In: Programação e Resumos do 1º Simpósio Paranaense de Mata Ciliar, Maringá, 2000.

STRAUBE, F.; Carrano; Santos; Scherer-Neto; Ribas; Meijer; Vallejos; Lanzer; Klemann-Junior; Aurelio-Silva; Urban- Filho; Arzau; Lima; Sobania; Deconto; Bispo; Jesus; Abilhôa. - **Aves de Curitiba, Coletânea de Registros.** Curitiba, Paraná -Brasil. Hori Consultoria. 2009.

TOREZAN – **Amostragem e monitoramento de fauna na floresta estacional.** Eduel. 2020.

VIANA, V.M. et al. **Dinâmica e restauração de fragmentos florestais na Mata Atlântica Úmida Brasileira.** In: LAURANCE, W.F.; BIERREGAARD, R.O. (Ed.) **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities.** Chicago: The University of Chicago Press, 1997.

WATSON, J.E.M.; WHITTAKER, R. J.; FREUDENBERGER, D. **Bird community responses to habitat fragmentation: how consistent are they across landscapes?** Journal of biogeography. 2005.

WILLIAMS, C.B. **Patterns in the balance of nature.** New York: New York Academic Press, 1964.

ZORZIN, G. **Efeitos da fragmentação da mata atlântica sobre a riqueza e abundância de Accipitriformes e Falconiformes na zona da mata da mata de Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Federal de Viçosa, 2011.