

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, *CAMPUS* DE UNIÃO DA VITÓRIA
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

JANAINA DE SOUZA SANTOS

RELAÇÃO ENTRE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA DA
AVIFAUNA EM ÁREAS VERDES URBANAS NO SUL DO BRASIL

UNIÃO DA VITÓRIA

2022

JANAINA DE SOUZA SANTOS

RELAÇÃO ENTRE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA DA
AVIFAUNA EM ÁREAS VERDES URBANAS NO SUL DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao colegiado de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de União da Vitória, como requisito parcial à obtenção do título de licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. HUILQUER FRANCISCO VOGEL

UNIÃO DA VITÓRIA

2022

TERMO DE APROVAÇÃO

Janaina de Souza Santos

RELAÇÃO ENTRE FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA E ABUNDÂNCIA DA AVIFAUNA EM ÁREAS VERDES URBANAS NO SUL DO BRASIL

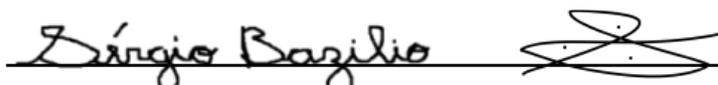
Trabalho de Conclusão de Curso aprovado com nota **9,0** como requisito parcial à obtenção do grau de licenciada em Ciências Biológicas, Colegiado de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de União da Vitória, pela seguinte banca examinadora:



Orientador Prof. Dr. Huiquer Francisco Vogel
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR



Prof. Dr. Alan Deivid Pereira
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR



Prof. Dr. Sérgio Bazilio
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR

UNIÃO DA VITÓRIA, 23 DE FEVEREIRO DE 2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, pelo meu respirar de todos os dias, e por me capacitar para minhas atividades.

Agradeço ao professor Huilquer Vogel, você é um profissional único, obrigada por aceitar o desafio de me orientar, por todas as vezes que você deixou de ter um momento em família, um momento pessoal, para estar me orientando, obrigada, por toda a paciência que você teve (e foi muita) me ensinando quantas vezes fossem precisas e também por todos os conselhos de vida.

A Maria Eduarda, por topar a loucura de mudar de cidade em prol aos estudos, por estar comigo nos momentos de alegria, tristeza e companheirismo, nesse tempo distante da nossa família só tínhamos uma a outra, e foi a melhor experiência que pudemos ter, agradeço a Camila, Leticia, Dani, Felipe, Ricardo, Aline e Sabrina, por serem os melhores amigos que alguém poderia encontrar na vida, cada um com seu jeito especial, vou guardar vocês para sempre no meu coração.

À minha amiga Ana, por todos os anos de amizade, por estar presente em todos os momentos da minha vida, por me ajudar em tudo que eu preciso, por nunca desistir da nossa amizade, obrigada por ter me presenteado como madrinha do seu filho Henri.

À minha família, pai, mãe e irmãs e também minha sobrinhas, crianças da minha vida, pois sem elas não conseguiria prosseguir, quando cada uma de vocês nasceu, renasceu algo em mim, obrigada Nicolli, Milena, Heloise, Gabrielli, Rafaela, Beatriz, por mesmo eu estando ausente, vocês não esquecerem de mim, cada vez que eu ouço um “tia quando você vem pra casa?” Me dá vontade de abandonar tudo e ficar com vocês, mas ao mesmo tempo me fazem prosseguir quando ouço “tia quero ser bióloga igual você quando eu crescer” vocês são minha motivação.

Agradeço também aos meus sogros, por todo o suporte que me deram, por me ajudarem em tudo, por me adotarem como filha, comemorar minhas conquistas e pelo melhor presente que vocês poderiam me dar, Mauricio.

Mauricio, sem você eu posso dizer que não sou nada do que sou hoje, obrigada por todas as lutas que eu não conseguia lutar e você lutou por mim, quando eu precisava de uma “mão” e me dava o “braço inteiro”, sem querer nada em troca, me lembro bem no começo do nosso namoro, quando eu estava com medo de reprovar no vestibular, e você disse que se fosse preciso dava um jeito de pagar a universidade, e hoje estou aqui escrevendo meus agradecimentos, concluindo o curso e podendo chamar você não mais de namorado, mas de noivo.

*“A felicidade pode ser encontrada mesmo nas horas mais
difíceis, se você se lembrar de acender a luz”
(Alvo Dumbledore)*

RESUMO

Para pesquisas ornitológicas são utilizadas várias métricas de riqueza e abundância com o intuito de compreender a composição das espécies presentes em determinado ambiente. Contudo é praticamente impossível se obter uma amostra total da assembleia, o que torna necessário uma metodologia adequada que represente a comunidade escolhida. Neste sentido o estudo teve como objetivo relacionar a frequência de ocorrência e a abundância de aves no ambiente urbano por meio da Regressão Linear Simples para testar a hipótese que é possível utilizar a frequência como preditor da abundância. Os dados partem de amostragens realizadas em três áreas verdes urbanas, sendo Praça Coronel Amazonas e a Praça Expedicionários pertencentes ao município de União da Vitória, Paraná e Praça Nereu Ramos pertencente ao município de Porto União, Santa Catarina. As amostragens foram realizadas no período de 18 de outubro de 2015 a 21 de setembro de 2016 e de 10 de abril de 2018 a 22 de março de 2019. As aves foram registradas pelo método visual, e quando necessário, comprovação por vocalização. No total foram obtidas 69 espécies de aves, sendo destas, 17 aves migratórias. A correlação entre frequência de ocorrência e abundância foi considerada forte em Nereu Ramos com ajuste do $R^2= 0,85$ e correlação moderada em Coronel Amazonas e Expedicionários, sendo nesses identificados pontos *outliers* correspondentes as espécies de aves gregárias, que modificam os resultados, após a exclusão desses pontos houve correlação maior entre os índices, podendo aferir que se pode obter resultados de abundância através da frequência, porém deve-se ter cautela por conta das espécies consideradas gregárias. Adicionalmente as espécies foram agrupadas em classes de frequência e dominância, utilizando a regra de Sturges para formação das mesmas, *Turdus rufiventris* e *Sicalis flaveola*, foram as espécies mais frequentes e abundantes das três áreas.

Palavras-chave: Avifauna. Áreas verdes urbanas. Urbanização

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Principais Vetores de Ameaças às Aves no Brasil.....	15
FIGURA 2- Localização das áreas verdes.....	21
FIGURA 3- Representações gráficas das espécies com o critério de Pearson	26
FIGURA 4- Análise de regressão entre frequência de ocorrência e abundância	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CA- Praça Coronel Amazonas

CBRO- Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos

EBA's – *Endemic Bird Areas*

EX- Praça Expedicionários

FO- Frequência de Ocorrência

ICMBIO- Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

NR- Praça Nereu Ramos

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. PROBLEMA	11
3. JUSTIFICATIVA	12
4. OBJETIVOS	13
4.1 OBJETIVO GERAL	13
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
5.1 AVIFAUNA NO BRASIL	14
5.2 AVIFAUNA NO ESTADO DE SANTA CATARINA E PARANÁ	15
5.3 COMPOSIÇÃO DAS AVES DA MATA ATLÂNTICA	16
5.4 BIODIVERSIDADE DE AVES EM HABITATS URBANOS	17
5.5. INVENTÁRIOS DA AVIFAUNA	18
6 METODOLOGIA	20
6.1 ÁREA DE PESQUISA.....	20
6.2 PERÍODO E MÉTODO DE AMOSTRAGENS.....	21
6.3. ANÁLISE DE DADOS.....	21
6.3.1 Frequência de ocorrência das espécies	21
6.3.2 Abundância	22
6.3.3 Regressão linear simples	22
7. RESULTADOS	24
8. DISCUSSÃO	27
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30
APÊNDICE A-	37

1. INTRODUÇÃO

É comum que a presença da fauna em determinada área esteja relacionada ao conjunto de condições ambientais ideais para cada espécie (MAGRO; GRIFFITH; ASPIAZU, 1992). A vegetação por exemplo, é uma das características que influencia na manutenção dos animais, auxiliando no fluxo gênico, na migração, na busca por alimento e locais para a nidificação, inclusive para aves (LIRA FILHO; MEDEIROS, 2006).

A ocorrência de aves em determinado ambiente está relacionada com a cobertura vegetal, nesse sentido as áreas verdes urbanas desempenham um papel importante na conservação da avifauna em zonas urbanas, dado que parques, praças e jardins servem de refúgio para as espécies que são pressionadas pela alteração ambiental das áreas naturais, conseguindo se ajustar no processo da urbanização (MATARAZZO-NEUBERGER, 1995) sendo assim considera-se que a diversidade de aves tende a ser proporcional ao volume da vegetação local.

O estudo em ecossistemas urbanos recebe uma atenção menor comparado com as demais áreas, e é de extrema importância se conhecer a riqueza a diversidade e comportamento das aves nesses ambientes, tanto para conservação e também no ponto de vista científico, por conta que as espécies de aves presentes no ambiente urbano apresentam grande grau de plasticidade ecológica e adaptações nesses ecossistemas fragmentados (MARZLUFF; EWING, 2008).

