



Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Faculdade de Ciências – Campus de Bauru

Departamento de Ciências Biológicas



ISABELA ITAYA

INFLUÊNCIA DA ESTRUTURA AMBIENTAL NA COMPOSIÇÃO DA ASSEMBLEIA
DE AVES URBANAS, EM UM BAIRRO RESIDENCIAL DE BAURU-SP.

BAURU

2022

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

Faculdade de Ciências – Campus de Bauru

Departamento de Ciências Biológicas

ISABELA ITAYA

INFLUÊNCIA DA ESTRUTURA AMBIENTAL NA COMPOSIÇÃO DA ASSEMBLEIA
DE AVES URBANAS, EM UM BAIRRO RESIDENCIAL DE BAURU-SP.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Ciências, Campus de Bauru, da
Universidade Estadual Paulista (UNESP) como
parte dos requisitos para a obtenção do título de
Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Guilherme Sementili Cardoso

BAURU

2022

188i	<p data-bbox="443 1335 1198 1518">Itaya, Isabela INFLUÊNCIA DA ESTRUTURA AMBIENTAL NA COMPOSIÇÃO DA ASSEMBLEIA DE AVES URBANAS, EM UM BAIRRO RESIDENCIAL DE BAURU-SP. / Isabela Itaya. -- Bauru, 2022 61 p.</p> <p data-bbox="443 1615 1198 1720">Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru</p> <p data-bbox="469 1733 922 1762">Orientador: Guilherme Sementili Cardoso</p> <p data-bbox="469 1809 959 1839">1. Avifauna urbana. 2. Urbanização. I. Título.</p>
------	--

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências, Bauru. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha mãe, ao meu pai, e à minha irmã, que são minha base, meu porto seguro. Por sempre me desafiar, motivar e incentivar a ir atrás dos meus sonhos. Por sempre acreditar em mim. Amo vocês!

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Guilherme Sementili Cardoso, por ter me ajudado e orientado durante o estágio e produção do TCC. Por todos ensinamentos e por ter me auxiliado inúmeras vezes.

Agradeço à minha família unespiana, meus amigos “biolixos”, Duda, Marina, Sumiço, Feb, Trivela, Thithi, Charmander, Bodão, por dividirem comigo essa aventura que foi a graduação.

Agradeço à Nay, ao Matheus e, especialmente à Katy, por aprender a viver essa vida universitária juntos e por tornar o “apegados” um lar. Pelas memórias que dividimos desse apartamento.

Agradeço ao Plank, por estar sempre comigo. Por me ajudar, incentivar, me escutar e acalmar. Por ter sido meu parceiro e companheiro em diversos momentos. Pelas lembranças que compartilhamos.

Agradeço à minha família, minhas tias e tios, minhas avós e avôs, pelo apoio e incentivo. Em especial, ao meu avô Adairto, que sempre amou as aves e que me influenciou, mesmo que indiretamente, a amá-las também. Que você esteja voando com os passarinhos e cuidando de nós aí do céu.

RESUMO

As áreas urbanas são extremamente distintas de ambientes inalterados, apresentando inúmeros desafios para a vida silvestre. As aves, por serem ótimos bioindicadores de qualidade ambiental, vem sendo cada vez mais estudadas para entender o impacto da urbanização na assembleia de aves. Fatores do ambiente urbano, como a impermeabilização da superfície, a extensão de cobertura vegetal, a presença de estruturas artificiais, a interação com fauna exótica e com os seres humanos e a poluição ambiental, afetam diretamente a avifauna urbana. Este trabalho tem como objetivo caracterizar a assembleia de aves urbanas em um bairro residencial, no município de Bauru-SP e analisar a influência da estrutura do ambiente na estruturação da avifauna urbana. Foram utilizados 10 pontos de contagem espalhados pela área amostral e as amostragens foram realizadas uma vez por mês em dois períodos distintos, de manhã e de tarde, durante um ano (outubro/2020 a setembro/2021). A composição específica e os parâmetros de diversidade de aves foram correlacionados com a estrutura do ambiente, tanto biótica (e.g. número de árvores, arbustos, palmeiras, etc.) quanto abiótica (e.g. número de postes, número de edifícios, etc.), verificando se há correlação entre a composição da avifauna e a estrutura ambiental, definindo quais fatores mais influenciam na distribuição espacial das espécies de aves. Foi registrada uma riqueza de 83 espécies, com predominância de da famílias Tyrannidae e Thraupidae, e de espécies predadoras de invertebrados, granívoras, onívoras e que forrageiam em estrato misto. Além disso, foi analisada a correlação entre algumas espécies de aves e de grupos funcionais com determinadas estruturas do ambiente urbano.

Palavras-chave: Avifauna urbana, urbanização, estruturação urbana.

ABSTRACT

Anthropogenic actions are responsible for environmental homogenization and species extinction. Urban areas are extremely distinct from undisturbed areas, presenting challenges for wildlife. Because birds are great bioindicators of environmental quality, they have been increasingly studied to understand the impact of urbanization on the bird assemblage. Factors of the urban environment, such as impermeabilization of the surface, the extent of vegetation cover, the presence of artificial structures, interaction with exotic fauna and with humans and environmental pollution, directly affect urban avian assemblages. The objective of this study was to define the assemblage of urban birds in a residential area, in the city of Bauru-SP, and to verify the influence of the environmental structure in the composition of urban avifauna. Ten point-count throughout the sample area were used and the samples occurred monthly, in two different periods (morning and afternoon), for a year (October/2020 to September/2021). The urban bird assemblage and bird diversity parameters were correlated with the environmental structure, both biotic (e.g. number of trees, shrubs, palms, etc.) and abiotic (e.g. number of posts, buildings, etc), verifying if there is a correlation between the composition of the avifauna and the environmental structure, defining which factors influence the most in the spatial distribution of birds species. 83 species were recorded, with a predominance of Tyrannidae and Thraupidae families and invertebrate predators, granivorous, omnivorous and mixed-stratum foraging species. In addition, the correlation between some species of birds and functional groups with structures of the urban environment were analyzed.

Keywords: Urban avifauna, urbanization, urban structure.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Artigos publicados sobre avifauna urbana, no período de 2000 a janeiro de 2022.....	10
Figura 2. Porcentagens relativas à quantidade de artigos por país no período de 2000 a janeiro de 2022.	10
Figura 3. Indivíduo de <i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789), chupim, caminhando em uma área impermeabilizada em Bauru-SP.	14
Figura 4. <i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788), beija-flor-tesoura, forrageando em um arbusto dentro da área urbana de Bauru-SP.	15
Figura 5. Ninho de <i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818, sabiá-barranco, em uma cobertura artificial (toldo) numa área urbana em Bauru-SP.....	17
Figura 6. Indivíduo de <i>Empidonamus varius</i> (Vieillot, 1818), peitica, pousado na fiação na área urbana de Bauru-SP.....	18
Figura 7. <i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy, 1812), sagui-de-tufo-preto, predando <i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766), tiziu, em uma área urbana em Bauru-SP.....	19
Figura 8. Área amostral com identificação dos 10 pontos de amostragem. Fonte: Google Earth, 2020.....	24
Figura 9. Riqueza de espécies por mês amostral.....	28
Figura 10. Somatória da abundância por mês amostral.....	29
Figura 11. Riqueza e abundância de espécies por ponto amostral, na área urbana de Bauru.....	30
Figura 12a. Porcentagem de espécies por guilda alimentar.....	31
Figura 12b. Porcentagem de espécies por estrato de preferência de forrageio (direita) registradas na área urbana de Bauru.....	31
Figura 13. Variação mensal da riqueza e abundância da avifauna urbana de uma área residencial de Bauru, precipitação acumulada e temperatura média mensal de outubro de 2020 a setembro de 2021.....	32
Figura 14. Curva de acumulação de espécies de aves registradas.....	33
Figura 15. Diagrama de correlação canônica entre as variáveis ambientais (setas vermelhas), os pontos amostrais (pontos pretos) e as espécies avaliadas (pontos azuis).....	34
Figura 16. Diagrama de correlação canônica entre as variáveis ambientais (setas vermelhas), os pontos amostrais (pontos pretos) e os grupos funcionais (pontos azuis).....	36

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
1.1 Urbanização	8
1.2. Assembleia de aves como bioindicadores de qualidade ambiental em áreas urbanas	9
1.3. Fatores que influenciam na estrutura da assembleia de aves urbanas	13
1.3.1. Impermeabilização da superfície	14
1.3.2. Cobertura vegetal	15
1.3.3. Poleiros artificiais	16
1.3.4. Interação com fauna exótica	18
1.3.5. Poluição ambiental	20
1.3.6. Interação com o ser humano	21
1.4 OBJETIVOS	22
1.4.1. Objetivo geral	22
1.4.2. Objetivos específicos	22
2. MATERIAIS E MÉTODOS	22
2.1. Área de estudo	22
2.2. Amostragem da avifauna	24
2.3. Levantamento das características ambientais	25
2.4. Análise dos dados	26
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
3.1. Estrutura da assembleia de aves urbanas	27
3.2. Influência da estrutura ambiental	33
3.3. Implicações na conservação de aves no ambiente urbano	37
4. CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40
Apêndices	48

1. INTRODUÇÃO

1.1. Urbanização

As atividades humanas são responsáveis por promover a homogeneização do ambiente, sendo a urbanização a principal dessas atividades. Isto decorre do fato de que as cidades são ambientes com estruturas uniformes, apresentando características e elementos muito semelhantes mesmo em diferentes lugares do mundo (MCKINNEY, 2006). As cidades compartilham características como poluição (sonora, visual e química), alta concentração de população humana e estruturas antrópicas (CARVAJAL-CASTRO et al., 2019). As áreas urbanas constituem ambientes dinâmicos, complexos e heterogêneos quanto à estrutura da paisagem (RODRIGUES; BORGES-MARTINS; ZILIO, 2018). A urbanização faz com que as condições ambientais sejam transformadas e substituídas por estruturas artificiais, que geralmente mesclam uma combinação de vegetação nativa e exótica (FAGGI; CAULA, 2017). Ademais, a urbanização representa uma forma mais acentuada e duradoura de transformação do ambiente (MCKINNEY, 2002; CURTIS et al., 2022).

O processo de urbanização tem mudado significativamente ao decorrer dos anos. Nos dias atuais, há centros urbanos com populações atingindo até quarenta milhões de pessoas, cenário que não existia há algumas décadas atrás (SETO; PARNELL; ELMQVIST, 2013). Além disso, o crescimento de áreas urbanas vem ocorrendo com maior intensidade em áreas próximas a *hotspots* de conservação, que são áreas de alta biodiversidade (SETO; PARNELL; ELMQVIST, 2013). A América do Sul apresentava, em 2000, a maior extensão de áreas urbanas (aproximadamente 60% da área urbana total), em *hotspots* de biodiversidade e, espera-se que essa região apresentará o maior crescimento urbano nessas áreas (GÜNERALP; SETO, 2013). Além disso, o maior crescimento de áreas urbanas próximas a áreas de proteção ambiental é previsto para ocorrer em países em desenvolvimento e de economia emergentes (GÜNERALP; SETO, 2013). Portanto, há uma grande necessidade de intensificar os estudos e monitoramento de áreas urbanas de países emergentes e em regiões de grande biodiversidade, como cidades nos trópicos e cidades localizadas em áreas de *hotspots* (ARONSON et al., 2014).

As cidades apresentam inúmeras condições que desafiam a sobrevivência de espécies animais e vegetais. Fatores como a poluição ambiental, poluição sonora, poluição luminosa, perda da vegetação nativa, degradação e fragmentação de habitats, limitação de recursos e de áreas de nidificação, alteração nas interações intra e interespecíficas determinam quais espécies conseguirão ocupar e prosperar nas cidades, afetando diretamente a composição da biota das áreas urbanas (GIL; BRUMM, 2014).

1.2. Assembleia de aves como bioindicadores de qualidade ambiental em áreas urbanas

Os bioindicadores podem incluir processos biológicos, espécies ou comunidades, que podem ser usadas para analisar a qualidade ambiental e as mudanças do ambiente ao longo do tempo (HOLT; MILLER, 2011; MEKONEN, 2017). Uma vez que é inviável o monitoramento de todos os componentes do ambiente, físicos e biológicos, alguns desses componentes são escolhidos como indicadores das condições ambientais (MEKONEN, 2017), que podem sofrer alterações devido a causas naturais ou a mudanças antropogênicas (HOLT; MILLER, 2011).

Os bioindicadores possuem tolerância mediana à variabilidade ambiental, reagindo às mudanças ambientais e possibilitando que apontem de forma eficaz às mudanças do ambiente (HOLT; MILLER, 2011). Um bom bioindicador apresenta respostas às alterações ambientais que se assemelham às respostas de outros organismos do ecossistema, apontando o que foi modificado no ambiente. Além disso, as respostas apresentadas pelos bioindicadores devem ser proporcionais ao grau de degradação ou alteração ambiental (HOLT; MILLER, 2011; MEKONEN, 2017). Assim, os bioindicadores são ótimas ferramentas para medir a eficiência das medidas de conservação e os impactos e ameaças à biodiversidade (MEKONEN, 2017).

As aves são um grupo de vertebrados de grande importância na composição dos ecossistemas (VALLS et al., 2016). São um grupo muito estudado e apresentam certa facilidade na identificação, pesquisa e monitoramento em comparação a outros grupos (GREGORY; STRIEN, 2010; MEKONEN, 2017). Elas são ótimas indicadoras da qualidade do meio ambiente e de mudanças ecológicas ou ambientais (MEKONEN, 2017). Isso ocorre porque as aves são sensíveis às mudanças ambientais, apresentam grande distribuição e possuem alta diversidade (GREGORY; STRIEN, 2010; MEKONEN, 2017). Além disso, ao serem afetadas pelas mudanças ambientais, as aves tendem a realizar modificações comportamentais e fisiológicas (MEKONEN, 2017). Portanto, o monitoramento das assembleias de aves pode fornecer informações sobre o ecossistema e seu funcionamento, sendo este monitoramento um mecanismo efetivo de avaliação da qualidade ambiental e das possíveis modificações que ocorrem na paisagem local (MEKONEN, 2017). Por esses motivos, o monitoramento das assembleias de aves pode ser utilizado para se entender os efeitos da urbanização e as respostas dos organismos e às diferentes estruturas urbanas (DONNELLY; MARZLUFF, 2004).

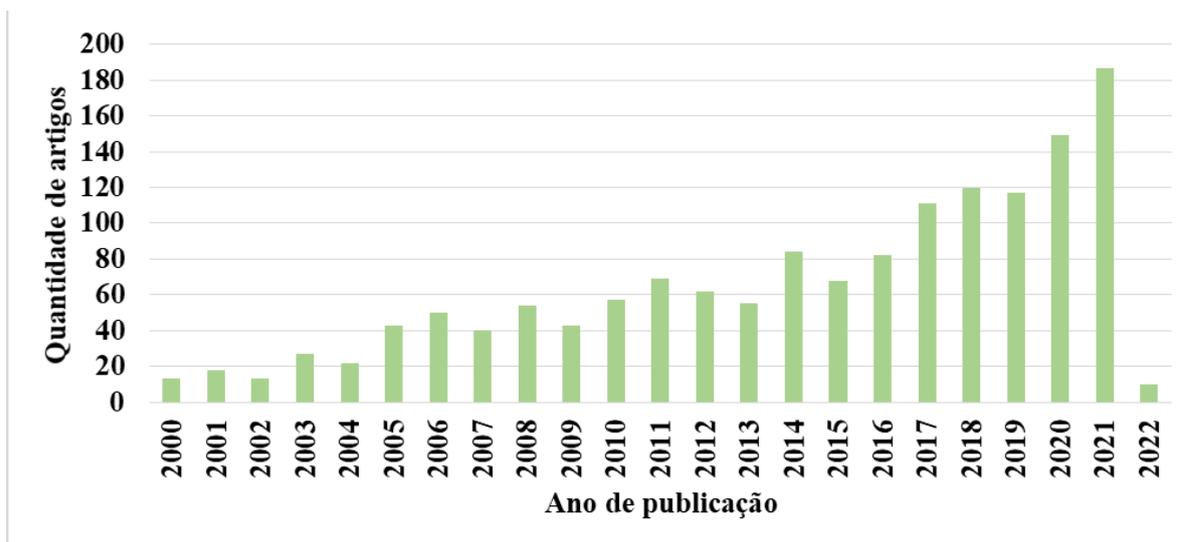


Figura 1. Quantidade de artigos publicados sobre avifauna urbana, no período de 2000 a janeiro de 2022.

Há um crescente número de estudos com o objetivo de determinar os impactos da urbanização na assembleia de aves (Fig. 1). Nos últimos cinco anos (2021-2017), foram publicados uma média de 136,8 artigos sobre avifauna urbana por ano. Essa média é praticamente o dobro da média de publicações dos cinco anos anteriores (2016-2012), cujo valor foi de 70,2 artigos por ano.

Os Estados Unidos é o principal país responsável pela publicação de artigos abordando a avifauna urbana, representando aproximadamente 29% das publicações, no período de 2000 a janeiro de 2022, acompanhando pelas publicações de países europeus, que juntos somam 24% das publicações nesse período. O Brasil se encontra entre os cinco países com maior número de artigos sobre assembleia de aves urbanas, sendo responsável por 6% das publicações de 2000 a janeiro de 2022 (Fig. 2).

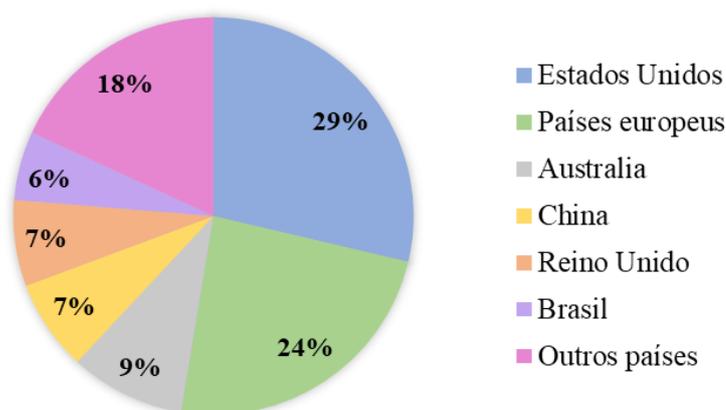


Figura 2. Porcentagens relativas à quantidade de artigos por país no período de 2000 a janeiro de 2022.

A quantidade de estudos que enfocam a avifauna urbana tem crescido, auxiliando os pesquisadores a compreender como a ecologia e evolução atuam na interação desses animais

com o ambiente urbano e tentando definir quais são os principais fatores que limitam ou aumentam a viabilidade de certas espécies nesses ambientes (GIL; BRUMM, 2014).

Os fatores que determinam quais espécies conseguem ocupar os meios urbanos são: a presença e o tamanho de vegetação nativa, competição com espécies exóticas que coexistem com os humanos a mais tempo, predadores exóticos, a estrutura e composição florística da vegetação, alimentação complementar pelos humanos e resíduos de pesticidas (CHACE; WALSH, 2006).

As espécies de aves podem ser categorizadas de acordo com a sua resposta à urbanização, podendo ser evitadoras (*urban avoiders*), espécies que raramente ocorrem em área mais urbanizadas; utilizadoras (*urban utilizer*), as utilizadoras ocorrem em áreas urbanas como não-reprodutoras (para forragear ou fora do período reprodutivo) ou como nidificantes que são provenientes de áreas adjacentes e as espécies residentes (*urban dweller*) são totalmente dependentes do ambiente urbano (FISCHER et al., 2015).

As áreas urbanas podem ser divididas em áreas “cinzas” e áreas “verdes”. As áreas cinzas são caracterizadas pela presença de estruturas antrópicas como construções, casas, edifícios e outras estruturas artificiais (e.g. postes, lixeiras e cabos elétricos), e muitas vezes compostas por áreas de superfície impermeabilizada. As áreas restantes, que apresentam algum tipo de vegetação, são as áreas verdes (FAGGI; CAULA, 2017). A paisagem disponível para as espécies que utilizam as áreas urbanas é heterogênea, intercalando construções muito adensadas com escassas áreas verdes, o que resulta em um ambiente antropizado com diversidade de elementos urbanos (SOUZA et al., 2019).

Em relação a avifauna urbana, a quantidade de estudos com foco nas estruturas “verdes” da área urbana é maior (MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011; SCHÜTZ; SCHULZE, 2015; ARONSON et al., 2017; DALE, 2018; MUÑOZ-PEDREROS et al., 2018; DA SILVA et al., 2021; GONÇALVES et al., 2021; LIORDOS et al., 2021; ZORZAL et al., 2021), relacionando principalmente a localização, o tamanho e a composição da vegetação à assembleia de aves (FAGGI; CAULA, 2017). Há menos estudos relacionados às estruturas “cinzas”, nos quais muitas vezes é abordado espécies de aves exóticas e generalistas (FAGGI; CAULA, 2017). Já as áreas cinzas apresentam diversas ameaças às aves, como colisão com edifícios e colisão com veículos (CHACE; WALSH, 2006; SANTIAGO-ALARCON; DELGADO-V, 2017), poluição sonora (RODRIGUES; BORGES-MARTINS; ZILIO, 2018; DA SILVA et al., 2021), mudanças na disponibilidade de comida, mudanças na assembleia de predadores, como a predação por gatos e cachorros (VAN HEEZIK et al., 2010; SANTIAGO-ALARCON; DELGADO-V, 2017), e de doenças (CHACE; WALSH, 2006).

As áreas urbanizadas possuem sua importância na conservação de espécies nativas e regionais. No entanto, a urbanização tem grande impacto na biodiversidade, fazendo com que as cidades ao redor do mundo apresentem menor densidade de espécies em comparação a áreas não urbanas (ARONSON et al., 2014). Estudos comparando áreas de diferentes níveis de urbanização mostram que a diversidade de espécies de aves é menor em áreas mais urbanizadas (MCKINNEY, 2002; CARVAJAL-CASTRO et al., 2019; ESCOBAR-IBÁÑEZ; RUEDA-HERNÁNDEZ; MACGREGOR-FORS, 2020).

O trabalho de Aronson et al. (2014) proporciona uma visão global das aves em ambientes urbanos e, encontrou que apenas algumas espécies cosmopolitas, como *Columba livia* Gmelin, 1789 e *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758), foram encontradas em 80% de 54 cidades espalhadas pelo globo. No entanto, as cidades ainda apresentam maior riqueza de espécies de aves nativas, uma vez que as espécies de aves exóticas representam apenas aproximadamente 3% da comunidade de aves (ARONSON et al., 2014).

Há estudos que indicam que a urbanização causa simplificação na comunidade de aves em ambientes urbanos, ou seja, há diminuição na riqueza de espécies, mas não há perda filogenética ou de grupos funcionais (CURTIS et al., 2022). Outro estudo, que analisou a área urbana de três cidades dos Estados Unidos, em diferentes períodos do ano, também não encontrou evidências de homogeneização de avifauna nativa, uma vez que as cidades apresentavam alto nível de diferenças em suas assembleias de aves (HENSLEY et al., 2019).

A alteração e perda de habitat diminui a diversidade de espécies, no entanto, a estabilização do equilíbrio ecológico é atingida rapidamente, em menos de 10 anos (DRI; FONTANA; DAMBROS, 2021). O fato de o equilíbrio ecológico ser atingido rapidamente pode ser explicado pela resposta rápida das aves às mudanças ambientais (DRI; FONTANA; DAMBROS, 2021).

A assembleia de aves urbanas é caracterizada pela predominância da família Tyrannidae, que é mais representativa em diversos estudos de avifauna urbana (E SILVA et al., 2014; DE CASTRO PENA et al., 2017; ENEDINO; LOURES-RIBEIRO; SANTOS, 2018; DA SILVA et al., 2021; ZENTHÖFER, 2021; ZORZAL et al., 2021), seguida pela família Thraupidae (ENEDINO; LOURES-RIBEIRO; SANTOS, 2018; DA SILVA et al., 2021; ZENTHÖFER, 2021; ZORZAL et al., 2021). No entanto, a família mais abundante é Columbidae (DA SILVA et al., 2021). As espécies mais abundantes são *Zenaida auriculata* (Des Murs, 1847), *Columbina talpacoti* (Temminck, 1810), *C. livia*, *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766) e *P. domesticus* (DE CASTRO PENA et al., 2017; ENEDINO; LOURES-

RIBEIRO; SANTOS, 2018; DA SILVA et al., 2021; ZENTHÖFER, 2021; ZORZAL et al., 2021).

Em relação aos grupos funcionais, a guilda alimentar de predadores de invertebrados é mais representativa (MACGREGOR-FORS, 2008; ORTEGA-ÁLVAREZ; MACGREGOR-FORS, 2009; SOUZA et al., 2019; BARBOSA et al., 2020; ESCOBAR-IBÁÑEZ; RUEDA-HERNÁNDEZ; MACGREGOR-FORS, 2020; DA SILVA et al., 2021; ZENTHÖFER, 2021; ZORZAL et al., 2021). Mas em certos estudos as espécies onívoras e granívoras também foram predominantes (MACGREGOR-FORS, 2008; ORTEGA-ÁLVAREZ; MACGREGOR-FORS, 2009; DA SILVA et al., 2014; SOUZA et al., 2019; DA SILVA et al., 2021). Há predominância de espécies que forrageiam no solo ou em estratos mistos, ou seja, espécies que utilizam mais de um estrato (ZORZAL et al., 2021).

1.3. Fatores que influenciam na estrutura da assembleia de aves urbanas

No ambiente urbano, há inúmeros fatores que influenciam na estruturação da assembleia de aves. Fatores ambientais que são responsáveis por alterar a riqueza e abundância de espécies: como a impermeabilização da superfície (MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011; CARVAJAL-CASTRO et al., 2019; SOUZA et al., 2019), a cobertura vegetal (DONNELLY; MARZLUFF, 2004; MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011; DE CASTRO PENA et al., 2017; ENEDINO; LOURES-RIBEIRO; SANTOS, 2018; MUÑOZ-PEDREROS et al., 2018; SOUZA et al., 2019; GARCÍA-ARROYO et al., 2020; DA SILVA et al., 2021), a presença de poleiros artificiais (MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011). A presença de fauna exótica, podendo apresentar predadores (BECKERMAN; BOOTS; GASTON, 2007; MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011; BLANCHER, 2013; GONÇALVES; DE TOLEDO, 2016; SANTIAGO-ALARCON; DELGADO-V, 2017) ou competidores (MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011). A presença de diversos tipos de poluição e poluentes, responsáveis por alterações comportamentais, alterações na composição e distribuição da avifauna (LUTHER; DERRYBERRY, 2012; DA SILVA; KEMPENAERS, 2017; CARVAJAL-CASTRO et al., 2019; BARBOSA et al., 2020; DERRYBERRY et al., 2020; DA SILVA et al., 2021; RICHARD et al., 2021). E a interação da avifauna com os seres humanos, que pode apresentar impactos positivos e negativos (ROBB et al., 2008; ORTEGA-ÁLVAREZ; MACGREGOR-FORS, 2009; MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011;

CLUCAS; MARZLUFF, 2012; FULLER; IRVINE; DAVIES, 2013; GALBRAITH et al., 2015; SHUTT; TRIVEDI; NICHOLLS, 2021).

1.3.1. Impermeabilização da superfície

A impermeabilização de superfícies é um dos principais fatores que influenciam a composição e a estrutura funcional da assembleia de aves urbanas (Fig. 3). Isto ocorre, pois, as estruturas impermeáveis tornam o ambiente urbano inabitável para espécies que dependem de recursos florestais, como árvores para aves da família Dendrocolaptidae, e de áreas de nidificação, como cavidades em árvores mortas para certas aves fazerem seus ninhos (SOUZA et al., 2019). Há estudos que reiteram que, para uma escala local, a extensão de superfície impermeabilizada é responsável pela diminuição da riqueza de espécies de aves de grupos funcionais (CARVAJAL-CASTRO et al., 2019; SOUZA et al., 2019). A riqueza de aves também é afetada negativamente pela extensão de área construída (GARCÍA-ARROYO et al., 2020). A abundância de espécies de média ocorrência (com abundância entre 10 e 327 indivíduos) também foi negativamente afetada pela área com construções (MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011).