Sempre foi uma ambição antiga dos naturalistas estimar o tamanho das populações das espécies de aves em um determinado ecossistema. Vários estudos foram realizados em busca de estimar o tamanho dessas populações, tendo como base impressões e frequência com que o observador registra a espécie, podendo descrever se as aves eram abundantes, comuns ou raras (BARBOSA; ALMEIDA, 2008).

Atualmente diferente levantamento estatístico e teórico vem sendo desenvolvidos para descrever os dados da abundância de uma população, porém, devido as dimensões reduzidas de grande parte das espécies, nenhum método de levantamento é adequado para um senso absoluto, por esse motivo os métodos de levantamento quantitativo de populações de aves através da frequência relativa ou de ocorrência são mais seguros. (BARBOSA; ALMEIDA, 2008). É essencial que a metodologia utilizada possa refletir as mudanças nesses ambientes de forma realista (THOMPSON, 2002). Ainda é sugerível que os métodos devem ser utilizados com cuidado e preferencialmente associados a outros, pois possibilitam a obtenção de dados mais seguros (RALPH; SCOTT, 1981).

Na tentativa de compreender os padrões de distribuição e abundância de comunidades em uma determinada área, atribui-se, que os métodos de amostragem utilizados fornecem uma estimativa precisa e consistente no número de organismos que estão verdadeiramente presentes (MEESE; TOMICH, 1992). Através dos resultados obtidos por esses métodos, pode-se descrever quais espécies se adaptam ao meio urbano, pode-se dizer que exploradores urbanos, são as espécies que conseguem se adaptar e usufruir dos recursos alterados nos ambientes urbanos, conseqüentemente atingindo altas densidades, os adaptadores urbanos se classificam as espécies que fazem o uso dos recursos mas de maneira limitada, ou até ter uma alta densidade em ambientes levemente modificados, já os evitadores urbanos, são espécies que são mais sensíveis a essas mudanças e preferem ocorrer em áreas que não foram alteradas (BOLGER, et al 1997).

Considerando a importância de se realizar estudos em ambientes urbanos, e do uso de metodologias adequadas, bem como a comparação das mesmas para melhor estimativa da diversidade das espécies, o presente estudo testou se é possível utilizar a frequência de ocorrência como preditor da abundância, processo que ajudaria a estimar e compreender a abundância das aves no ambiente urbano.

2. PROBLEMA

Assim como os demais métodos de pesquisa, o levantamento de espécies da avifauna também seguem alguns padrões onde não há concordância entre os pesquisadores que os utilizam. A falta de métodos consolidados pode prejudicar a comparação dos resultados obtidos, esses e demais fatores fazem com que se busque cada vez devem ser os mais adequados e representativos da comunidade escolhida. Uma das estimativas mais simples de serem obtidas para comunidades animais é a frequência de ocorrência. Em contrapartida, para espécies com alta mobilidade, como o caso das aves, uma das métricas mais difíceis de serem obtidas é a densidade. Assim, o problema específico deste trabalho, é averiguar se há relação entre estas duas métricas, pois caso ocorra, seria possível utilizar uma para prever a outra, tornando a obtenção da densidade das espécies algo mais fácil.

3. JUSTIFICATIVA

Cada vez mais se torna importante conhecer a biodiversidade de áreas verdes urbanas, sendo um dos principais motivos ações para conservação e manejo correto. Alterações nesses ambientes estão se tornando cada vez mais constantes, por esse motivo é essencial realizar levantamentos sobre as espécies ocorrentes em perímetro urbano, pois, através dos dados obtidos pode-se disponibilizar conhecimento ornitológico das áreas do local propriamente dito de estudo, além de ser possível analisar ao longo do tempo as condições ambientais dessas áreas, visto que através das aves é possível analisar o ecossistema onde estes animais vivem, devido a sua função bioindicadora.

Para isso a metodologia da obtenção de resultados deve ser eficaz, os métodos além de serem usados com cuidado, recomenda-se preferencialmente que sejam relacionados possibilitando dados mais seguros sobre a população do estudo. Nesse sentido o presente estudo justifica-se em correlacionar o índice de frequência de ocorrência com a densidade, visto que a frequência de ocorrência é uma das métricas mais facilmente obtidas, e a depender dos resultados pode ser preditora da densidade, auxiliando em estimativas, mais concretas.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Verificar se existe correlação entre o Índice de Frequência de Ocorrência e abundância das aves em áreas verdes urbanas em três praças (áreas verdes urbanas) localizadas nos municípios de União da Vitória, Paraná e Porto União, Santa Catarina.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Descrever a frequência de ocorrência para as espécies registradas.
- b) Descrever a densidade das espécies
- c) Analisar a correlação dos índices utilizados.
- d) Verificar a representatividade de espécies presentes no estudo.

5.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

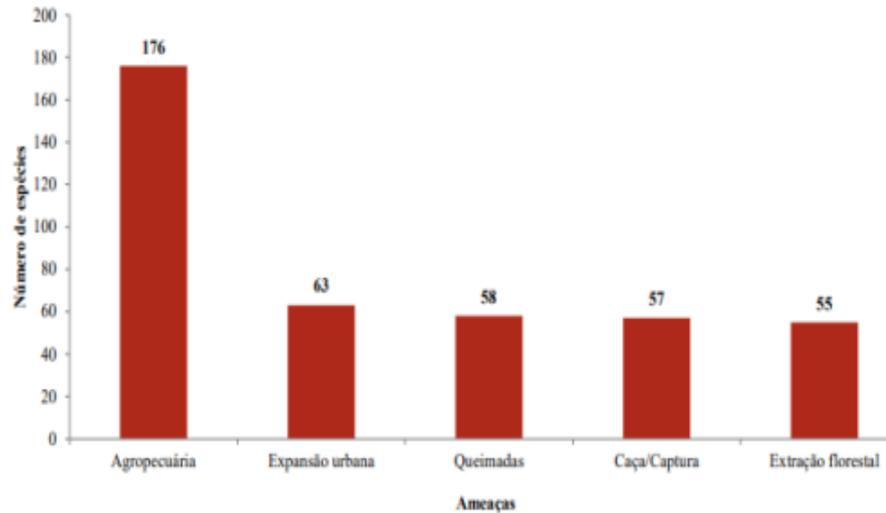
5.1 AVIFAUNA NO BRASIL

O Brasil possui uma grande diversidade de aves, se tornando um dos países com maior número de aves registradas, com 1971 espécies de aves segundo destaca o Comitê de Registros Ornitológicos (PACHECO et al.2021). Embora muitas realizam migrações de um país para outro, entre 10 a 15 % delas são endêmicas ao país, sendo os biomas Amazônia e a Mata Atlântica as duas regiões com maior diversidade de espécies, por esse motivo o Brasil está entre os três países com maior diversidade de aves do mundo (VALENTE et al. 2011).

Dentre as razões para tamanha riqueza de aves no Brasil, salienta-se a variedade de ambientes existentes. No Brasil encontra-se as duas maiores regiões de floresta tropical da América (Amazônia e Mata Atlântica), a maior região de Savana (Cerrado), uma das maiores planícies alagadas (Pantanal), e também uma das maiores regiões de florestas secas (Caatinga), ainda o País conta com os maiores e mais preservados Mangues das Américas, ambiente marinho bem diversificado com ilhas e recifes de corais (VALENTE et al. 2011).

Apesar da riqueza e diversidade de ambientes, o futuro da avifauna é incerto, estudos indicam que em poucas décadas diversas espécies podem desaparecer por completo, inclusive as espécies endêmicas (IBGE, 2001) sendo as principais ameaças o desmatamento e a fragmentação de habitat provenientes de atividades antrópicas (Figura 1), as queimadas e a captura de animais também são fatores que influenciam a extinção dessas espécies.

Figura 1 - Principais vetores de ameaças às aves no Brasil



Fonte: ICMBio/MMA. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: 1. ed.- Brasília, 2018.

5.2 AVIFAUNA NO ESTADO DE SANTA CATARINA E PARANÁ

Em Santa Catarina o estudo da avifauna surgiu a partir da obra de Rosário (1996), este obteve dados sobre a distribuição das espécies de aves no estado, decorrente disso o estudo ornitológico cresceu e vem sendo destacado em trabalhos recentes, hoje segundo dados do banco de dados de aves catarinenses o estado conta com 724 espécies (AVES DE SANTA CATARINA, 2023)

As paisagens naturais do estado foram modificadas devido à alta demanda de madeira de interesse comercial, o que consequentemente com o passar dos anos houve escassez de áreas com vegetação, isso trouxe um déficit no conhecimento da biodiversidade local (KAMINSKI, 2011).

Santa Catarina possuía cerca de 85% de Mata Atlântica, mas aos poucos foi sendo explorado, e atualmente restam 28,7% da sua área original segundo dados do Atlas dos Remanescentes Florestais de Santa Catarina (2022). Habitats que são fragmentados podem afetar negativamente a diversidade biológica, os resultados desses fragmentos também refletem na estrutura da comunidade de aves e consequentemente redução populacional de espécies nesses ambientes (DOS ANJOS, 2004).

Felizmente nos últimos anos, houve um aumento do número de estudos ornitológicos no estado de Santa Catarina, foram registradas no estado nas últimas décadas, no estudo de

Rosário (1996) é citado 596 espécies de aves ocorrendo no estado. Contudo segundo dados do WikiAves (2022) o estado atualmente conta com 661 espécies de aves registradas.