Figura 3. Indivíduo de *Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789), chupim, caminhando em uma área impermeabilizada em Bauru-SP. Fonte: Guilherme Sementili-Cardoso.

A diminuição de áreas impermeabilizadas é uma das prioridades para a conservação da biodiversidade e para manter a diversidade de grupos funcionais, responsáveis por serviços ecossistêmicos (SOUZA et al., 2019). No entanto, alguns fatores, como números de casas e

heterogeneidade do ambiente, afetam positivamente a riqueza de espécies, e de aves herbívoras e granívoras (SOUZA et al., 2019).

1.3.2. Cobertura vegetal

A presença de áreas de remanescentes de vegetação nativa em áreas urbanas é de extrema importância na conservação da avifauna (Fig. 4), tendo em vista que áreas de preservação maiores apresentam maior eficácia de conservação. No entanto, mesmo as reservas menores e isoladas contribuem para a conservação da assembleia de aves da região (DONNELLY; MARZLUFF, 2004; ENEDINO; LOURES-RIBEIRO; SANTOS, 2018). O mesmo resultado foi encontrado para áreas com vegetação, como parques e jardins, uma vez que apresentaram uma alta diversidade de aves, incluindo espécies nidificantes, explicitando a importância de áreas com vegetação na conservação da avifauna urbana (ZORZAL et al., 2021; MACHAR et al., 2022).



Figura 4. *Eupetomena macroura* (Gmelin, 1788), beija-flor-tesoura, forrageando em um arbusto dentro da área urbana de Bauru-SP. Fonte: Guilherme Sementili-Cardoso.

As áreas verdes com maior extensão são mais eficientes para conservação porque abrigam uma maior diversidade fisiológica e ecológica de espécies, que ocupam os diferentes micro habitats disponíveis, resultando em uma riqueza maior (DONNELLY; MARZLUFF, 2004; ENEDINO; LOURES-RIBEIRO; SANTOS, 2018; MUÑOZ-PEDREROS et al., 2018). Espécies que habitam os remanescentes vegetais dentro de áreas mais urbanizadas apresentam maior capacidade de dispersão, com curto período de desenvolvimento e, que espécies

filogeneticamente distintas são geralmente mais especializadas e sensíveis a mudanças ambientais (CURTIS et al., 2022).

Áreas urbanas com maior abundância de vegetação nativa e maior riqueza de espécies vegetais apresentaram maior riqueza de aves e maior diversidade de grupos funcionais (DE CASTRO PENA et al., 2017; GARCÍA-ARROYO et al., 2020; DA SILVA et al., 2021). A presença de árvores, principalmente espécies nativas e exóticas zoocóricas podem ser utilizadas pelas aves como fonte de alimento e local para nidificação (SOUZA et al., 2019). No entanto, as espécies de aves nativas são menos abundantes em áreas urbanas com grande extensão de vegetação exótica, inferindo que o manejo de tais espécies pode beneficiar as populações de aves nativas (DONNELLY; MARZLUFF, 2004).

A riqueza de aves de abundância média se relacionou positivamente com área coberta por árvores e arbustos e, a riqueza de aves raras foi influenciada positivamente pela área vegetada e pela altura mínima de plantas herbáceas. A abundância dessas espécies, raras e de média abundância, também foi impactada positivamente pela área coberta por árvores (MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011). Em relação à conservação local, a predominância de construções menores com jardins pode contribuir para a maior riqueza de espécies de aves (SOUZA et al., 2019).

1.3.3. Poleiros artificiais

As espécies sinantrópicas são ecologicamente ligadas aos seres humanos, prosperando e se proliferando em áreas de ocupação e de influência humana. As espécies sinantrópicas não são consideradas como domésticas, uma vez que não dependem completamente dos humanos para viver e sobreviver e, não são consideradas selvagens, uma vez que são mais abundantes em áreas urbanas e de grande influência antrópica (GUNAWAN, 2015). Essas espécies encontram no ambiente antrópico menor risco de predação, proteção contra estresses climáticos e abundância recursos alimentares durante todo o ano (GUNAWAN, 2015).

Há espécies sinantrópicas de aves que se beneficiam da influência humana. Em áreas urbanas, as aves que nidificam em cavidades secundárias acabam substituindo as árvores por estruturas artificiais (TOMASEVIC; MARZLUFF, 2017). Outras, utilizam a estrutura artificial urbana como suporte para nidificação (Fig. 5). As aves de rapina apresentam maior dispersão, e acabam não dependendo apenas das áreas urbanas (DONNELLY; MARZLUFF, 2004). No entanto, o ambiente urbano é benéfico para essas aves, uma vez que apresentam menos predadores e uma grande disponibilidade de alimento (DONNELLY; MARZLUFF, 2004).



Figura 5. Ninho de *Turdus leucomelas* Vieillot, 1818, sabiá-barranco, em uma cobertura artificial (toldo) numa área urbana em Bauru-SP. Fonte: Guilherme Sementili-Cardoso.

Zenthöfer (2021) analisou a utilização de estruturas antrópicas e urbanas por aves em uma cidade do estado de São Paulo. No estudo, as principais estruturas utilizadas foram as antenas, os telhados e as árvores. As antenas foram as estruturas antrópicas urbanas mais utilizadas pelas aves, realizando atividades como voos curtos e vocalização. No entanto, a estrutura mais utilizada para atividade de forrageio foi o chão e os telhados foram mais utilizados para a cópula e nidificação (ZENTHÖFER, 2021).

A riqueza de espécies abundantes em áreas urbanas (com mais de 327 indivíduos), como *C. livia* e *P. domesticus*, foi positivamente associada ao número de cabos elétricos e pára-raios. E a abundância espécies foi associada positivamente à altura das construções (MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011). Já as espécies com abundância média foram negativamente afetadas pelo número de cabos elétricos e postes telefônicos, no entanto, a riqueza e abundância de espécies raras foi afetada positivamente por essas estruturas antrópicas, mas influenciada negativamente pela quantidade de postes de luz (MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011). Portanto, nota-se que as estruturas de origem antrópica podem influenciar a distribuição da avifauna em uma paisagem urbana (Figura 6).



Figura 6. Indivíduo de *Empidonomus varius* (Vieillot, 1818), peitica, pousado na fiação na área urbana de Bauru-SP. Fonte: Guilherme Sementili Cardoso.

1.3.4. Interação com fauna exótica

Os gatos domésticos (*Felis catus* Linnaeus, 1758) são um dos principais predadores exóticos, apresentando uma ocorrência universal e causando grandes impactos ambientais (LOSS; MARRA, 2017). No Canadá, gatos domésticos são responsáveis por matar mais de centenas de milhões de aves por ano (BLANCHER, 2013). A predação de aves por gatos é uma das principais ameaças urbanas, sendo responsável pela mortalidade de aves e diminuição das populações de algumas espécies (BLANCHER, 2013; SANTIAGO-ALARCON; DELGADO-V, 2017).

As aves em fragmentos de vegetação apresentam menor propensão de serem predadas por gatos domésticos, uma vez que esses predadores preferem os jardins das residências (VAN HEEZIK et al., 2010). Além disso, a presença de gatos em jardins domésticos afeta a assembleia de aves, causando uma diminuição na abundância de aves (GONÇALVES; DE TOLEDO, 2016). Mesmo sem afetar diretamente a densidade populacional por meio da predação, o simples fator do medo faz com que ocorra uma queda na fecundidade e abundância de aves (BECKERMAN; BOOTS; GASTON, 2007).

A presença de saguis também causa impactos na comunidade de aves (LYRA-NEVES et al., 2007). No estudo de Lyra-Neves et al. (2007), foram descritos seis diferentes eventos envolvendo aves e a espécie *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1785), incluindo a predação de saguis por certas espécies de aves, a disputa de área de forrageio e recursos alimentares entre aves e saguis e, a mais comum, a predação de aves pelos saguis (Fig. 7). Os saguis predam

principalmente os filhotes e ovos, atacando o ninho dessas aves. Esse comportamento foi mais frequente durante o período de seca, devido à baixa disponibilidade de outros alimentos, como insetos e frutos (LYRA-NEVES et al., 2007).



Figura 7. *Callithrix penicillata* (É. Geoffroy, 1812), sagui-de-tufo-preto, predando *Volatinia jacarina* (Linnaeus, 1766), tiziu, em uma área urbana em Bauru-SP. Fonte: Guilherme Sementili-Cardoso.

A presença de outros animais domésticos também impacta a avifauna. O número de cachorros afetou negativamente a ocorrência de espécies com abundância média e a riqueza de espécies raras (MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011). Mas estudos mostram que os impactos de cachorros soltos são menos significantes do que os impactos de gatos soltos nas aves nativas, porém, em locais com menos cachorros, ocorreram mais espécies de aves migratórias (BELAIRE; WHELAN; MINOR, 2014).

Além disso, há as espécies de aves exóticas, que ocupam mais restritamente a área urbana, apresentando maior riqueza em áreas mais urbanizadas do que em áreas menos modificadas e só atingindo altas densidades nessas áreas urbanas (GONZÁLEZ-LAGOS; CARDADOR; SOL, 2021). O pardal (*P. domesticus*) é uma espécie exótica, com grande distribuição e abundância, muitas vezes associada à presença humana (GARCÍA-ARROYO et al., 2020). A presença dessa espécie exótica foi responsável por uma queda na riqueza de aves proporcional à quantidade de indivíduos, portanto, áreas que não apresentavam pardais apresentaram uma maior riqueza (GARCÍA-ARROYO et al., 2020). Esse resultado mostra que a presença dessa espécie, mesmo em baixas densidades, pode influenciar a assembleia urbana de aves nativas (GARCÍA-ARROYO et al., 2020).

1.3.5. Poluição ambiental

O número de estudos que explora a influência e impactos da poluição sonora, poluição luminosa e de plástico vem crescendo nos últimos dez anos (RICHARD et al., 2021). A maioria dos artigos que tratam sobre a poluição luminosa abordam os impactos comportamentais, como forrageio, migração e habilidade cognitiva, e atividades locomotoras (RICHARD et al., 2021). As aves, assim como outros animais, têm seu comportamento diário e sazonal influenciados pelas variações de luminosidade. Portanto, sob influência da poluição luminosa, algumas espécies de aves iniciam as vocalizações consideravelmente antes do nascer do sol, no entanto houve diferenças dependendo da latitude das cidades (DA SILVA; KEMPENAERS, 2017).

Os estudos sobre poluição sonora tematizam, principalmente, as interferências dessa poluição na comunicação sonora, levando as aves a ajustarem a frequência, duração e performance de suas vocalizações (RICHARD et al., 2021). A poluição sonora das áreas urbanas é caracterizada pela prevalência de sons de baixa frequência, geralmente ligados ao tráfego de veículos (DERRYBERRY et al., 2020). Estudos mostram que algumas espécies aumentaram a frequência mínima de suas vocalizações, diminuindo a chance de as vocalizações serem encobertas pelos sons de baixa frequência do ambiente urbano e, tornando mais eficaz a comunicação das aves (LUTHER; DERRYBERRY, 2012).

Os estudos também mostram as alterações nas distribuições, abundância e riqueza de espécies causadas pela poluição sonora (RICHARD et al., 2021). As áreas urbanas com maior poluição sonora apresentaram menor diversidade de aves, comparada a áreas vegetadas (CARVAJAL-CASTRO et al., 2019; DA SILVA et al., 2021). Na cidade de São Paulo, os padrões de riqueza de espécies foram mais influenciados e negativamente ligados à presença de poluição sonora (BARBOSA et al., 2020). No estudo de Barbosa et al. (2020) a ocorrência de aves residentes e aves migratórias foi influenciada pela presença e intensidade de ruídos/poluição sonora, no entanto, a ocorrência de aves migratórias foi mais afetada por esse fator.

O estudo de Derryberry et al. (2020) mostrou que durante a pandemia de COVID-19, devido ao confinamento (*lockdown*), os ruídos sonoros diminuíram drasticamente, retornando a níveis encontrados na década de 50. Essa redução na poluição sonora fez com que as aves produzissem vocalizações com baixas amplitudes, aumentando o alcance de comunicação e aumentando a performance vocal, já que os ruídos antrópicos diminuíram drasticamente. Esse estudo demonstrou a rápidas respostas dessas aves às alterações ambientais, demonstrando a resiliência dessas espécies às influências antrópicas (DERRYBERRY et al., 2020).

Em relação a poluição por lixos plásticos, a maioria dos estudos (89%) tem como objeto de estudo aves marinhas e, apenas 11% retrata o efeito dessa poluição em outras aves (RICHARD et al., 2021). Há diversos estudos estudando o impacto de outros poluentes, como pesticidas, metais pesados, petróleo, poluentes no ar, produtos farmacêuticos e materiais radioativos (RICHARD et al., 2021).

1.3.6. Interação com o ser humano

Em decorrências das atividades antrópicas, as aves urbanas acabam tendo acesso a uma nova fonte de alimento (GALBRAITH et al., 2015). O hábito antrópico de disponibilizar locais de alimentação e de nidificação complementar para as aves é popular no globo (FULLER; IRVINE; DAVIES, 2013). A disponibilização de alimentação complementar é mais comum em áreas mais urbanizadas, principalmente por cidadãos mais velhos (CLUCAS; MARZLUFF, 2012), podendo ser benéfico para os seres humanos esse contato com a natureza (FULLER; IRVINE; DAVIES, 2013). Uma vez que a biodiversidade impacta positivamente na saúde, bem estar e educação dos cidadãos e, a familiarização e contato mais próximo dos humanos com as aves urbanas podem ser usados na educação ambiental (MORAES, 2016). No entanto, estudos mostram que o hábito de disponibilizar alimentos para as aves têm grande influência na estrutura da assembleia de aves (FULLER; IRVINE; DAVIES, 2013; GALBRAITH et al., 2015).

A disponibilização de alimentos no período do inverno aumenta a sobrevivência e o alcance de indivíduos adultos e, no verão, foi responsável por antecipar a postura de ovos, aumentar as posturas de ovos, o tamanho da ninhada e o crescimento dos filhotes (ROBB et al., 2008). Essa alimentação complementar foi responsável por aumentar a abundância de espécies exóticas ou de espécies mais adaptadas ao ambiente urbano, como *Passer domesticus*, e diminuir a abundância de espécies insetívoras nativas (FULLER; IRVINE; DAVIES, 2013; GALBRAITH et al., 2015). Além disso, os alimentadores podem ser fontes de patógenos como *Salmonella* sp. (ROBB et al., 2008).

Estudos demonstram que as populações de espécies que utilizam essa fonte de alimento, disponibilizada pelos humanos, têm maior sucesso reprodutivo e a postura de ovos antecipada, apresentando populações maiores e com maior distribuição. Enquanto as populações de espécies competidoras, que não utilizam dessa alimentação complementar, estejam diminuindo (SHUTT; TRIVEDI; NICHOLLS, 2021).

Há estudos mostram que a riqueza de espécies é negativamente afetada pela quantidade de carros em movimento, mas a abundância total de aves é positivamente ligada à quantidade de pedestres (ORTEGA-ÁLVAREZ; MACGREGOR-FORS, 2009). No entanto, a riqueza de espécies de abundância média e de espécies raras se relacionou negativamente com o número de pedestres (MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011). Além disso, há formas antrópicas de ativamente expulsar as aves, como barreiras físicas (grades, telas...), perseguir, bater palma, jogar objetos e gritar para afastar as aves (CLUCAS; MARZLUFF, 2012).

1.4 OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo geral

Esse estudo tem como objetivo caracterizar a dinâmica da assembleia de aves em um bairro urbano e residencial de Bauru e verificar como a estrutura do ambiente urbano influencia na composição da assembleia de aves urbanas, determinando quais fatores são mais importantes na distribuição espacial das espécies de aves.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar o levantamento da assembleia de aves urbanas em um bairro residencial de Bauru, São Paulo, e caracterizar sua estrutura funcional.
- Verificar se há correlação entre a riqueza e a abundância de aves e as características bióticas e abióticas do ambiente urbano.
- Determinar quais características ambientais possuem maior influência na dinâmica da avifauna.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Bauru, localizado na região Centro-Oeste do estado de São Paulo (22° 18' 54'' S, 49° 03' 39'' O). O município apresenta altitude de 526 m. O clima é definido como "Cwa", segundo a classificação de Köeppen (1948), caracterizado por apresentar duas estações bem definidas, com verões quentes e úmidos e invernos frios e secos.

A vegetação do município é composta majoritariamente por cerrado, com alguns fragmentos de mata estacional semidecidual. A mata estacional semidecidual se concentra na

parte Noroeste de Bauru, com remanescentes na Estação Ecológica Sebastião Aleixo da Silva (287,98 ha). O cerrado se concentra na porção sudeste do município, com remanescentes na Reserva Legal do Campus de Bauru da UNESP (265,4234 ha), no Jardim Botânico Municipal (321,17 ha) e na Reserva Ecológica da Sociedade Beneficente Enéas Carvalho de Aguiar (217 ha). O cerrado de Bauru é constituído predominantemente pelo cerradão (ou savana florestada). E ocorrem campos úmidos de cerrado e matas estacionais semidecíduais ribeirinhas nos vales das áreas de interflúvio (CAVASSAN, 2013).

Bauru apresenta uma área total de 667,684 km² (IBGE, 2021). A área urbanizada, foco desse estudo, corresponde a 68,9769 km², aproximadamente 10,33% da área total (MIRANDA et al. 2005). A população de Bauru, segundo o último censo demográfico do IBGE em 2010, é de 343.937 habitantes, sendo que 98,3% (338.184) ocupam áreas urbanas (IBGE CENSO DEMOGRÁFICO, 2010). Segundo o IBGE, a estimativa da população era de 379.297 habitantes no ano de 2020.

O bairro residencial Jardim Colonial, localizado próximo ao campus da UNESP, foi escolhido como área amostral deste trabalho. Essa região apresenta grande disponibilidade de vegetação e arborização, uma vez que está localizada próxima a remanescentes florestais (Fig. 8). Além disso, pode ser considerada uma zona periurbana que apresenta perturbações antrópicas mais brandas, por se tratar de uma área sobretudo residencial. O bairro é composto principalmente por imóveis residenciais de menor porte, resultando em uma área urbana de estrutura homogênea.



Figura 8. Imagem de satélite da área amostral com identificação dos 10 pontos de amostragem. Fonte: Google Earth, 2020.

2.2. Amostragem da avifauna

O método utilizado para realizar a coleta de dados da avifauna urbana foi o de pontos de escuta (BIBBY; BURGESS; HILL, 1992). Neste método, são estabelecidos pontos de amostragem distribuídos pela área de estudo. O observador deve permanecer por um tempo pré-determinado em cada ponto, contabilizando e registrando todos os contatos visuais ou auditivos de aves que identificar.

Foram estabelecidos 10 pontos de amostragem (Fig. 8), com distância mínima de 100m entre cada ponto. A duração definida para cada ponto de contagem é de 10 minutos, sendo cada ponto repetido duas vezes, em períodos distintos (manhã e tarde), resultando em um total de 200 minutos por coleta mensal. Os pontos apresentam área limite de 50 m², portanto, indivíduos além do limite do ponto não devem ser contabilizados.

As amostragens foram iniciadas em outubro de 2020 e finalizadas em setembro de 2021. As amostragens, no período da manhã, são feitas na ordem crescente. Iniciando no ponto 1 até o 10 na primeira amostragem. Em seguida, na segunda amostragem, inicia no ponto 2 até o 1. Seguindo essa sequência. No período da tarde, as amostragens seguem a ordem decrescente.

Iniciando no ponto 10 até o 1. Em seguida, na próxima amostragem, do ponto 9 até o 10. Seguindo essa sequência. As amostragens seguintes seguirão esta mesma lógica, para que os pontos sejam amostrados em diferentes horários ao longo das coletas.

As coletas de dados são feitas sempre por dois ou mais pesquisadores, para organizar e facilitar tanto o registro quanto a identificação das aves. Além disso, para auxiliar a identificação nas amostragens foi utilizado o binóculo Nikon Prostaff 7S 10x40.

A nomenclatura e ordem taxonômica das aves seguirá a lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (PACHECO et al., 2021). Além disso, as espécies foram divididas em guildas de acordo com seus hábitos alimentares (WILMAN et al., 2014): detritívoro, frugívoro, granívoro, herbívoro, nectarívoro, onívoro, predador e predador de invertebrados; e por estrato de preferência para forrageio: aéreo, superior, intermediário, misto, solo.

As espécies foram classificadas de acordo com a “*The IUCN red list of threatened species*” e o “Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção” (2018) do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Foram utilizadas as seguintes categorias: Criticamente em perigo (CR); Em perigo (EN); Quase ameaçada (NT); Regionalmente extinta (RE); De menor risco (LC); Não aplicável (NA).

2.3. Levantamento das características ambientais

Foi realizado o levantamento das características ambientais de cada ponto de amostragem, com o objetivo de verificar as possíveis influências da estrutura ambiental na composição e diversidade da avifauna. Foram realizados levantamentos sobre a disposição e configuração dos elementos bióticos e abióticos que compõem a paisagem urbana.

Para isso, em novembro de 2021, as seguintes características foram registradas em campo:

- Número de lenhosas com fuste não ramificado (árvores): contagem de organismos vegetais que possuam um caule lenhoso que se ramifica acima de 1 m de altura do solo.
- Número de lenhosas com fuste ramificado (arbustos): contagem de organismos vegetais que possuam um fuste que se ramifica abaixo de 1 m de altura do solo.
- Número de palmeiras: contagem de organismos vegetais arbóreos que compõem a família da Arecaceae.

- Número de árvores mortas: contagem de organismos vegetais que possuam um caule lenhoso e que estejam mortos.
- Porcentagem de plantas frutíferas e zoocóricas: contagem dos indivíduos que produzem frutos/pseudofrutos/infrutescências que atraiam animais.
- Número de postes e poleiros: contagem do número de artefatos verticais artificiais com mais de 3 m de altura que possam servir de poleiro para as aves.
- Número de casas e prédios: contagem de imóveis construídos.
- Comprimento da fiação externa: comprimento, em metros lineares, dos fios, cabos e linhas de transmissão externas aos imóveis.

O levantamento das seguintes características foi feito através de ferramentas do aplicativo do Google Earth Pro. O aplicativo possibilita a demarcação manual de áreas (como área impermeabilizada ou área de dossel contínuo) e calcula a área determinada. O aplicativo permite também estipular a distância entre dois pontos demarcados (como a distância entre os pontos amostrais e a área de vegetação nativa).

- Porcentagem de área impermeabilizada: área total do solo recoberta por estruturas impermeabilizantes (asfalto, cimento, concreto, construções, etc).
- Área de dossel contínuo: área total recoberta por dossel composto por mais de uma árvore.
- Distância da área nativa: distância mínima (em metros) do centro da área do ponto de escuta dos fragmentos florestais do entorno.

A presença das seguintes características foram contabilizadas em todas as amostragens e em cada ponto:

- Atrativos: contagem do número de atrativos (comedouros, fontes artificiais, bebedouros).
- Animais exóticos predadores: levantamento da presença de animais exóticos (cães, gatos e saguis) passíveis de predação de aves.

2.4. Análise dos dados

Para calcular a abundância relativa de cada espécie, calculou-se o Índice Pontual de Abundância (IPA). O IPA é um valor relativo utilizado para comparar populações em diferentes intervalos de tempo. Este índice indica a abundância de cada espécie em função do seu coeficiente de conspicuidade, através do número de contatos visuais e/ou auditivos e o número total de amostras (BIBBY; BURGESS; HILL, 1992). Este índice é obtido dividindo-se a

abundância da espécie dividido pelo número total de amostras. Para tal, serão usados os dados de ponto de contagem com raio de 50 m.

O índice de frequência de ocorrência (FO) das espécies, expresso em porcentagem, corresponde ao número de visitas em que determinada espécie foi observada em relação ao número total de visitas. Sendo utilizado para avaliar a regularidade com que uma espécie é encontrada na área de estudo e pode indicar o status da espécie de acordo com o valor obtido. Para tal, serão usados os dados de ponto de contagem com raio de 50 m². De acordo com Vielliard e Silva (1990), esse cálculo considera somente o número de visitas onde a espécie estava presente e não o número de indivíduos dessa espécie. Assim, se uma espécie foi registrada em todas as visitas, sua FO é de 100%, sendo essa espécie considerada residente na área e período de estudo.

Foi utilizada a análise de correlação canônica (CCA) para verificar a prevalência da estrutura ambiental na distribuição das espécies. A correlação canônica é utilizada para se relacionar as variáveis ambientais com a distribuição da abundância específica utilizando duas matrizes de dispersão para um mesmo ponto amostral. Ao serem relacionadas, estas matrizes gerarão *ranks* que podem demonstrar quais espécies estão mais relacionadas a quais variáveis ambientais de acordo com o tamanho e o sentido dos vetores obtidos (MELO;HEPP, 2008; LEGENDRE; LEGENDRE, 1998). Para executar o CCA, inicialmente realizou-se uma filtragem das espécies inclusas na matriz. Foram selecionadas as espécies que apresentavam abundância e frequência suficientemente relevantes para realizar a análise ($IPA < 0.02$ e $FO < 0.2$). Além disso, realizou-se uma análise de correlação para verificar quais variáveis ambientais são autocorrelacionadas. As variáveis com correlação significativa ($p < 0,05$) foram retiradas das análises posteriores. O mesmo procedimento foi realizado para verificar as correlações existentes entre os grupos funcionais e as variáveis ambientais. Para isso, utilizou-se a categorização de Wilman et al. (2014) para cada espécie. Para evitar os efeitos enviesadores das espécies mais abundantes, considerou-se apenas a riqueza de espécies dentro de cada uma das categorias funcionais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Estrutura da assembleia de aves urbanas

Após doze coletas, foi registrada, uma riqueza de 83 espécies, distribuídas em 12 ordens e 30 famílias. Dessas 30 famílias, 18 delas pertencem à ordem Passeriformes e 12 pertencem às ordens não-Passeriformes. Foi registrada uma média de aproximadamente 41 espécies por mês.

A coleta de setembro apresentou maior riqueza, com 50 espécies, e a coleta de março apresentou a menor riqueza, com 34 espécies.

Segundo o WikiAves (2021), a cidade de Bauru apresenta uma riqueza de 279 espécies. Portanto, foram registradas aproximadamente 29,75% da avifauna da cidade. A riqueza encontrada nesse estudo foi inferior à encontrada por Moraes (2016), de 107 espécies. Essa diferença pode ser justificada pela diferença das áreas amostrais e suas estruturas. Entre essas espécies registradas por Moraes (2016), 76 espécies (71%) também ocorreram no presente estudo.

As famílias de aves não-Passeriformes mais representativas foram Picidae e Columbidae 6,02% (5 espécies cada), seguido por Trochilidae 4,81% (4 espécies) e Accipitridae, Psittacidae e Falconidae 3,61% (3 espécies cada). As famílias de aves Passeriformes mais representativas foram Tyrannidae 18,07% (15 espécies) e Thraupidae 15,66% (13 espécies).

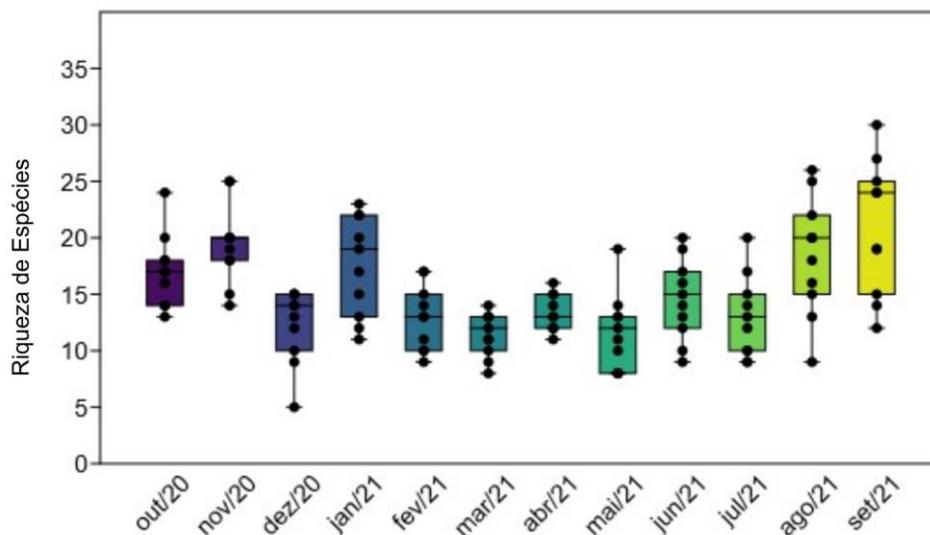


Figura 9. Riqueza de espécies por mês amostral. Os pontos pretos representam cada um dos pontos de escuta. As barras superiores e inferiores representam os intervalos de desvio padrão.