O Estado do Paraná possui 98% do seu território no Bioma Mata Atlântica, e apenas 2% no Bioma Cerrado, na região em que se encontra a mata de Araucária que é característica do estado, a situação não é diferente, no início do século passado o Paraná era constituído por 80% de área florestal, atualmente apenas 1% da cobertura vegetal natural da região não foi modificada, parte disso é recorrente da continuidade da destruição das florestas para as áreas de pastagens e agricultura (FORCATO et al. 2011).

A pesquisa sobre ornitologia no estado iniciou no século XIX, pelo naturalista Johann Natterer, este, realizava anotações da morfologia, comportamento e anatomia de cada espécie (STRAUBE, 2005). No mês de setembro de 1999, o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos destacou a região Sul a mais “servida” de listas regionais do País e o Paraná segue mantendo destaque entre os estados sulinos. Essa pesquisa em torno da avifauna, se torna importante mesmo para a ornitologia nacional (SCHERER-NETO et al. 2011).

Em 1981 a primeira lista de aves do Paraná foi editada, a lista contava com 558 espécies. Em 1982 foi realizado o 1º Curso para Observadores de Aves, conseqüentemente tornou possível a ligação entre amadores e profissionais, aumentando ainda mais o número de estudos do comportamento das espécies de aves (STRAUBE, 2005). Porém, muitos desses registros podem ser inéditos em literaturas e se encontram dispersas, também grande parte das pesquisas não receberam atenção especial para publicá-las (BELTRAME, 2015). De acordo com WikiAves (2022), o estado do Paraná conta atualmente com cerca de 735 espécies de aves registradas, nota-se a importância do conhecimento da avifauna, bem como, a preservação do ecossistema dessas espécies (FERREIRA et al. 2005).

5.3 COMPOSIÇÃO DAS AVES DA MATA ATLÂNTICA

O Brasil está entre os países que possuem uma das mais ricas avifaunas do mundo, onde maioria dessas ocorrências se encontram na Mata Atlântica que ocupa uma área de 1.350.000 km² e incide em 17 estados brasileiros distribuídos entre as regiões Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Sul (SANQUETTA, 2008).

A Mata Atlântica é uma das regiões com maior biodiversidade do mundo e também é muito rica em aves. Sua avifauna inclui cerca de 861 espécies, das quais cerca de 213 são endêmicas, isto é, não existem em nenhum outro tipo de ambiente no mundo (LIMA, 2017).

Apesar dos estudos da avifauna na Mata Atlântica terem iniciado apenas por volta do século XIX, a avifauna desta região é considerada uma das mais conhecidas, principalmente quando comparando com os demais ecossistemas brasileiros (PACHECO, 2004).

De acordo com a BirdLife International (2022), o Brasil possui 153 espécies ameaçadas de extinção com distribuição restrita às 24 Áreas de Endemismo de Aves (EBAs – Endemic Bird Areas). A Mata Atlântica possui muitas EBAs, sendo o bioma com maior concentração de espécies endêmicas e ameaçadas. As regiões da Mata Atlântica que são prioritárias para aves ameaçadas são: as montanhas do Sudeste; as baixadas do litoral Nordeste e a encosta Atlântica, e os planaltos do Sul (MARINI; GARCIA, 2005).

5.4 BIODIVERSIDADE DE AVES EM HABITATS URBANOS

A urbanização juntamente com a retirada da vegetação natural para as atividades humanas traz mudanças para os ambientes naturais, como fragmentação de habitats afetando a diversidade de fauna e flora, inclusive da avifauna. Devido a esse processo muitas espécies têm dificuldade em encontrar novos abrigos e alimento, e conseqüentemente não conseguem se reproduzir, afetando a população das espécies (GUIMARÃES, 2020).

Para diminuir o risco de extinção, os animais vão se instalando em áreas menos degradadas ou se adaptam às novas condições. As áreas verdes urbanas assumem o papel de equilíbrio entre cidade e meio ambiente pois possuem fragmentos de vegetações florestais sendo então importante para a qualidade ambiental (LIMA; AMORIM, 2006). Essas áreas possuem vários benefícios ecossistêmicos, como a diminuição na temperatura, esse fato se dá devido a evapotranspiração e produção de sombras por conta da presença de vegetação (AMATO-LOURENÇO et al. 2016).

Pode-se enquadrar em áreas verdes urbanas as praças, jardins, bosques e vias públicas arborizadas, as vias arborizadas também se classificam como corredores verdes urbanos são muito utilizados pelos animais, pois interligam as praças, bairros e parques, atribuindo na locomoção e conservação das espécies (PENTEADO; ALVAREZ 2007). Dentre as áreas citadas os parques são destaque pois os mesmos sustentam uma mistura de espécies urbanas e não urbanas de aves (TANNER; ADLER, 2015).

As áreas verdes urbanas podem conter uma taxa de biodiversidade relativamente alto, considerando que essas áreas servem de proteção às diferentes espécies de animais diante da pressão da urbanização (ALVEY, 2006). Esses ambientes, possuem maior riqueza de vegetação no perímetro urbano, possuindo então uma variedade de recursos que são explorados pela

avifauna associada, como por exemplo, abrigo, área de alimentação e reprodução, sendo ainda lugar de pouso para aves migratórias (DE ALMEIDA; JÚNIOR, 2017).

As aves migratórias chegam no Brasil todo o ano, em busca de alimento e descanso, oriundas principalmente dos Estados Unidos, Canadá, Argentina, tal deslocamento é necessário para a sobrevivência das espécies migratórias (SICK, 1997). Na América do Sul as aves migratórias são divididas em dois grupos, que são decorrentes de sua origem, do Hemisfério Norte as chamadas setentrionais e Hemisfério Sul Meridionais também chamadas de aves migratórias neotropicais. A qualidade dos habitats utilizados pelas aves neotropicais são de extrema importância, especialmente para as que atravessam grandes barreiras geográficas (MONTEIRO-FILHO; CONTE, 2017).

Pesquisas realizadas comprovam que as aves migratórias neotropicais possuem preferência de habitats em áreas verdes urbanas, estas tendem a escolher áreas onde possuem vegetação nativa e mais maduras, visto que possuem maior oferta de recursos alimentares. (PENNINGTON; HANSEL; BLAIR, 2008). A presença dessas espécies de aves mostra a importância da vegetação em perímetro urbano para o equilíbrio da biodiversidade (ARGEL DE-OLIVEIRA, 1995).

O estudo de aves em habitat urbano traz informações importantes para a conservação, essas informações podem ser utilizadas para planejamento urbano e entendimento da relação entre natureza e humano (MATARAZZO-NEUBERGER, 1995).

5.5. INVENTÁRIOS DA AVIFAUNA

As técnicas utilizadas para inventariar certa comunidade são a maneira mais direta para ter acesso a parte dos componentes da diversidade animal em um determinado espaço e tempo (TABARELLI et al. 2005). Detectar e transcrever a fauna de uma região e interpretar de maneira correta os dados obtidos não é uma tarefa fácil, mesmo em grupos pequenos de indivíduos, além de que em grupos bem conhecidos como as aves se tem uma alta taxa de registro de novas espécies (SILVEIRA; OLMOS, 2017), o que faz com que os pesquisadores que realizam os inventários tenham que se manter atualizados para que se evitem os erros de identificação e distribuição dos táxons (SILVEIRA et al.2010).

Em área urbana, se torna necessário metodologias que reflitam as mudanças reais na população na tentativa de se compreender os padrões de distribuição e a abundância da comunidade nesses ambientes, por esse motivo os métodos que serão utilizados devem

fornecer uma estimativa precisa dos organismos que estão presentes na área de estudo (SILVA; PEREIRA; JULIANO, 2017).

Existem várias métricas para se obter estimativas populacionais da avifauna, e eles se dividem em dois grupos principais, estes são, o índice de abundância relativa e técnicas que estimam a densidade das aves (ROSENSTOCK et al. 2002), para o uso dos índices o pesquisador contabiliza as aves em um determina área, e através desses dados é possível estimar e obter o Índice Pontual de Abundância (IPA), que equivale ao número de indivíduos contabilizados pelo número de pontos amostrados (ALEIXO; VIELLIARD, 1995). Este índice tem o princípio que todos os indivíduos na área estão sendo detectados (COELHO, 2009), porém é importante ressaltar que é praticamente impossível que os componentes dessa biodiversidade sejam amostrados de maneira completa, sempre haverá uma variação, por esse motivo os índices relativos devem ser utilizados com precauções (SILVA; PEREIRA; JULIANO, 2017).

O segundo grupo para estimar a densidade de aves leva em consideração que nem todos os indivíduos da área amostral são detectados, de forma empírica ele quantifica a probabilidade de detecção de cada indivíduo, dessa forma é possível acessar indivíduos presentes, porém não detectados (COELHO, 2009). Na Mata Atlântica, inclusive em área urbanas, a diversidade de espécies é relativamente alta nem todos os indivíduos vão ser amostrados, podendo então variar em relação a eficiência do método de amostragem utilizado (COSTA-BRAGA et al. 2014).