A abundância total foi de 5505 contatos, sendo 3128 contatos (56,82%) no período da manhã e 2377 contatos (43,18%) no período da tarde. A média mensal foi de 458,75 contatos. O mês de janeiro apresentou a maior abundância, com 738 contatos, e o mês de maio apresentou a menor abundância, com 311 contatos. Do total de contatos, 869 (15,78%) foram *Pygochelidon cyanoleuca* (Vieillot, 1817), 850 (15,44%) da espécie *Passer domesticus* e 476 (8,64%) da espécie *Zenaida auriculata*.

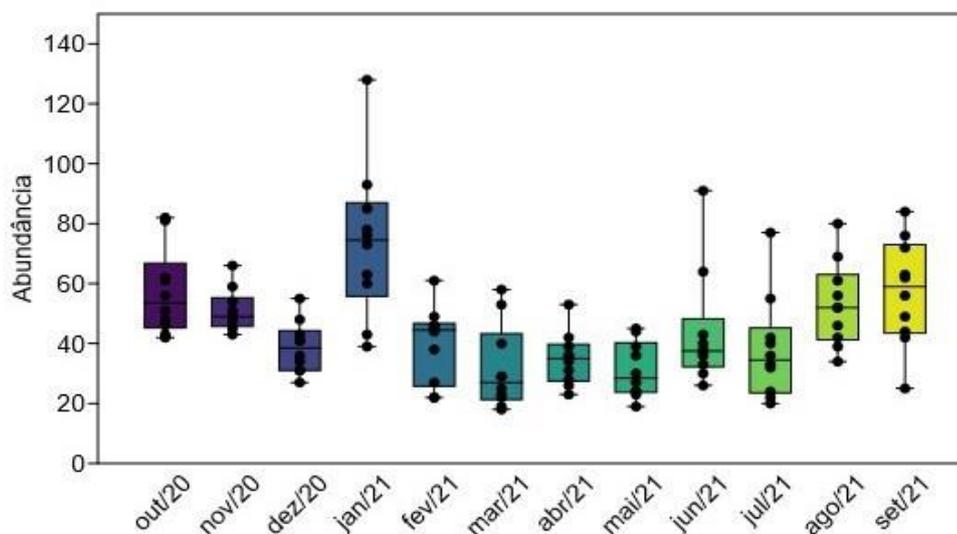


Figura 10. Somatória da abundância por mês amostral. Os pontos pretos representam cada um dos pontos de escuta. As barras superiores e inferiores representam os intervalos de desvio padrão.

O ponto com maior riqueza foi o ponto 5 (P05), com 56 espécies e o ponto de menor riqueza foi o ponto 1 e o ponto 9 (P01 e P09), com 35 espécies (Fig. 11). Os pontos de maior abundância foram o ponto 10 (P10) e o ponto 2 (P02), com 669 e 617 contatos respectivamente. O ponto 9 (P09) apresentou menor abundância, com 405 contatos. A alta abundância no ponto 2 pode ser explicada pela alta abundância das espécies *Pygochelidon cyanoleuca*, *Passer domesticus* e *Zenaida auriculata*. Já no ponto 10, as espécies com maior abundância são: *Passer domesticus*, *Pygochelidon cyanoleuca*, *Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789), *Patagioenas Picazuro* (Temminck, 1813) e *Zenaida auriculata*.

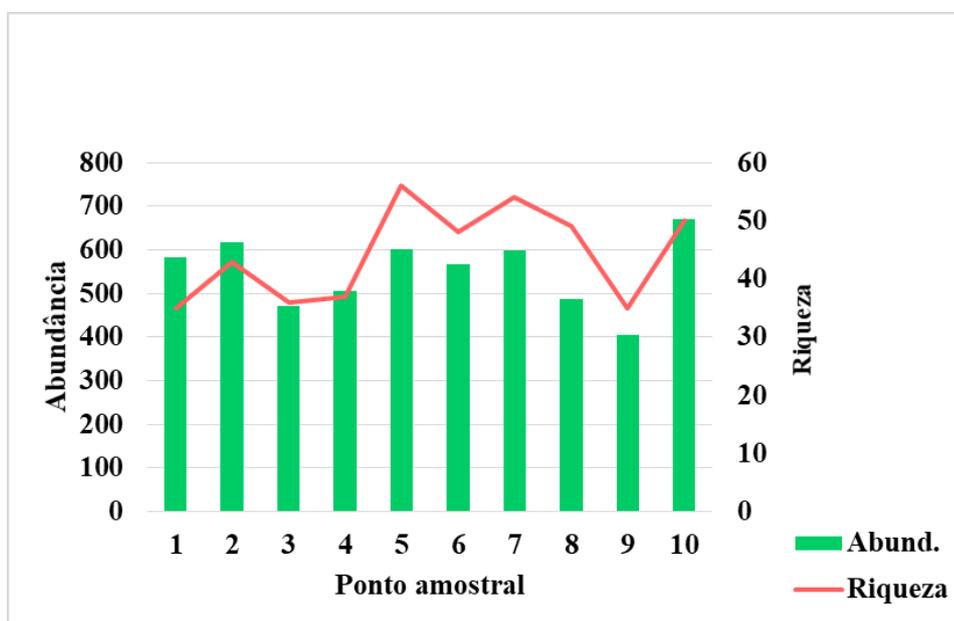


Figura 11. Riqueza e abundância de espécies por ponto amostral, na área urbana de Bauru.

Em relação às categorias alimentares, a guilda de predador de invertebrados foi a mais representativa, apresentando 31 espécies (37%), seguida por granívoros e onívoros, com 13 espécies cada (16%), e predador, com 8 espécies (10%). A abundância por guilda alimentar foi semelhante à riqueza por guilda. As aves granívoras foram mais abundantes, com 1950 contatos (35,4%), seguidas pelas aves predadoras de invertebrados, com 1496 contatos (27,1%). A guilda com menor riqueza foi a de detritívoros com apenas duas espécies (2,4%). No entanto, a guilda com menor abundância foi a de predadores, com apenas 17 contatos (0,3%). As informações sobre a riqueza das demais guildas alimentares se encontram na figura 12a.

Os resultados obtidos em relação à composição da avifauna urbana de Bauru-SP foram similares aos encontrados em estudos da avifauna urbana em outras cidades do estado de São Paulo e do Brasil. A predominância de espécies predadoras de invertebrados, onívoras e granívoras em áreas urbanas foi registrada em diversos estudos. E a predominância das famílias Tyrannidae e Thraupidae também foi registrada nesses estudos. (FRANCHIN; MARÇAL-JÚNIOR, 2004; TORGA et al. 2007; MORAES, 2016; NAVEGA-GONÇALVES; LIMA, 2020; ZENTHÖFER, 2020; ZORZAL et al. 2021;). Esse predomínio dessas guildas alimentares pode estar relacionado à disponibilidade desses recursos em ambientes urbanos, favorecendo espécies de hábitos mais generalistas.

Em relação ao estrato de preferência de forrageio, os estratos mais representativos foram o estrato misto, com 32 espécies (38%); seguido pelo estrato intermediário, com 18 espécies (22%); e o estrato superior, com 16 espécies (19%). E os estratos menos representativos foram o estrato vertical, com 5 espécies (6%), e aéreo, com 4 espécies (5%). A abundância por estrato de preferência de forrageio foi semelhante à riqueza. A maior abundância foi de espécies que forrageiam no misto, com 4461 contatos (81%) e a menor abundância foi de espécies que forrageiam no estrato vertical, com 34 contatos (0,6%). As informações referentes aos estratos de preferência de forrageio se encontram na figura 12b.

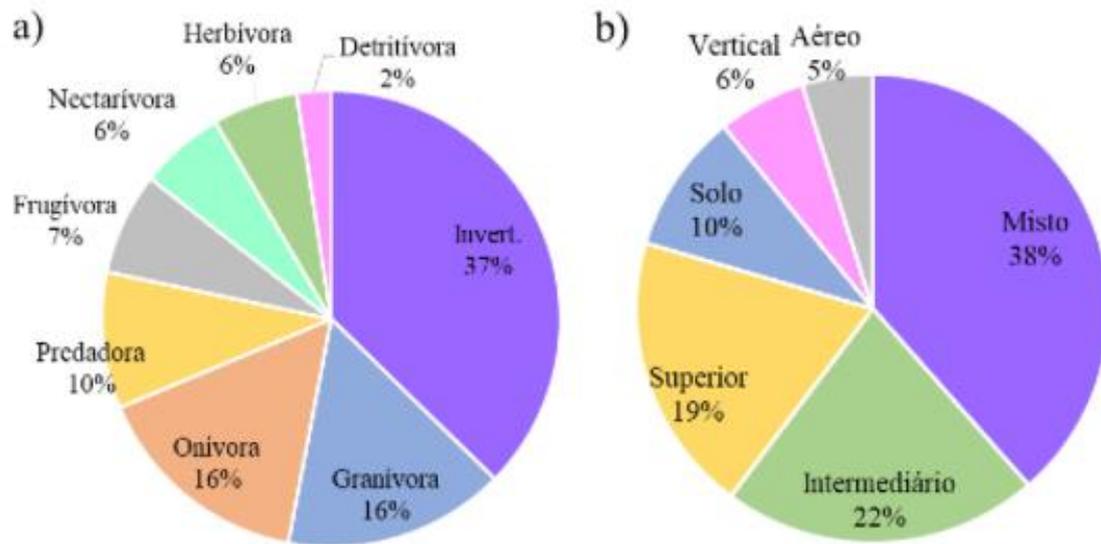


Figura 12a. Porcentagem de espécies (riqueza) por guilda alimentar (esquerda). **Figura 12b.** Porcentagem de espécies por estrato de preferência de forrageio (direita) registradas na área urbana de Bauru.

Durante o período de seca, de abril a setembro, a abundância total foi de 2582 contatos (46,9%) e a riqueza de 74 espécies. Já no período chuvoso, a abundância total foi de 2923 contatos (53,09%) e riqueza de 73 espécies. A abundância média do período chuvoso foi de 487,17 contatos e a do período seco foi de 430,33 contatos. A riqueza média do período chuvoso foi de 40,67 espécies por mês e a da estação seca foi de 42,33 espécies por mês. O período chuvoso apresentou o mês com maior abundância (janeiro) e o de menor riqueza (março) e o período seco apresentou o mês de menor abundância (maio) e o de maior riqueza (setembro).

A frequência de ocorrência (FO) foi calculada pelo número de visitas em que determinada espécie foi observada em relação ao número total de visitas. O número total de visitas corresponde aos 10 pontos visitados nos 12 meses de coletas, totalizando 120 visitas. As espécies com a maior FO foram *P. domesticus* com 95,83%, seguida de *P. picazuro* com 91,67%, *Z. auriculata* com 90,00% e *P. cyanoleuca* com 85,00%. As espécies com menor FO foram *Antilophia galeata* (Lichtenstein, 1823), *Columbina squammata* (Lesson, 1831), *Coryphospingus cucullatus* (Statius Muller, 1776), *Dryocopus lineatus* (Linnaeus, 1766), *Egretta thula* (Molina, 1782), *Elanus leucurus* (Vieillot, 1818), *Falco femoralis* Temminck, 1822, *Piaya cayana* (Linnaeus, 1766), *Sicalis luteola* (Sparman, 1789), *Syrigma sibilatrix* (Temminck, 1824), *Taraba major* (Vieillot, 1816) e *Vireo chivi* (Vieillot, 1817) com 0,83%. As informações da frequência de ocorrência para cada espécie se encontram no Apêndice 1.

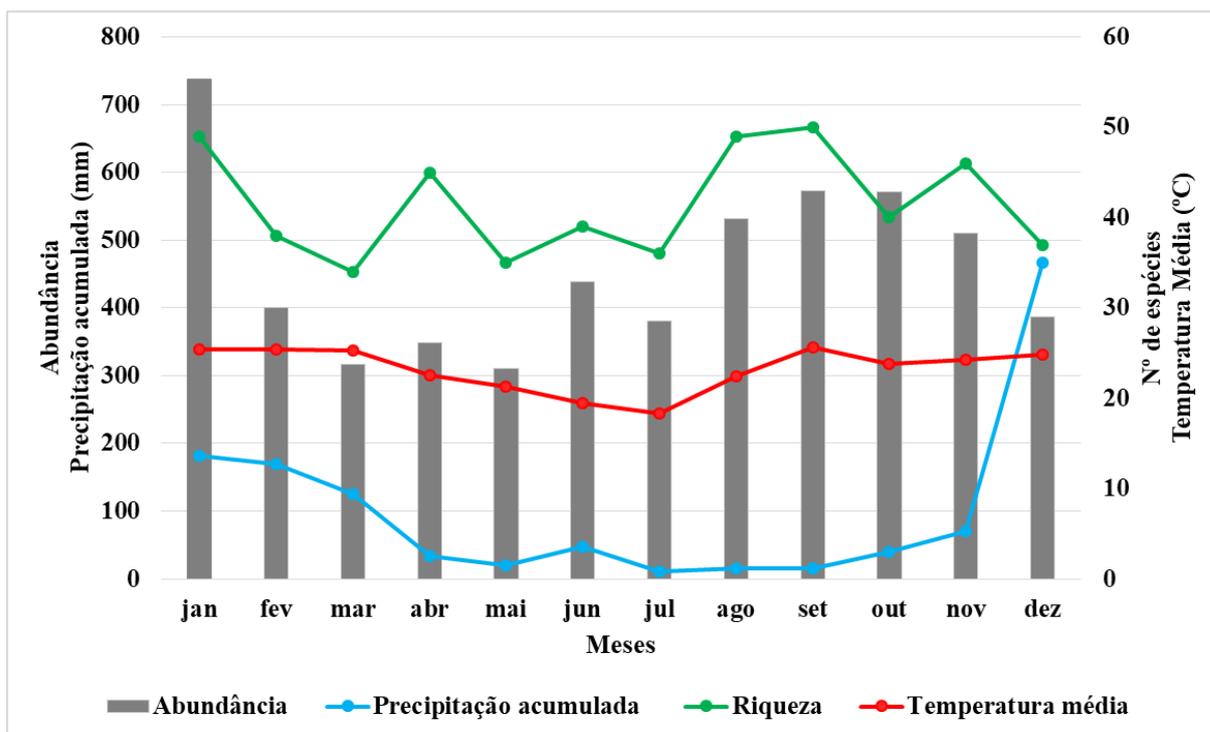


Figura 13. Variação mensal da riqueza e abundância da avifauna urbana de uma área residencial de Bauru, precipitação acumulada e temperatura média mensal de outubro de 2020 a setembro de 2021.