Uma das estimativas mais simples e utilizadas para estudos com aves, a frequência de ocorrência Linsdale (1928). Este índice relaciona o número de vezes em que a espécie esteve presente à campo com o número total de eventos amostrais, sendo assim, é possível inferir que quanto maior o tamanho populacional da espécie, maior a probabilidade de detectar indivíduos daquele táxon (THOMPSON; SCHWALBACH, 1995).

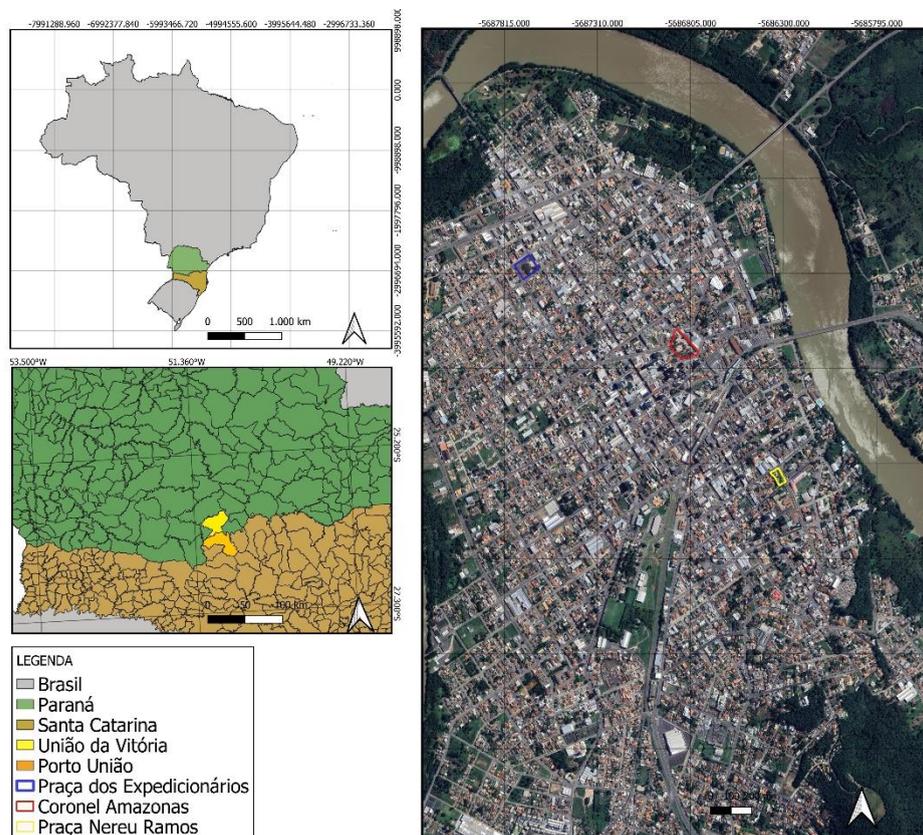
Áreas verdes esparsas formam um excelente ambiente para observar aves, uma vez que permitem visualização das aves e tem limites bem demarcados. Portanto, obtenção de métricas de densidade são mais precisas.

6 METODOLOGIA

6.1 ÁREA DE PESQUISA

O trabalho foi realizado em três praças (Figura 2) sendo: Praça Nereu Ramos (NR), localizada no município de Porto União, Santa Catarina, e as outras duas Praça Coronel Amazonas (CA) e Praça Expedicionários (EX), situadas no município de União da Vitória, Paraná. O clima abrangente dessa região é o subtropical úmido mesotérmico. A região não possui estação seca, porém os verões são bem quentes, e no inverno as geadas são intensas. Os percentuais de umidade relativa do ar se apresentam elevados durante todo o ano (GONÇALVES, 2007).

Figura 2: Localização das áreas verdes urbanas amostradas no presente estudo



Fonte: A autora.

A Praça Coronel Amazonas (CA), com área de aproximadamente 6750m² e a Praça dos Expedicionários (EX), com aproximadamente 4690m² ficam em União da Vitória. Em Porto União foi estudada a Praça Nereu Ramos (NR) com 3200m². Todas possuem estruturas

muito parecidas e são destinadas ao lazer e recreação, tendo por este motivo, grande fluxo de pessoas. As mesmas apresentam uma cobertura de gramíneas com espécies arbóreas, além de areia, calçamento, e pedra brita.

6.2 PERÍODO E MÉTODO DE AMOSTRAGENS

As amostragens foram realizadas de maneira quinzenal no período de 18 de outubro de 2015 a 21 de setembro de 2016 e de 10 de abril de 2018 a 22 de março de 2019. Onde foram feitas logo após o nascer do sol, período este escolhido por conta do início das atividades das aves. A metodologia que foi utilizada foi o método de contagem direta (CDTE) que consiste em duas etapas, para isso é necessário conhecer a área do local de estudo em $m^2(h)$ e a velocidade média de deslocamento do observador em $km/h (d)$. Como as praças apresentam áreas diferentes foi calculado o esforço amostral entre elas, sendo utilizado a seguinte fórmula:

$$T_m = h/d (100)$$

Sendo T_m o tempo médio de observação de cada praça, obtido pela razão da área (h) e do local (m^2) dividida pela velocidade média de deslocamento do pesquisador (d) (km/h) multiplicado por 100, com esse cálculo é possível saber o tempo em minutos que cada ambiente deve ser inventariado.

Para que fosse possível determinar a quantidade de aves, o sítio amostral foi percorrido em “zig-zag” até a extremidade oposta ao lado em que se iniciou a amostragem, foi realizada observações na maior extensão possível do local do estudo, registrados apenas indivíduos do sentido avante para que as amostragens fossem mais próximos do total de indivíduos da comunidade. No final das amostragens foi realizada uma observação em linha reta nos entornos das praças contabilizando os indivíduos de espécies ainda não registrados para aquela amostragem. Todos os indivíduos observados foram registrados, e quando necessário foi feita a comprovação por vocalização.

6.3. ANALISE DE DADOS

6.3.1 Frequência de ocorrência das espécies

Foi calculada a frequência de ocorrência (FO) para cada espécie, através do *software Microsoft Excel 2010*. Esse índice se expressa em porcentagem determinando a proporção dos dias em que a espécie foi observada relacionada com o número total de dias de amostragem (VIELLIARD et al. 1990). O mesmo índice pode ser utilizado para indicar o *status* (ocasional, residente, migrante) da espécie, dependendo do valor obtido. Para calcular a frequência de ocorrência foi utilizada a seguinte equação:

$$FO = p * 100 / P$$

Sendo que p é o número de vezes que a espécie foi registrada, e P o número de amostras realizadas.

6.3.2 Abundância

Os dados de abundância foram convertidos para área, utilizando-se como medida de densidade o número de indivíduos por hectare visando reduzir o efeito do tamanho da área e padronizando as comparações.

6.3.3 Regressão linear simples

Os índices de frequência foram relacionados através de uma análise de regressão linear através dos *softwares Microsoft Excel 2010 e Past*, tendo como preditora a frequência de ocorrência e como resposta a densidade, com o objetivo de verificar uma possível correlação entre os mesmos. Em um primeiro momento, para a análise foram desconsiderados das análises os dados provenientes das espécies migrantes, pois estas poderiam estar mascarando os resultados, visto que não ocorrem o ano inteiro. As espécies foram consideradas migratórias de acordo com ICMbio (2020). Em um segundo momento, foram incluídas as espécies migrantes para verificar se haveria mudança nos resultados.

Após as análises, os valores de R² foram classificados de acordo com a intensidade da correlação de Pearson, sendo: 0,8 ≥ 1 perfeita positiva, 0,5 ≥ 0,7 moderada positiva, 0,1 ≥ 0,4 fraca positiva.

As espécies tiveram sua frequência de ocorrência ranqueadas por local amostral da maior frequência para a menor frequência. Posteriormente, cada assembleia teve seus escores

agrupados em classes de frequência de ocorrência, utilizando a regra de Sturges para formação de três classes, sendo o nível de corte de cada classe definida pela regra. Assim, utilizamos essa metodologia para definir grupos naturais de frequência, onde a primeira classe foi denominada de aves: (a) exploradoras urbanas; (b) urbano adaptadas e (c) evitadores urbanos, classificação baseada em Blair (1996). O mesmo critério para definição de classes foi utilizado para definir intervalos de densidade, porém, aplicou-se a denominação adaptada de Palissa et al. (1977), a saber: eudominantes; subdominantes e raras.

7. RESULTADOS

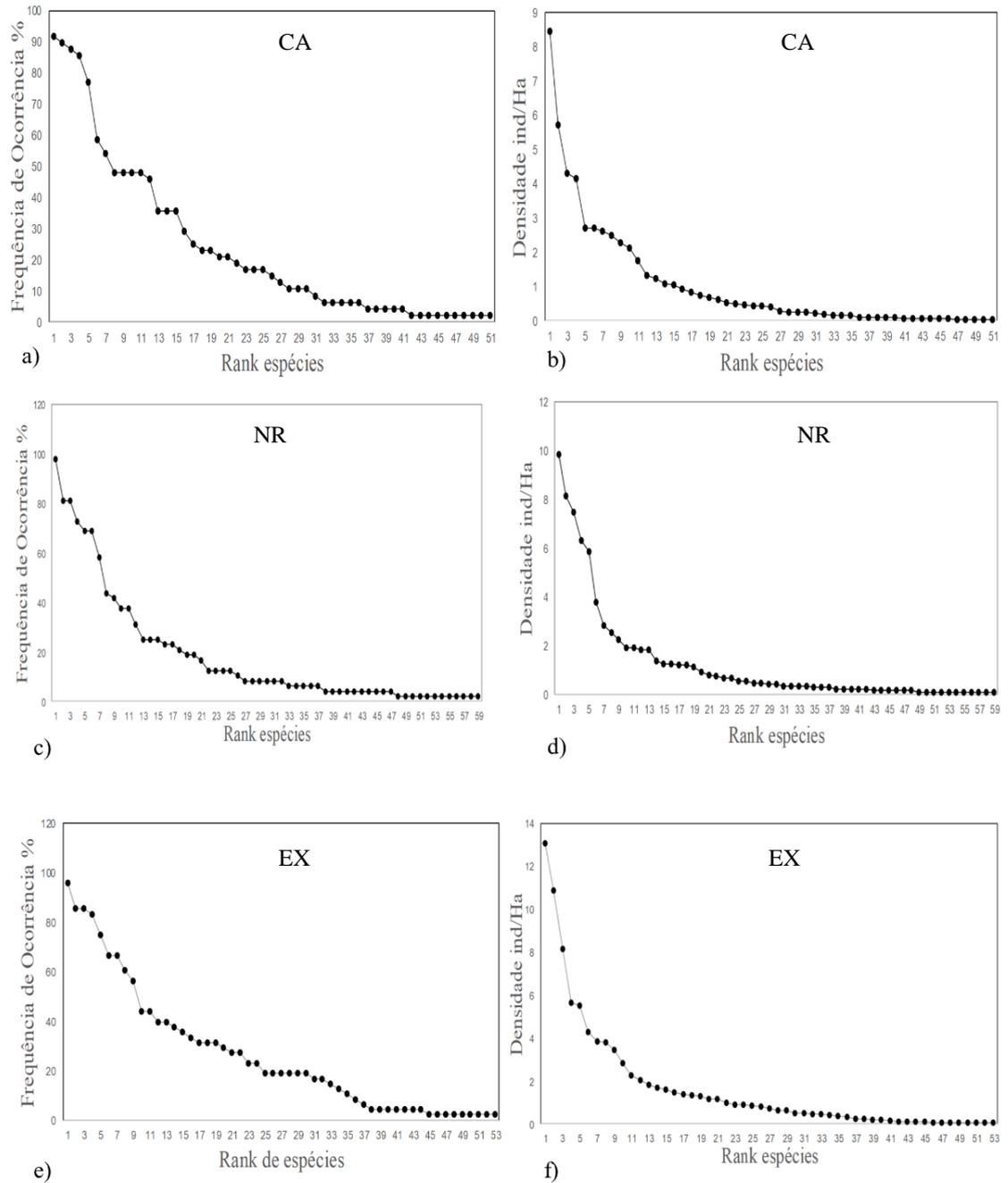
Ao todo foram observadas 69 espécies de aves, distribuídas em 24 famílias e 11 ordens, sendo 52 residentes e 17 migratórias (APÊNDICE A).

Se tratando de frequência de ocorrência foram consideradas cinco espécies classificadas como exploradores urbanos na praça CA (Figura 3a) sendo, *Sicalis flaveola*, *Zenaida auriculata*, *Turdus rufiventris*, *Pitangus sulphuratus* e *Furnarius rufus*, a classe com maior predominância foi evitadores urbanos com 36 espécies, seguido da classe categorizadas adaptados urbanos com dez indivíduos. Considerando abundância a classe denominada raras foi a mais predominantes com 47 espécies, as classes dominantes e subdominantes obtiveram proporções iguais com apenas dois indivíduos (Figura 3b).

Na praça NR considerando a frequência de ocorrência seis espécies foram classificadas exploradores urbanos, sendo, *Turdus rufiventris*, *Sicalis flaveola*, *Pitangus sulphuratus*, *Furnarius rufus* e *Zenaida auriculata*, as espécies consideradas evitadores urbanos obtiveram novamente a maior proporção com 48 indivíduos, seguido das espécies adaptados urbanos com cinco indivíduos (Figura 3c). Na frequência de dominância, houve predominância nas espécies consideradas raras tendo 53 indivíduos, as espécies categorizadas como dominantes e subdominantes obtiveram os mesmos valores de predominância com três indivíduos (Figura 3d)

E por fim a praça EX, que a relacionando com as demais obteve um maior número de espécies categorizadas como exploradores urbanos possuindo sete indivíduos, sendo, *Sicalis flaveola*, *Turdus rufiventri*, *Pitangus sulphuratus*, *Furnarius rufus*, *Zenaida auriculata*, *Tangara sayaca* e *Columba livia*. As espécies consideradas evitadores urbanos obtiveram a maior proporção com 38 indivíduos, a classe adaptada urbana obteve a presença de oito espécies (Figura 3e). Já na frequência de dominância houve predominância de espécies classificadas como raras com 48 indivíduos, seguindo de espécies subdominantes com três, a classe categorizada como dominante obteve apenas duas espécies (Figura 3f).

Figura 3. Representações gráficas das espécies com o critério de Pearson: (a) rank da frequência de ocorrência em CA; (b) rank da densidade em CA; (c) rank da frequência de ocorrência em NR (d) rank da densidade em NR; (e) rank da frequência de ocorrência em EX; (f) rank da densidade em EX.

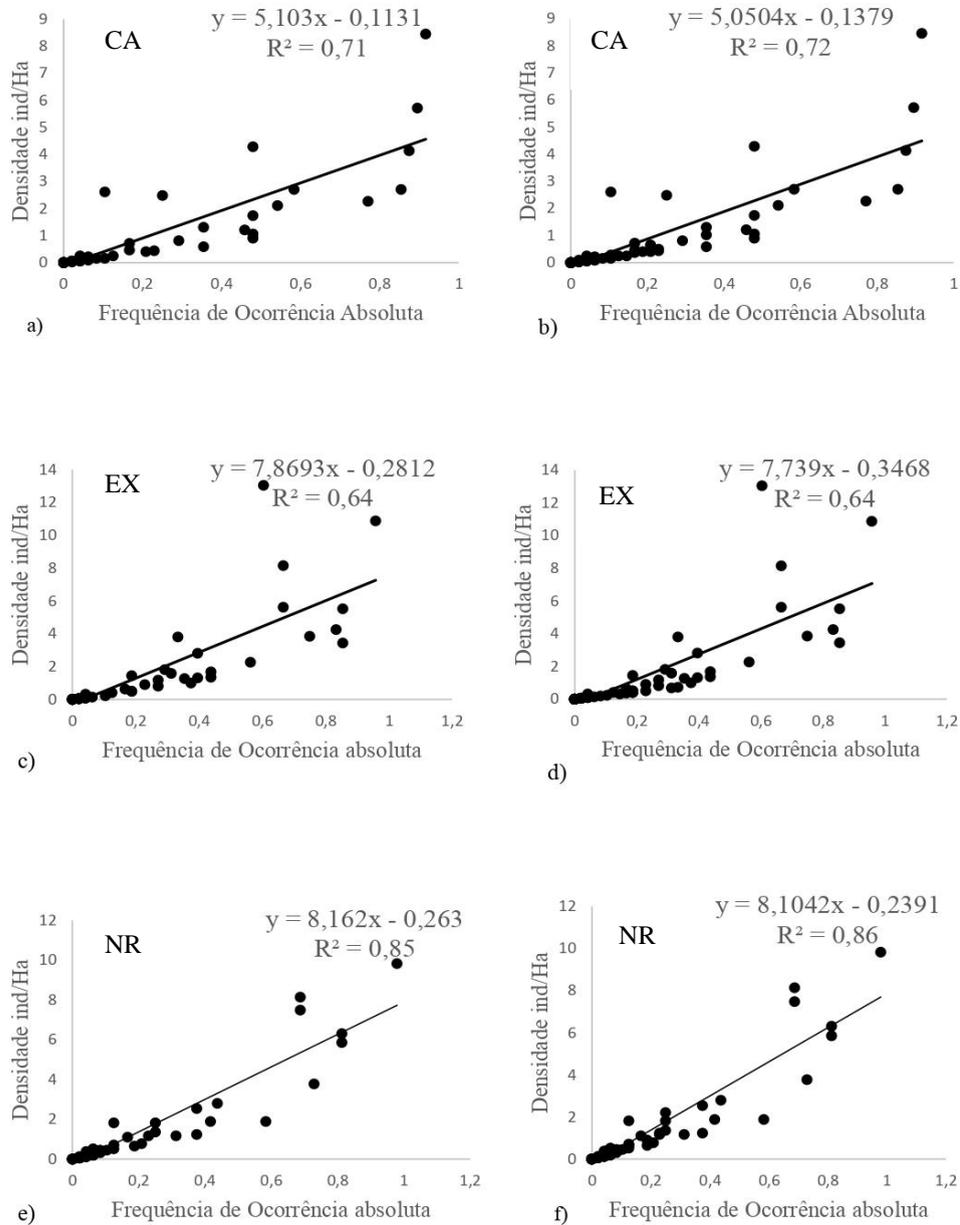


Fonte: A autora.