Foi registrada *A. galeata*, ave endêmica do Cerrado. *Chaetura meridionalis* Hellmayr, 1907 foi a única espécie migratória identificada. As espécies migratórias são caracterizadas pela migração da população de forma sazonal e regular, deixando e, posteriormente, retornando às áreas de acasalamento. Foram identificadas 15 espécies parcialmente migratórias (Apêndice 1), aves que apresenta uma parte da população migratória e outra parte residente.

Em relação ao estado de conservação, todas as espécies identificadas foram classificadas como “Least concern” (LC) segundo a IUCN. Segundo o “Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção” do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, as espécies foram classificadas como “Menos preocupante” (LC) e três espécies foram classificadas como “Não aplicável” (NA).

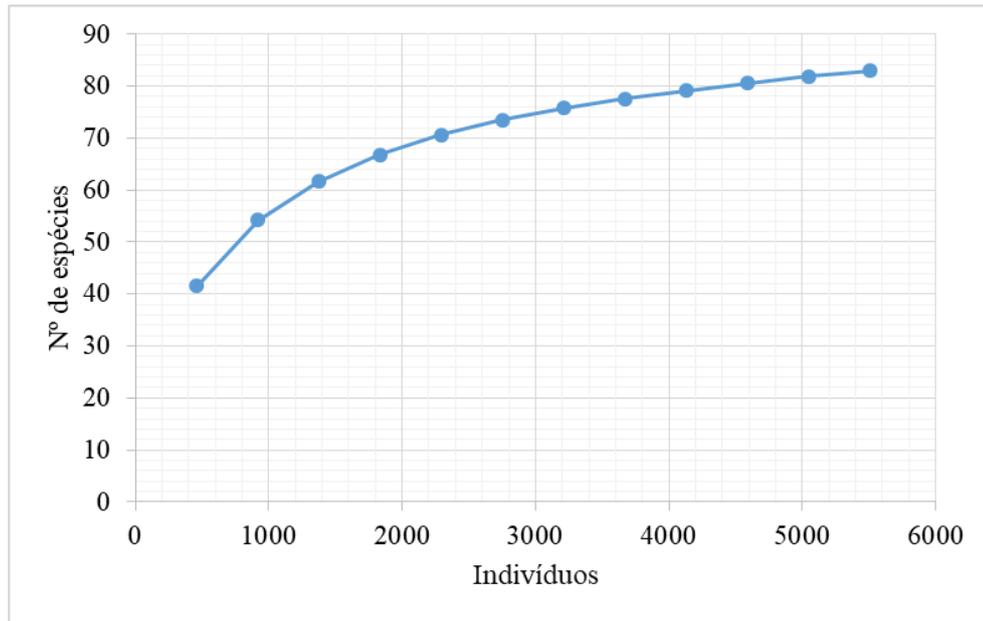


Figura 14. Curva de acumulação de espécies de aves registradas.

A curva cumulativa de espécies (Fig. 14) não atingiu a assíntota. Portanto, com 40 horas de observações, a curva cumulativa não se estabilizou. Isso demonstra que ainda podem existir espécies que não foram diagnosticadas pelos levantamentos realizados, podendo, assim, influenciar nos padrões de riqueza observados.

3.2. Influência da estrutura ambiental

Por meio da CCA, foi possível avaliar que algumas variáveis são determinantes na composição taxonômica da assembleia (Fig. 15). Das 83 espécies diagnosticadas, foram selecionadas 68 para a ordenação. Das espécies selecionadas, 21 demonstraram ter uma forte correlação com ao menos uma característica ambiental.

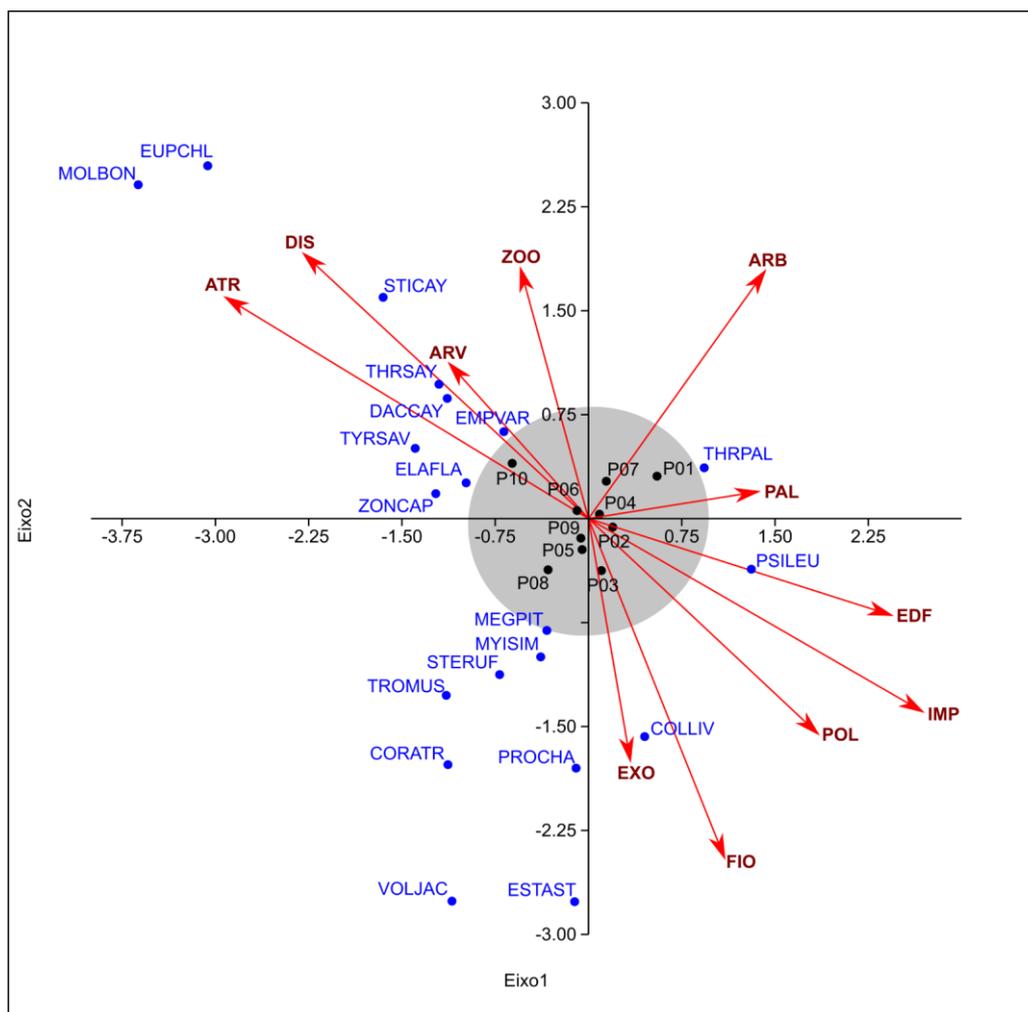


Figura 15. Diagrama de correlação canônica entre as variáveis ambientais (setas vermelhas), os pontos amostrais (pontos pretos) e as espécies avaliadas (pontos azuis). A direção das setas indica sua correlação com um eixo ou uma espécie particular. O comprimento da seta representa o tamanho do efeito, quanto maior a seta mais forte é a relação dessa variável com a espécie. Um limite de 95% (elipse cinza) foi estabelecido para determinar-se quais espécies são mais influenciadas pelas variáveis ambientais. Os eixos resumem 56,4% da variância observada. A abreviação de cada espécie está descrita nos apêndices (ARB - Número de Arbustos, ARV - Número de Árvores, ATR - Atrativos, DIS - Distância do Remanescente Florestal, EDF - Presença de Edifícios, EXO - Presença de Animais Exóticos, FIO - Comprimento Linear de Fiação, IMP - Área Impermeabilizada, POL - Número de Poleiros Artificiais, PAL - Número de Palmeiras, ZOO - Porcentagem de espécies zoocóricas).

Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789), *Euphonia chlorotica* (Linnaeus, 1766), *Stilpnia cayana* (Linnaeus, 1766), *Thraupis sayaca* (Linnaeus, 1766), *Dacnis cayana* (Linnaeus, 1766), *Empidonomus varius* (Vieillot, 1818) e *Tyrannus savana* Daudin, 1802 apresentam forte correlação com a presença de árvores, distância do remanescente florestal e atrativos. Essa correlação com a presença de árvores e a distância do remanescente florestal pode estar relacionada com os hábitos alimentares dessas espécies, a maioria se alimenta de invertebrados ou é frugívora e a maioria utiliza a copa das árvores para forragear.

Thraupis palmarum (Wied, 1821) apresentou correlação com o número de palmeiras, ligação que era esperada, uma vez que é uma espécie frugívora e que é muito associada a essa vegetação, como indica o nome da espécie.

Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776) apresentou forte correlação com o número de edifícios. Essa correlação pode estar relacionada ao hábito de nidificar em telhados ou do uso de telhados como poleiro para realizar limpeza das asas, das penas e bicos, como evidenciado em outro estudo (ZENTHÖFER, 2021).

Columba livia Gmelin, 1789 apresentou forte correlação com a presença de animais exóticos. Essa relação pode ser causada pela sinantropia dessa espécie, fazendo com que em áreas com a presença de animais e predadores exóticos, a espécie se torne predominante em relação às espécies nativas. Ela é uma espécie considerada como bioindicadora negativa de qualidade ambiental (AMÂNCIO et al., 2008) já que a sua presença é favorecida em ambientes urbanos, excluindo espécies nativas por competição.

Por meio da CCA também foi possível avaliar que algumas variáveis são importantes na composição de grupos funcionais da avifauna. Dos 22 grupos funcionais identificados no estudo, 13 apresentaram forte correlação com pelo menos uma variável ambiental (Fig. 16).

Predador de estrato superior, predador de invertebrados de solo e granívoro de estrato intermediário tiveram forte correlação com a distância do remanescente florestal. As espécies predadoras de estrato superior apresentam grande dispersão, podendo utilizar diferentes áreas, as áreas urbanas e as áreas de remanescentes florestais, para alimentação e reprodução. A relação entre predadores de invertebrados de solo e granívoros de estrato intermediário com a distância do remanescente florestal pode estar relacionada à disponibilidade de alimentos e ao nicho ecológico desses grupos funcionais. Assim, isto pode indicar que aves destes dois grupos utilizam o ambiente urbano para forragear, se distanciando das áreas florestais que abrigam espécies especialistas.

As espécies predadoras de invertebrados do estrato superior - *Conirostrum speciosum* (Temminck, 1824), *Hirundinea ferruginea* (Gmelin, 1788), *Nemosia pileata* (Boddaert, 1783), *Piaya cayana* (Linnaeus, 1766), *Todirostrum cinereum* (Linnaeus, 1766), *Vireo chivi* (Vieillot, 1817) - tiveram forte relação com a presença de espécies exóticas. Essa ligação pode estar relacionada ao fato de serem espécies que forrageiam no estrato superior, ficando menos expostas às ameaças das espécies exóticas como cachorros e gatos. Elas também estão relacionadas com outras variáveis de altura (número de poleiros, comprimento da fiação e número de edifícios), o que indica uma forte associação entre estas espécies e a disponibilidade de áreas de vida em altitudes com relação ao nível do solo mais elevadas.