O coeficiente de correlação (r) encontrado em CA foi de 0,84 (Figura 4a) após análise do coeficiente de determinação constata-se que a correlação foi de $R^2=0,71$, posteriormente inserido as espécies migratórias se obteve correlação de $R^2= 0,72$ (Figura 4b). Em EX o coeficiente de correlação (r) foi de 0,80 (Figura 4c) com reajuste do coeficiente de determinação

(R^2) de 0,64, os valores não mudaram após inserir os registros de aves migratórias (Figura 4d). Em NR o coeficiente de correlação (r) foi de 0,92 (Figura 4e), com reajuste do coeficiente de determinação (R^2) de 0,85 após incluir as espécies migratórias se obteve $R^2 = 0,86$ (Figura 4f)

Figura 4. Análise de regressão entre frequência de ocorrência e abundância: (a) CA sem espécies migratórias; (b) CA com presença de espécies migratórias; (c) EX sem espécies migratórias; (d) NR com presença de espécies migratórias; (e) NR sem espécies migratórias; (f) NR com presença de espécies migratórias



Fonte: A autora.

8. DISCUSSÃO

A família mais representativa foi Tyrannidae, espécies dessa família são compostas principalmente por insetívoros, possuindo recursos alimentares na maior parte do ano (Villanueva e Silva, 1996).

A análise de frequência em CA, NR e EX, constaram sete espécies classificadas como exploradores urbanos, *Sicalis flaveola*, foi a mais frequente em EX e CA, a espécie ocorre em áreas abertas, bordas de mata e sua dieta é diversificada, se alimentando de gramíneas, grãos e resíduos alimentares (ALVARENGA, 2017) o que justifica a incidência da espécie. *Turdus rufiventris* foi a espécie mais frequente em NR, segundo Sick (1997) a espécie não possui o comportamento de migração, se categorizando como residente, além disso a espécie se mostrou comum em estudos realizados nas proximidades das áreas do estudo (VOGEL, et al. 2011). Outra espécie categorizada como exploradores urbanos foi *Pitangus sulphuratus* é uma das espécies mais comuns no Brasil, se adequa a qualquer ambiente e descobre facilmente novas fontes de alimentação (SICK, 1997) o que poderia justificar sua alta frequência nas três áreas de estudo e sua adaptação em ambiente urbano. *Columba livia*, encontrada em alta frequência no estudo, a espécie depende diretamente dos produtos disponibilizados pelo homem, se tornando predominante em áreas verdes urbanas (ANJOS; LAROCCA, 1989) a alta presença de *Zenaida auriculata* justifica-se pelo fato da espécie possuir hábitos granívoros, permitindo seu sucesso na colonização dos ambientes do estudo. *Vanellus chilensis*, *Columbina talpacoti*, *Tyrannus melancholicus*, são umas das espécies consideradas adaptados ao ambiente urbano nas áreas do estudo, essas espécies são favorecidas, principalmente pela sua dieta, sendo generalistas para a alimentação (GUIBU et al, 2005)

Ao analisar a abundância das espécies nas três áreas de estudo, foi possível prever que praticamente todas as espécies com alto índice de frequência, também possuíam a maior abundância, se categorizando como eudominantes, em CA as espécies foram *Turdus rufiventris* e *Columba livia*. Em NR *Zenaida auriculata* e *Sicalis flaveola*, e EX *Sicalis flaveola* e *Molothrus bonariensis* que possuem hábitos granívoros, devido a presença de gramíneas essas aves sempre possuem alta abundância em ambiente urbano (CHACE; WALSH, 2006), além disso essas espécies possuem uma grande capacidade de se deslocar em diversos ambientes, essa característica fazem desses indivíduos extremamente importantes nos fragmentos urbanos, visto que ajudam na restauração de ambientes naturais, na dispersão de sementes. *Pyrrhura frontalis* e *Pitangus sulphuratus* são espécies consideradas subdominantes, apesar de ambas serem comumente vistas em ambiente urbano, não podem ser indicadores de qualidade

ambiental negativa, pois ambas possuem altos níveis de tolerância a ambientes urbanizados, ajustam-se de acordo com o ambiente e descobrem novas fontes de alimentos (Sick, 1997).

Pode-se observar em NR que os pontos não se dispersam, ou seja, conforme aumenta a frequência, também aumenta a abundância, conseqüentemente foi a praça com maior correlação entre as métricas, porém detectaram-se pontos extremos denominados *outleir*, em CA e EX, sendo os fatores principais para a correlação moderada positiva nessas áreas. Em CA, o *outleir* é correspondente a espécie *Sicalis flaveola*, como descrita anteriormente se alimenta de gramíneas, a mesma se torna influenciável no resultado por conta que no processo de obtenção dos registros das espécies, a praça estava sem manutenção, ou seja, a vegetação estava crescendo, com o alto recurso alimentar disponível as espécies se assentaram se obtendo uma maior abundância e menor frequência. *Molothrus bonariensis* foi responsável por inferir na correlação entre frequência e abundancia em EX, essa espécie é pouco frequente em áreas urbanas, porem quando presente aparece em bandos de muitos indivíduos, conseqüentemente afeta o modelo, se comprova pelo fato de que ao retirar a espécie da análise, a correlação (r) tem o fator aumentado para 0,86, e R^2 0,75.

Constou-se, de acordo com a correlação de Pearson que possui uma relação forte positiva em NR e moderada em EX e CA. Pode-se constatar com a análise que há uma relação entre a frequência e abundância, mas, pode haver variações, portanto a frequência ocorrência pode ser utilizada como indicador da densidade, não havendo divergências utilizando os registros das espécies migratórias.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da correlação embora não seja tão predidora mostra que é possível se obter dados da abundância através frequência, pois ao observar os dados obtidos há presença de espécies gregárias que usam esporadicamente o local, fazendo com que se tenha um mascaramento da análise, sendo comprovado após a retirada dessas espécies, onde houve um reajuste no modelo e por consequência aumento do coeficiente de determinação, por esse motivo o modelo deve ser usado com cautela, pois espécies gregárias se comportam como *outliers* modificando os resultados. Além disso, comprova-se que manutenções das áreas verdes urbanas podem acarretar em duas possibilidades a presença ou ausência da abundância das espécies como no caso de *Sicalis flaveola* que teve abundância elevada por conta da disponibilidade de gramíneas, juntamente aos dados, podemos aferir que as espécies consideradas exploradoras e adaptadas ao meio urbano são as que possuem maior plasticidade em relação a mudanças.

REFERÊNCIAS

- ALEIXO, A.; VIELLIARD, J. M.E. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, São Paulo. **Revista brasileira de Zoologia**, v. 12, p. 493-511, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbzool/a/LPthwf4P5f473qjwYYWnNyx/?lang=pt>. Acesso em: 06 set. 2022.
- ALVARENGA, F.B. **Demografia e biologia reprodutiva de *Sicalis flaveola* (Aves: Emberizidae) em área rural no sudeste do Brasil**. 2017. Tese (Ecologia de Ecossistemas)- Universidade Vila Velha, Espírito Santo, 2017. Disponível em: <https://repositorio.uvv.br/bitstream/123456789/412/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20FINAL%20DE%20FELLIPE%20BARROS%20ALVARENGA.pdf>. Acesso em: 07 set de 2022.
- ALVEY, A.A. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. **Urban forestry & urban greening**, v. 5, n. 4, p. 195-201, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1618866706000732>. Acesso em: 21 Ago. 2021.
- AMATO-LOURENÇO, L.F. et al. Metrôpoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. **Estudos Avançados**. v.30, p.113-130, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/79qP5WjNmMPYKCCQK3G78LD/?lang=pt>. Acesso em: 02 de set. 2022.
- ANJOS, L. dos; LAROCA, S. Abundância relativa e diversidade específica em duas comunidades urbanas de aves de Curitiba (sul do Brasil). **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 32, n. 4, p. 637-643, 1989. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/acta/article/>. Acesso em: 07 set. 2022.
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M. Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, p. 81-92, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbzool/a/fwmnTXCzK7Zdqcmb7mwvjL/?lang=pt>. Acesso em: 16 ago. 2022.
- Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica, 2022. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://cms.sosma.org.br/wp-content/uploads/2022/05/Sosma-Atlas-2022-1.pdf>. Acesso em 20 de fev. 2023
- AVES DE SANTA CATARINA. Disponível em: <http://avesdesantacatarina.com.br/inicio>. Acesso em 20 de jan. de 2023.
- BARBOSA, A. F.; ALMEIDA, A. F. de. Levantamento quantitativo da avifauna em uma matade Araucaria e Podocarpus, no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. **If Sér.Reg**, v.33, p. 13-37, 2008. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/iflorestal/RIF/SerieRegistros/IFSR33/IFSR33_13-37.pdf. Acesso em: 07 set. 2022.
- BELTRAME, B, F. **Levantamento Exedito da Ornitofauna de um Fragmento Florestal no Município de Campo Mourão, Paraná**, 2015. Trabalho de conclusão (Engenharia

Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2015.
Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/6906>. Acesso em: 08 set. 2022.