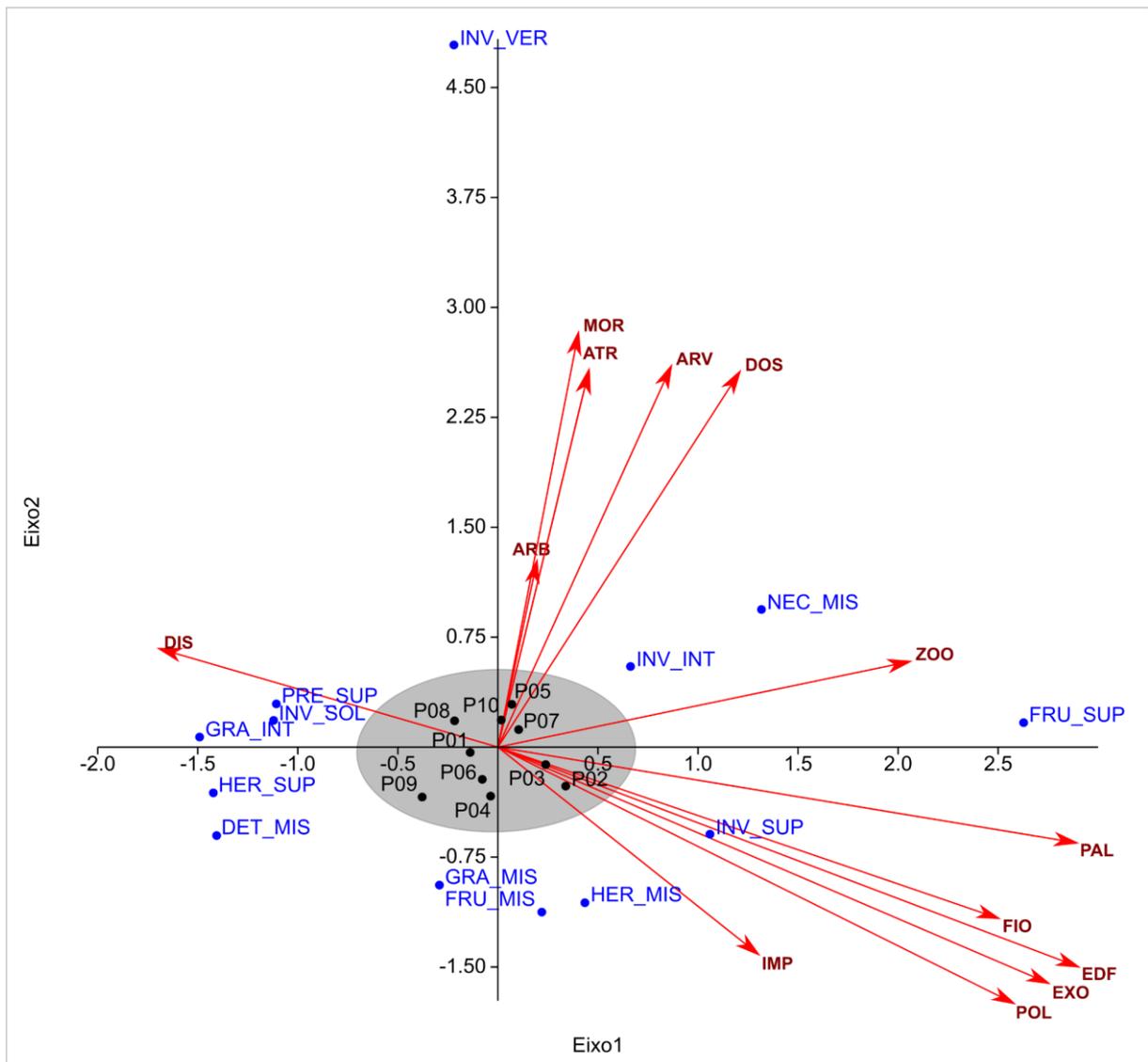


Figura 16. Diagrama de correlação canônica entre as variáveis ambientais (setas vermelhas), os pontos amostrais (pontos pretos) e os grupos funcionais (pontos azuis). A direção das setas indica sua correlação com um eixo ou um grupo funcional em particular. O comprimento da seta representa o tamanho do efeito, quanto maior a seta mais forte é a relação dessa variável com o grupo. Um limite de 95% (elipse cinza) foi estabelecido para determinar-se quais grupos funcionais são mais influenciados pelas variáveis ambientais. Os eixos resumem 62,3% da variância observada. A abreviação de cada espécie está descrita nos apêndices (ARB - Número de Arbustos, ARV - Número de Árvores, ATR - Atrativos, DIS - Distância do Remanescente Florestal, DOS - Área de Dossel Contínuo, EDF - Presença de Edifícios, EXO - Presença de Animais Exóticos, FIO - Comprimento Linear de Fiação, IMP - Área Impermeabilizada, POL - Número de Poleiros Artificiais, PAL - Número de Palmeiras, ZOO - Porcentagem de espécies zoocóricas).

Os grupos frugívoro de estrato superior, nectarívoro de estrato misto e predador de invertebrado de estrato intermediário apresentaram correlação com a porcentagem de espécies zoocóricas. Essa ligação pode ser causada porque a vegetação zoocórica possui frutos, que

atraem espécies frugívoras, além de atrair também outros animais, como certos invertebrados polinizadores e herbívoros. Dessa forma, acabam apresentando essa relação com espécies predadoras de invertebrados. As espécies nectarívoras provavelmente utilizam das estruturas florais dessa vegetação zoocórica para alimentação.

As espécies predadoras de invertebrados do estrato vertical apresentaram relação com o número de árvores mortas. Essa correlação era esperada, pois essas espécies utilizam essas estruturas para alimentação e para nidificação. Espécies da família Picidae (pica-paus) utilizam as cavidades ocas de árvores para nidificar. Portanto, em áreas onde existe uma grande prevalência de árvores mortas tendem a concentrar uma maior riqueza e abundância de representantes desta família (CATALINA-ALLUEVA; MARTÍN, 2021).

É importante ressaltar também que a maioria das relações negativas observadas ocorreram entre grupos funcionais mais restritos quanto ao uso do ambiente urbano e as variáveis ambientais antrópicas. Espécies com características generalistas tendem a substituir aquelas especialistas em ambientes urbanos (CALLAGHAN et al., 2019). Portanto, observa-se que a relação inversa entre características urbanas antrópicas (número de poleiros, número de edifícios, área impermeabilizada, comprimento linear da fiação) e grupos mais especializados em forrageamento (frugívoros, predadores de invertebrados, herbívoros, predadores de vertebrados) e em uso de hábitat (superior, solo ou intermediário). Este fato corrobora com a ideia de que caracteres antropizados do ambiente tendem a diminuir a prevalência de táxons mais especialistas no ambiente urbano.

3.3. Implicações na conservação de aves no ambiente urbano

Levando em consideração os resultados obtidos, é possível fazer algumas inferências sobre a importância que os ambientes urbanos têm sob a avifauna local e, como a estruturação desse meio ambiente pode ser utilizada como ferramenta para a conservação de aves.

A presença de árvores e remanescentes florestais, as áreas verdes, em áreas urbanas tem influência positiva em aves frugívoras e insetívoras, corroborando com estudos que mostram que áreas vegetadas, sejam jardins ou remanescentes florestais, são importantes na conservação de aves no ambiente urbano (DONNELLY; MARZLUFF, 2004; ENEDINO; LOURES-RIBEIRO; SANTOS, 2018; ZORZAL et al., 2021; MACHAR et al., 2022). Além disso, a presença de árvores zoocóricas impacta positivamente alguns grupos funcionais, que as utilizam como fonte de alimento e local de nidificação (SOUZA et al., 2019). A vegetação exótica é atrativa para a avifauna urbana (MORAES, 2016), no entanto, a presença de árvores nativas afeta positivamente a riqueza e abundância de espécies (BARTH et al., 2015). Portanto, é

necessário que haja um controle e manejo da vegetação exótica (DONNELLY; MARZLUFF, 2004). Além disso, é importante que a vegetação se localize de forma uniforme e por toda a área urbana, formando corredores para facilitar a dispersão da avifauna (MORAES, 2016). Assim, conseqüentemente, se diminui a extensão de área impermeabilizada, influenciando positivamente a riqueza da avifauna urbana (SOUZA et al., 2019).

A presença de árvores mortas também apresenta grande importância, uma vez que apresentam cavidades naturais ou escavadas pelas espécies da família Picidae, que as utilizam para fazer seus ninhos e, posteriormente, essas cavidades servem como abrigo ou ninho para outras espécies (CATALINA-ALLUEVA; MARTÍN, 2021). Portanto, o manejo de árvores mortas, de forma que não haja riscos à sociedade, é importante para a diversidade e conservação de aves no ambiente urbano (CATALINA-ALLUEVA; MARTÍN, 2021).

As áreas verdes são extremamente importantes na conservação e diversidade de aves no ambiente urbano. No entanto, há espécies que são beneficiadas e utilizam as estruturas urbanas, como mostra o resultado deste estudo e de outros (MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011; MORAES, 2016; TOMASEVIC; MARZLUFF, 2017 ZENTHÖFER, 2021.). É necessário que o planejamento urbano seja elaborado para aumentar as áreas verdes e conciliá-las as estruturas antrópicas, de forma à ampliar a capacidade de conservação e aumentar da diversidade de aves no ambiente urbano. É necessário que haja a preocupação dos profissionais, principalmente das áreas de arquitetura, urbanismo e paisagismo, em levar em consideração a importância conservativa do ambiente urbano. A preocupação dos profissionais da área deve vir em conjunto com a uma exigência do município, para que sejam plantadas árvores nativas, com objetivo conservativo, e não apenas espécies exóticas, com interesse paisagístico (MORAES, 2016).

É importante que, para a elaboração de plano de áreas verdes, o poder público realize um levantamento bibliográfico e assim dê maior relevância aos trabalhos e pesquisas já realizados, além de levar em consideração as ações muitas vezes sugeridas pelos autores. (MORAES, 2016, p. 72).

O controle de animais exóticos predadores também é importante para a diversidade de aves em áreas urbanas, uma vez que além de muitos predarem e impactarem negativamente a avifauna urbana (LYRA-NEVES et al., 2007; MACGREGOR-FORS; SCHONDUBE, 2011; BLANCHER, 2013; LOSS; MARRA, 2017; SANTIAGO-ALARCON; DELGADO-V, 2017), a presença desses animais está ligada à *C. livia*, espécie exótica e sinantrópica, que possui vantagem no ambiente urbano, em relação às espécies nativas. Portanto, acredita-se que com o

controle desses animais exóticos predadores, principalmente de gatos, é esperado que haja um impacto na população de *C. livia*, podendo gerar um aumento na diversidade de aves.

4. CONCLUSÃO

Conclui-se que a avifauna urbana do município de Bauru apresentou uma relativa diversidade de espécies de aves, com uma composição semelhante a de avifaunas urbanas de outras cidades. Essa semelhança ocorre por ela ser composta principalmente por aves cujo nicho ecológico é mais compatível com a heterogeneidade do ambiente urbano. Aves predadoras de invertebrados, onívoras, granívoras e aves que forrageiam em estratos mistos acabam se sobrepondo nesses ambientes. No entanto, a estrutura dos ambientes urbanos (presença/ausência de áreas verdes, grau de urbanização, estruturas antrópicas) estão diretamente relacionadas à riqueza e diversidade da avifauna urbana. As áreas verdes e certas estruturas urbanas mostraram-se importantes para a assembleia de aves urbanas. Portanto, recomenda-se que no planejamento urbano seja levado em consideração a bibliografia relacionada à fauna urbana, nesse caso a avifauna urbana, ampliando a capacidade conservativa do ambiente urbano. Além disso, devido a heterogeneidade e mutabilidade do ambiente urbano e o aumento constante da urbanização, é necessário mais dados literários e estudo contínuo da composição da avifauna urbana e da sua relação com a estruturação do ambiente urbano.

REFERÊNCIAS

- AMÂNCIO, S; SOUZA, VB de; MELO, C. *Columba livia* e *Pitangus sulphuratus* como indicadoras de qualidade ambiental em área urbana. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 16, n. 1, p. 32-37, 2008. Acesso em: 1 fev. 2022.
- ARONSON, M. F. J. et al. A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 281, n. 1780, 12 fev. 2014. Disponível em: <<https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rspb.2013.3330>>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- ARONSON, M. F. J. et al. Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 15, n. 4, p. 189-196, 1 mai. 2017. Acesso em: 1 fev. 2022.
- BARBOSA, K. V. de C. et al. Noise level and water distance drive resident and migratory bird species richness within a Neotropical megacity. **Landscape and Urban Planning**, v. 197, 1 mai. 2020. Acesso em: 29 jan. 2022.
- BARTH, B. J.; FITZGIBBON, S. I.; WILSON, R. S. New urban developments that retain more remnant trees have greater bird diversity. **Landscape and Urban Planning**, v. 136, p. 122-129, 2015. Acesso em: 1 fev. 2022.
- BECKERMAN, A. P.; BOOTS, M.; GASTON, K. J. Urban bird declines and the fear of cats. **Animal Conservation**, v. 10, n. 3, p. 320–325, 2007. Disponível em: planejamento b<https://www.researchgate.net/publication/228733612_Urban_declines_and_the_fear_of_cats>. Acesso em: 31 jan. 2022.
- BELAIRE, J. A.; WHELAN, C. J.; MINOR, E. S. Having our yards and sharing them too: The collective effects of yards on native bird species in an urban landscape. **Ecological Applications**, v. 24, n. 8, p. 2132–2143, 1 dez. 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/269333878_Having_our_yards_and_sharing_them_too_The_collective_effects_of_yards_on_native_bird_species_in_an_urban_landscape>. Acesso em: 31 jan. 2022.
- BIBBY, C. J.; BURGESS, N. D.; HILL, D. A. Bird Census Techniques. **Elsevier Science**, 1992. Acesso em: 1 fev. 2022.

- BLANCHER, P. Estimated Number of Birds Killed by House Cats (*Felis catus*) in Canada. **Avian Conservation and Ecology**, v. 8, n. 2, 30 set. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5751/ACE-00557-080203>>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- CALLAGHAN, C. T. et al. Generalists are the most urban-tolerant of birds: a phylogenetically controlled analysis of ecological and life history traits using a novel continuous measure of bird responses to urbanization. **Oikos**, v. 128, n. 6, p. 845-858, 2019. Acesso em: 16 jan. 2022.
- CARVAJAL-CASTRO, J. D. et al. Birds vs bricks: Patterns of species diversity in response to urbanization in a Neotropical Andean city. **PLoS ONE**, v. 14, n. 6, 1 jun. 2019. Acesso em: 16 jan. 2022.
- CATALINA-ALLUEVA, P.; MARTÍN, CA. The role of woodpeckers (family: Picidae) as ecosystem engineers in urban parks: A case study in the city of Madrid (Spain). **Urban Ecosystems**, v. 24, n. 5, p. 863-871, 2021. Acesso em: 1 fev. 2022.
- CAVASSAN, O. Bauru: terra de cerrado ou floresta? **Ciência Geográfica**, v. 17, n. 1, p. 46-54, 2013. Acesso em: 1 fev. 2022.
- CHACE, J. F.; WALSH, J. J. Urban effects on native avifauna: A review. **Landscape and Urban Planning**, v. 74, n. 1, p. 46–69, 1 jan. 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/222219277_Urban_effects_on_native_avifauna_A_review>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- CLUCAS, B.; MARZLUFF, J. M. Attitudes and Actions Toward Birds in Urban Areas: Human Cultural Differences Influence Bird. **The Auk**, v. 129, n. 1, p. 8–16, 1 jan. 2012. Disponível em: <<https://academic.oup.com/auk/article/129/1/8/5148689>>. Acesso em: 1 fev. 2022.
- CURTIS, J. R. et al. Urbanization is associated with unique community simplification among birds in a neotropical landscape. **Landscape Ecology**, p. 1-23, 2022, 8 jan. 2022. Disponível em: <<https://link.springer.com/10.1007/s10980-021-01344-1>>. Acesso em: 16 jan. 2022.
- DA SILVA, A.; KEMPENAERS, B. Singing from North to South: Latitudinal variation in timing of dawn singing under natural and artificial light conditions. **The Journal of animal ecology**, v. 86, n. 6, p. 1286–1297, 1 out. 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28796893/>>. Acesso em: 1 fev. 2022.
- DA SILVA, B. F. et al. Noise and tree species richness modulate the bird community inhabiting small public urban green spaces of a Neotropical city. **Urban Ecosystems**, v. 24, n. 1, p. 71–81, 1 fev. 2021. Acesso em: 16 jan. 2022.