Birdlife International. Disponível em: <http://datazone.birdlife.org/country/brazil>. Acesso em: 01 set. 2022.

BLAIR, R.B. Land Use and Avian Species Diversity Along an Urban Gradient. **Ecological Applications**, v. 6, n. 2, p. 506–19, 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2269387>. Acesso em: 01 jul. 2022.

Bolger, D. T., T. A. Scott, and J. T. Rotenberry. Breeding bird abundance in an urbanizing landscape in coastal southern California. **Conservation Biology** v11, n. 2, p.406–421, 1997. Disponível em: https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1046/j.1523-1739.1997.96307.x?casa_token=edFdblbyn8sAAAAA:F-fiQt_IZWBjxD9vOXNSZIf9nRPwJhbuD7C3J5lkdxYvroCzduZy2NHDB1XwX-I2MgLDGd0uAbrwzHzf. Acesso em: 08 de set 2021.

CHACE, J.F., WALSH, J.J. Urban effects on native avifauna: a review. **Landscape Urban Planning**, v.74, p. 46-69,2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016920460400146X>. Acesso em: 10 de out.2022

COELHO, L.L. **Estimativa de densidade de aves utilizando amostragem por distâncias em uma área verde urbana**. 2009. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18932/000730753.pdf?sequence=1>. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Disponível em: <http://www.cbro.org.br/>. Acesso em: 01 set. 2022.

COSTA-BRAGA, D. et al. Riqueza de espécies e eficiência de métodos de amostragem de aves em ambientes antropizados inseridos em área de Mata Atlântica de Tabuleiro. **Natureza online**, v.12, n.5, p.212-215, 2014. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.naturezaonline.com.br/natureza/contudo/pdf/03_Costa-BragaDetal_212-215.pdf. Acesso em: 04 set. 2021.

DE ALMEIDA, A.C; JÚNIOR, J.C. A importância de parques urbanos para a conservação de aves. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 20, n. 4, 2017. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/veterinaria/article/view/5476>. Acesso em: 7 set 2022.

DOS ANJOS, L. Species richness and relative abundance of birds in natural and anthropogenic fragments of Brazilian Atlantic forest. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Paraná, v. 76, p. 429-434, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aabc/a/dsmF638c wdPdTSQjbdNqGwm/abstract/?lang=en&format=html>. Acesso em: 20 ago. 2021.

FERREIRA, C. F. et al. Levantamento de espécies de aves e das espécies vegetais forrageadas na estação ecológica do cerrado em Campo Mourão – PR. **Atualidades Ornitológicas**, Paraná. v. 127, p. 28, 2005. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/view/42472560/levantamento-de-especies-de-aves-e->

das-especies-vegetais-. Acesso em: 13 de set.2022.

FORCATO, A. et al. Avifauna da Universidade Norte do Paraná, Campus Araçongas, PR, Brasil. **Journal of Health Sciences**, v.13, n. 3, 2011. Disponível em: <https://journalhealthscience.pgsskroton.com.br/article/view/1173>. Acesso em: 01 Set. 2022.

GONÇALVES, G.L. Análise ambiental das áreas ribeirinhas do rio Iguazu: Municípios de São Mateus do Sul a União da Vitória PR e Canoinhas a Porto União SC. 2007. Dissertação (mestrado em Geografia)- Universidade Federal do Paraná/ Minter FAFI, Curitiba, 2007.

Disponível em: chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/11196/Disserta%c3%a7%c3%a3o_Gilberto_L_Gon%c3%a7alves.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 09 de set. 2022

GUIBU, S. D. et. Al. Aves da Lagoa Itatiaia: distribuição espacial e comportamento. **In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UCDB/CNPQ**, 9, 2005, Campo Grande/MS. Caderno de Resumos Campo Grande: Editora da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), p.25, 2005. Disponível em: <file:///C:/Users/Amanda%20Nadolny/Downloads/852-Texto%20do%20artigo-2038-2152-10-20160513.pdf>. Acesso em 09 de out.2022.

GUIMARÃES, M.M. **A Influência da arborização urbana e do ruído sobre a avifauna do plano piloto de Brasília**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/38739/1/2020_MayaraMachadoGuimar%c3%a3es.pdf . Acesso em: 5.ago.2022.

IBGE: **Fauna ameaçada de extinção**. Rio de Janeiro. IBGE, 2001

ICMBio. **Relatório de rotas e áreas de concentração de aves migratórias do Brasil**: 3 ed. - Cabadelo, PB: CEMAVE/ICMBio. 2020.

ICMBio/MMA. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**: 1. ed.-Brasília, 2018.

KAMINSKI, N. **Avifauna da fazenda Santa Alice, planalto norte catarinense: composição e interações ave-planta em áreas com diferentes métodos de manejo de Pinus**.2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/32504/R%20-%20D%20-%20NICHOLAS%20KAMINSKI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 ago. 2022.

LIMA, M.L. **Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação**. Dissertação (Ciências-zoologia)- Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: chromeextension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41133/tde-17042014-091547/publico/Luciano_Lima_COMP.pdf. Acesso em: 20 de fev 2023.

LIMA, V; AMORIM, M.C.da C. T. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Formação (Online)**, São Paulo, v. 1, n. 13, 2006. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/viewFile/835/849>. Acesso em: 23 ago.2021.

LINSDALE, J.M. A method of showing relative frequency of occurrence of birds. **The Condor**, v.30, n. 3, p. 180-184, 1928. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://sora.unm.edu/sites/default/files/journals/condor/v030n03/p0180-p0184.pdf>. Acesso em: 03 set.2022

LIRA FILHO, J.A.; MEDEIROS, M.A.S. Impactos adversos na avifauna causados pelas atividades de arborização urbana. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.6, n. 2. 2006. Disponível em: <http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/avifauna.-5181af3bd79e9.pdf>. Acesso em: 7 set.2021.

MAGRO, T.C; GRIFFITH, J.J; ASPIAZU, C. Habitat—Uma metodologia de avaliação voltada para o planejamento. **IPEF**, v. 45, p. 14-21, 1992. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr45/cap02.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2022.

MARINI, M.A; GARCIA, F.L. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 95-102, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/MiguelMarini/publication/268975009_Conservacao_de_aves_no_Brasil/links/5564b0bb08aec4b0f4859002/Conservacao-de-aves-no-Brasil.pdf. Acesso em: 22 jul. 2022.

MARZLUFF, J M.; EWING, K. Restoration of fragmented landscapes for the conservation of birds: a general framework and specific recommendations for urbanizing landscapes. **Urban Ecology**. p.739-755, Boston, 2008. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-73412-5_48#citeas. Acesso em: 04 set.2022

MATARAZZO-NEUBERGER, W.M. Avifauna urbana de dois municípios da grande São Paulo, SP (Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, p.89-106, 1995. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/acta/article/view/743/589>. Acesso em: 04 set. 2022.

MEESE, R. J.; TOMICH, P. A. Dots on the rocks: a comparison of percent cover estimation methods. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 165, n. 1, p. 59-73, 1992. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/002209819290289M>. Acesso em: 07 set.2021.

MONTEIRO-FILHO, E.L; CONTE, C.A. **Revisões em Zoologia**. 1. ed. Curitiba Ed. UFPR, 2017.

PACHECO, J.F. As aves da Caatinga: uma análise histórica do conhecimento. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**, p. 189-250,

2004. Disponível em: <https://www.caiobrito.com/uploads/2/8/0/7/28072945/37.pdf>. Acesso em: 3 set. 2021.

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, p. 94-105, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF03544294>. Acesso em 20 de fev. 2023

PALISSA, A. E.; WIEDENROTH, M.; KLIMT, K. **Anleitung zum ökologischen Geländepraktikum. Potsdam: Wissenschaftliches Zentrum der Pädagogischen Hochschule Potsdam, 1977.**

PENNINGTON, D.N.; HANSEL, J.; BLAIR, R.B. The conservation value of urban riparian areas for landbirds during spring migration: land cover, scale, and vegetation effects. **Biological Conservation**, v.141, n.5, p.1235-1248, 2008. Disponível em: <https://experts.umn.edu/en/publications/the-conservation-value-of-urban-riparian-areas-forlandbirds-duri>. Acesso em: 25 ago. 2022.

PENTEADO, H. M.; ALVAREZ, C. E. Corredores verdes urbanos: estudo da viabilidade de conexão das áreas verdes de Vitória. **Paisagem e Ambiente**, n. 24, p. 57-68, 2007. Disponível em: <https://lpp.ufes.br/sites/lpp.ufes.br/files/field/anexo/artigo234987234.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2022.

RALPH, C.J; SCOTT, J.M. **Estimating numbers of terrestrial birds**. 6 ed. Lawrence: CooperOrnithological Society, 1981.

ROSÁRIO, L. A. do. **As aves em Santa Catarina: distribuição geográfica e meio ambiente**. Florianópolis: FATMA, 1996.

ROSENSTOCK, S.S. et al. Landbird counting techniques: current practices and na alternative. **The auk**, v.119, n.1, p. 46-53, 2002. Disponível em: <https://academic.oup.com/auk/article/119/1/46/5561821>. Acesso em: 06 set. 2022.

SANQUETTA, C.E. **Experiências de monitoramento no bioma Mata Atlântica com uso de parcelas permanentes**. Curitiba: Redemap, 2008.

SCHERER-NETO, P.et al. **Lista das aves do Paraná**. 1 ed. Curitiba: Hori Consultoria Ambiental, 2011.

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

SILVA, J.V; PEREIRA, A.V; JULIANO, R.F. Comparação de dois métodos de amostragem de avifauna em uma área de cerrado rupestre do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, GO. In: CEPE/UEG Como Você Transforma o Mundo?, 2017, Goiás. **Anais do Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG**, v. 4, Goiás, 2017. Disponível em: <https://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/10108/7520>. Acesso em: 07 set.2022.

SILVEIRA, L. et al. Para que servem os inventários de fauna? Estudos avançados, **Estudos avançados**, v.24, p.173-207, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10474#:~:text=Invent%C3%A1rios%20de%20fauna%20acessam%20diretamente,do%20manejo%20de%20%C3%A1reas%20naturais>. Acesso em: 04 de set.2022

SILVEIRA, LF.; OLMOS, F. Quantas espécies de aves existem no Brasil? Conceitos de espécie, conservação e o que falta descobrir. **Revista Brasileira de Ornitologia**. v.15.n.2, p. 289-296, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228649972_Quantas_especies_de_aves_existem_no_Brasil_Conceitos_de_especie_conservacao_eo_que_falta_descobrir. Acesso em 20 de set. 2022

STRAUBE, F. C. Aves do Paraná: 25 anos uma homenagem a Pedro Scherer Neto. **Atualidades ornitológicas**, Paraná, v. 126, p. 13-14, 2005. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://fabioschunck.com.br/site/wp-content/uploads/2020/05/scherer-2005.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2022.

TABARELLI, M. et al. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade** v., 1 n. 1, p. 132-138, 2005. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://www.avesmarinhas.com.br/Desafios%20e%20oportunidades%20para%20a%20conserva%C3%A7%C3%A3o%20da%20biodiversidade.pdf>. Acesso em 07 de set.2022.

TANNER, C. J; ADLER, F. R. **Ecosistemas urbanos princípios ecológicos para o ambiente construído**. 1. ed. São Paulo: Oficinas de textos, 2015.

THOMPSON, F.R.; SCHWALBACH, M.J. Analysis of sample size, counting time, and plot size from an avian point count survey on Hoosier National Forest, Indiana. **In: Ralph, C. John; Sauer, John R.; Droege, Sam, technical editors**. 1995, v. 149, p. 45-48, 1995. Disponível em: <https://www.fs.usda.gov/research/treearch/31738>. Acesso em: 06 de out. 2022.

THOMPSON, W. L. Towards reliable bird surveys: accounting for individuals present but not detected. **The Auk**, v. 119, n. 1, p. 18-25, 2002. v. 16, p. 25-31, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/auk/119.1.18>. Acesso em: 06 out. 2022.

VALENTE, R. et.al. **Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil**. Belém: Conservação Internacional, 2011.

VILLANUEVA, R.E.V; SILVA, M Organização trófica da avifauna do campus da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. **Biotemas**, v.9, n.3, p.57-69, 1996 Disponível em: <file:///C:/Users/Amanda%20Nadolny/Downloads/22008-Texto%20do%20Artigo-70762-1-10-20111124.pdf>. Acesso em 20 set.2022

VOGEL, H.F et al. Avifauna from a campus of Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná State, Brazil Acta Scientiarum. **Biological Sciences**, v. 33, n. 2, 2011, pp. 197-207. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-875446> Acesso em: 07 dez. 2022

WIKIAVES: Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/estado.php?e=SC>. Acesso em 02 set. 2022.

WIKIAVES: Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/estado.php?e=PR>. Acesso em 01 set. 2022

APÊNDICE A- QUADRO DE ESPÉCIES
COM FREQUÊNCIAS E DOMINÂNCIA EXPRESSAS EM PORCENTAGEM.

APÊNDICE A: Lista de espécies: Frequência de ocorrência em porcentagem (FO%); Densidade de indivíduos por hectare (DE)

Ordem	Família	Espécies	FO% EX	DE% EX	FO% CA	DE% CA	FO% NR	DE% NR
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	0,96	10,87	0,92	8,46	0,81	5,86
Columbiformes	Columbida	<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	0,75	3,85	0,90	5,72	0,69	7,49
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	0,44	1,68	0,48	1,74	0,38	2,54
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	0,85	5,53	0,88	4,14	0,98	9,83
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	0,40	1,31	0,35	0,59	0,31	1,17
Apodiformes	Trochilidae	<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	0,19	0,50	0,02	0,06	0,06	0,20
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	0,19	0,50	0,08	0,16	0,04	0,13
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817) ⁴	0,33	3,80	0,48	4,29	0,13	1,82
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	0,27	1,18	0,17	0,47	0,17	1,11
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	0,67	8,15	0,54	2,11	0,44	2,80
Passeriformes	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i> Gmelin, 1788)	0,83	4,26	0,77	2,27	0,73	3,78
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	0,85	3,44	0,85	2,71	0,81	6,32
Passeriformes	Ictaridae	<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	0,60	13,04	0,25	2,49	0,25	1,37
Apodiformes	Trochilidae	<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	0,06	0,14	0,02	0,03	0,04	0,13
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	0,35	1,27	0,48	1,06	0,08	0,33
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	0,17	0,63	0,10	2,61	0,13	0,72
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	0,10	0,23	0,23	0,44	0,08	0,33
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	0,67	5,62	0,58	2,71	0,69	8,14
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	0,38	1,00	0,48	0,90	0,58	1,89
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	0,31	1,59	0,29	0,81	0,23	1,17
Apodiformes	Apodidae	<i>Cypseloides Senex</i> (Temminck, 1826)	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	0,27	0,82	0,21	0,40	0,38	1,24
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	0,56	2,26	0,46	1,21	0,21	0,78
Piciformes	Pidicidae	<i>Colpates campestris</i> (Malherbe, 1849)	0,04	0,23	0,06	0,16	0,19	0,65
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	0,00	0,00	0,02	0,03	0,02	0,13

Passeriformes	Thraupidae	<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	0,19	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00
Apodiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	0,02	0,05	0,00	0,00	0,06	0,20
Charadriiformes	Charadiidae	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	0,44	1,36	0,04	0,09	0,08	0,46
Passeriformes	Thraupidae	<i>Pipraeidea bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	0,40	2,81	0,13	0,25	0,10	0,46
Passeriformes	Sporagra	<i>Sporagra magellanica</i> (Vieillot, 1805)	0,04	0,32	0,00	0,00	0,02	0,07
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	0,23	0,91	0,00	0,00	0,04	0,26
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	0,04	0,09	0,10	0,16	0,00	0,00
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	0,00	0,00	0,06	0,22	0,42	1,89
Piciformes	Picidae	<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	0,00	0,00	0,06	0,09	0,04	0,20
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia chalybea</i> (Mikan, 1825)	0,13	0,41	0,04	0,25	0,04	0,13
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona vinacea</i> (Kuhl, 1820)	0,04	0,18	0,00	0,00	0,04	0,39
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,20
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	0,04	0,09	0,02	0,06	0,02	0,07
Passeriformes	Ictaridae	<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	0,29	1,81	0,17	0,72	0,25	1,82
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,33
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	0,02	0,05	0,02	0,06	0,00	0,00
Passeriformes	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tangara preciosa</i> (Cabanis, 1851)	0,04	0,09	0,04	0,06	0,02	0,07
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	0,00	0,00	0,02	0,03	0,13	0,52
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio Stygius</i> (Wagler, 1832)	0,00	0,00	0,04	0,06	0,00	0,00
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	0,00	0,00	0,35	1,31	0,06	0,52
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	0,02	0,05	0,00	0,00	0,02	0,07
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Passeriformes	Ictaridae	<i>Agelaioides badius</i> (Vieillot, 1819)	0,00	0,00	0,02	0,06	0,00	0,00

Passeriformes	Thraupidae	<i>Tersina veridis</i> (Illiger, 1811)	0,15	0,32	0,10	0,28	0,04	0,13
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817) ⁴	0,33	0,72	0,23	0,50	0,23	1,24
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	0,31	0,68	0,35	1,03	0,25	2,21
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802	0,19	0,41	0,21	0,65	0,13	0,65
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	0,23	0,50	0,15	0,25	0,19	0,91
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	0,19	0,41	0,06	0,09	0,08	0,33
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	0,02	0,05	0,17	0,37	0,00	0,00
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	0,17	0,36	0,19	0,40	0,06	0,26
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)	0,02	0,05	0,00	0,00	0,02	0,07
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i> Gmelin, 1789)	0,04	0,09	0,06	0,19	0,04	0,13
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i> a (Linnaeus, 1766	0,00	0,00	0,02	0,09	0,06	0,26
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus subalaris</i> (Seeböhm, 1887)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,39
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	0,19	0,41	0,02	0,03	0,00	0,00
Passeriformes	Vieronidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,07
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	0,02	0,05	0,02	0,03	0,02	0,07
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	0,08	0,18	0,04	0,09	0,04	0,20