- DALE, S. Urban bird community composition influenced by size of urban green spaces, presence of native forest, and urbanization. **Urban Ecosystems**, v. 21, n. 1, p. 1–14, 1 fev. 2018. Acesso em: 1 fev. 2022.
- DE CASTRO PENA, J. C. et al. Street trees reduce the negative effects of urbanization on birds. **PLoS ONE**, v. 12, n. 3, 1 mar. 2017. Acesso em: 16 jan. 2022.
- DERRYBERRY, E. P. et al. Singing in a silent spring: Birds respond to a half-century soundscape reversion during the COVID-19 shutdown. **Science**, v. 370, n. 6516, p. 575–579, 30 out. 2020. Disponível em: <<https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.abd5777>>. Acesso em: 31 jan. 2022.
- DONNELLY, R.; MARZLUFF, J. M. Importance of Reserve Size and Landscape Context to Urban Bird Conservation. **Conservation Biology**, v. 18, n. 3, p. 733–745, 2004. Acesso em: 15 jan. 2022.
- DRI, G. F.; FONTANA, C. S.; DAMBROS, C. de S. Estimating the impacts of habitat loss induced by urbanization on bird local extinctions. **Biological Conservation**, v. 256, 1 abr. 2021. Acesso em: 16 jan. 2022.
- E SILVA, F. C. et al. Bird community composition in an urban area in Southern Brazil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 9, n. 2, p. 78–90, 1 mai. 2014. Acesso em: 21 jan. 2022.
- ENEDINO, T. R.; LOURES-RIBEIRO, A.; SANTOS, B. A. Protecting biodiversity in urbanizing regions: The role of urban reserves for the conservation of Brazilian Atlantic Forest birds. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 16, n. 1, p. 17–23, 1 jan. 2018. Acesso em: 16 jan. 2022.
- ESCOBAR-IBÁÑEZ, J. F.; RUEDA-HERNÁNDEZ, R.; MACGREGOR-FORS, I. The Greener the Better! Avian Communities Across a Neotropical Gradient of Urbanization Density. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 8, 11 set. 2020. Acesso em: 29 jan. 2022.
- FAGGI, A.; CAULA, S. ‘Green’ or ‘gray’? Infrastructure and bird ecology in urban Latin America. **Avian Ecology in Latin American Cityscapes**, p. 79–97, 2017. Acesso em: 28 jan. 2022.
- FISCHER, J. D. et al. Categorizing wildlife responses to urbanization and conservation implications of terminology. **Conservation Biology**, v. 29, n. 4, p. 1246-1248, 2015. Acesso em: 20 jan. 2022.

- FULLER, R. A.; IRVINE, K. N.; DAVIES, Z. G. Interactions between people and birds in urban landscapes. **Urban Bird Ecology and Conservation**, p. 249–266, 2013. Acesso em: 1 fev. 2022.
- GALBRAITH, J. A. et al. Supplementary feeding restructures urban bird communities. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 112, n. 20, p. 2648–2657, 19 mai. 2015. Disponível em: <<https://www.pnas.org/content/112/20/E2648>>. Acesso em: 1 fev. 2022.
- GARCÍA-ARROYO, M. et al. Are invasive House Sparrows a nuisance for native avifauna when scarce? **Urban Ecosystems**, v. 23, n. 4, p. 793–802, 1 ago. 2020. Acesso em: 29 jan. 2022.
- GIL, D.; BRUMM, H. Avian Urban Ecology: behavioural and physiological adaptations. **Oxford University Press**, 2014. Acesso em: 16 jan. 2022.
- GONÇALVES, S. F. et al. Characteristics of residential backyards that contribute to conservation and diversity of urban birds: A case study in a Southeastern Brazilian city. **Urban Forestry and Urban Greening**, v. 61, 1 jun. 2021. Acesso em: 16 jan. 2022.
- GONÇALVES, S. F.; DE TOLEDO, M. C. B. Backyard bird community and the relationship with residence owners in the urban area of Jacarei city, Vale do Paraíba, São Paulo, Brazil. **Revista Ambiente e Água**, v. 11, n. 5, p. 1149–1162, 2016. Acesso em: 31 jan. 2022.
- GONZÁLEZ-LAGOS, C.; CARDADOR, L.; SOL, D. Invasion success and tolerance to urbanization in birds. **Ecography**, v. 44, n. 11, p. 1642–1652, 1 nov. 2021. Acesso em: 29 jan. 2022.
- GREGORY, R. D.; STRIEN, A. Wild bird indicators: Using composite population trends of birds as measures of environmental health. **Ornithological Science**, v. 9, n. 1, p. 3–22, 2010. Acesso em: 16 jan. 2022.
- GUNAWAN, S. **Synanthropic Suburbia**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura), University of Waterloo. 30 set. 2015. Disponível em: <<https://uwspace.uwaterloo.ca/handle/10012/9765>>. Acesso em: 13 fev. 2022.
- GÜNERALP, B.; SETO, K. C. Futures of global urban expansion: uncertainties and implications for biodiversity conservation. **Environmental Research Letters**, v. 8, n. 1, p. 14025, 19 fev. 2013. Disponível em: <<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/8/1/014025>>. Acesso em: 18 jan. 2022.
- HENSLEY, C. B. et al. Effects of urbanization on native bird species in three southwestern US cities. **Frontiers in Ecology and Evolution**, v. 7, p. 71, 2019. Acesso em: 16 jan. 2022.

- HOLT, E. A.; MILLER, S. W. Bioindicators Using Organisms to Measure Environmental Impacts. Learn Science at Scitable. **Nature Education Knowledge** , v. 3, n. 10, 2011. Acesso em: 16 jan. 2022.
- IBGE. 2021. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama de Bauru-SP. IBGE CENSO DEMOGRÁFICO 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010. Acesso em: 17 jan. 2022.
- KÖPPEN, W. Climatologia. **Fondo de Cultura Econômica**, 479p, 1948. Acesso em: 16 jan. 2022.
- LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. Numerical Ecology. **Elsevier**, p. 853, 1998. Acesso em: 16 jan. 2022.
- LIORDOS, V. et al. Patch, matrix and disturbance variables negatively influence bird community structure in small-sized managed green spaces located in urban core areas. **Science of the Total Environment**, v. 801, 20 dez. 2021. Acesso em: 16 jan. 2022.
- LOSS, S. R.; MARRA, P. P. Population impacts of free-ranging domestic cats on mainland vertebrates. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 15, n. 9, p. 502–509, 2017. Disponível em: <www.frontiersinecology.org>. Acesso em: 31 jan. 2022.
- LYRA-NEVES, R. M. et al. Comportamentos interespecíficos entre *Callithrix jacchus* (Linnaeus)(Primates, Callitrichidae) e algumas aves de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, p. 709-716, 2007. Acesso em: 31 jan. 2022.
- LUTHER, D. A.; DERRYBERRY, E. P. Birdsongs keep pace with city life: changes in song over time in an urban songbird affects communication. **Animal Behaviour**, v. 83, n. 4, p. 1059–1066, 1 abr. 2012. Acesso em: 31 jan. 2022.
- MACGREGOR-FORS, I. Relation between habitat attributes and bird richness in a western Mexico suburb. **Landscape and Urban Planning**, v. 84, n. 1, p. 92–98, 11 jan. 2008. Acesso em: 1 fev. 2022.
- MACGREGOR-FORS, I.; SCHONDUBE, J. E. Gray vs. green urbanization: Relative importance of urban features for urban bird communities. **Basic and Applied Ecology**, v. 12, n. 4, p. 372–381, 1 jun. 2011. Acesso em: 22 jan. 2022.
- MACHAR, I. et al. Comparison of bird diversity between temperate floodplain forests and urban parks. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 67, p. 127427, jan. 2022. Acesso em: 29 jan. 2022.
- MCKINNEY, M. L. Urbanization, biodiversity, and conservation. **BioScience**, v. 52, n. 10, p. 883–890, 1 out. 2002. Acesso em: 16 jan. 2022.

- MCKINNEY, M. L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. **Biological Conservation**, v. 127, p. 247–260, 2006. Acesso em: 17 jan. 2022.
- MEKONEN, S. Birds as Biodiversity and Environmental Indicator. **Journal of Natural Sciences Research**, v. 7, n. 21, 2017. Acesso em: 19 jan. 2022.
- MELO, A.S; HEPP, L.U. Ferramentas estatísticas para análises de dados provenientes de biomonitoramento. **Oecologia Brasiliensis**, v. 12, n. 3, p. 463-486, 2008. Acesso em: 16 jan. 2022.
- MORAES, A. F. G. **Assembleia de aves no meio urbano e suas relações com áreas verdes**. Dissertação (Mestrado em Zoologia), Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista (Unesp), p.128, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/143802>>. Acesso em: 2 fev. 2022.
- MUÑOZ-PEDREROS, A. et al. Effects of vegetation strata and human disturbance on bird diversity in green areas in a city in southern Chile. **Avian Research**, v. 9, n. 1, 16 nov. 2018. Acesso em: 16 jan. 2022.
- NAVEGA-GONÇALVES, M. E. C.; LIMA, V. G. R. Avifauna do campus Taquaral da Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo e uso do habitat. **Atualidades Ornitológicas**, v. 215, 2020. Acesso em: 16 jan. 2022.
- ORTEGA-ÁLVAREZ, R.; MACGREGOR-FORS, I. Living in the big city: Effects of urban land-use on bird community structure, diversity, and composition. **Landscape and Urban Planning**, v. 90, n. 3–4, p. 189–195, 30 abr. 2009. Acesso em: 1 fev. 2022.
- PACHECO, J. F. et al. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição. **Zenodo**, 26 jul. 2021. Disponível em: <<https://zenodo.org/record/5138368>>. Acesso em: 13 fev. 2022.
- RICHARD, F. J. et al. Warning on nine pollutants and their effects on avian communities. **Global Ecology and Conservation**, v. 32, 1 dez. 2021. Acesso em: 31 jan. 2022.
- ROBB, G. N. et al. Food for thought: supplementary feeding as a driver of ecological change in avian populations. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 6, n. 9, p. 476–484, 1 nov. 2008. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1890/060152>>. Acesso em: 1 fev. 2022.
- RODRIGUES, A. G.; BORGES-MARTINS, M.; ZILIO, F. Bird diversity in an urban ecosystem: The role of local habitats in understanding the effects of urbanization. **Iheringia - Serie Zoologia**, v. 108, 11 jun. 2018. Acesso em: 16 jan. 2022.

- SANTIAGO-ALARCON, D.; DELGADO-V, C. A. Warning! urban threats for birds in Latin America. **Avian Ecology in Latin American Cityscapes**, p. 125–142, 2017. Acesso em: 16 jan. 2022.
- SCHÜTZ, C.; SCHULZE, C. H. Functional diversity of urban bird communities: Effects of landscape composition, green space area and vegetation cover. **Ecology and Evolution**, v. 5, n. 22, p. 5230–5239, 1 nov. 2015. Acesso em: 16 jan. 2022.
- SETO, K. C.; PARNELL, S.; ELMQVIST, T. A global outlook on urbanization. **Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment**, p. 1–12, 2013. Acesso em: 16 jan. 2022.
- SHUTT, J. D.; TRIVEDI, U. H.; NICHOLLS, J. A. Faecal metabarcoding reveals pervasive long-distance impacts of garden bird feeding. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 288, n. 1951, 26 mai. 2021. Disponível em: <<https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rspb.2021.0480>>. Acesso em: 1 fev. 2022.
- SOUZA, F. L. et al. Impervious surface and heterogeneity are opposite drivers to maintain bird richness in a Cerrado city. **Landscape and Urban Planning**, v. 192, 1 dez. 2019. Acesso em: 16 jan. 2022.
- TOMASEVIC, J. A.; MARZLUFF, J. M. Cavity nesting birds along an urban-wildland gradient: is human facilitation structuring the bird community? **Urban Ecosystems**, v. 20, n. 2, p. 435–448, 1 abr. 2017. Acesso em: 13 jan 2022.
- TORGA, K.; FRANCHIN, A; MARÇAL-JÚNIOR, O. A avifauna em uma seção da área urbana de Uberlândia, MG. **Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 7-17, 2007. Acesso em: 13 jan. 2022.
- VALLS, F. C. L. et al. Comparative analysis of bird community in Atlantic forest areas in southern Brazil. **Oecologia Australis**, v. 20, n. 4, p. 477–491, 2016. Acesso em: 13 fev. 2022.
- VAN HEEZIK, Y. et al. Do domestic cats impose an unsustainable harvest on urban bird populations? **Biological Conservation**, v. 143, n. 1, p. 121–130, 1 jan. 2010. Acesso em: 20 jan. 2022.
- VIELLIARD, J. E. M.; SILVA, W.R. Nova metodologia de levantamento quantitativo de avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**. Recife: Editora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, p. 117-151, 1990. Acesso em: 17 jan. 2022.
- WILMAN, H. et al. EltonTraits 1.0: Species-level foraging attributes of the world's birds and mammals. **Ecology**, v. 95, n. 7, p. 2027-2027, 2014. Acesso em: 12 jan. 2022.

ZENTHÖFER, V. P. **Uso de estruturas urbanas por aves da cidade de Piedade, estado de São Paulo**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Ciências Biológicas), Universidade Federal de São Carlos, 8 jan. 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13951>>. Acesso em: 17 jan. 2022.

ZORZAL, R. R. et al. Drivers of avian diversity in urban greenspaces in the Atlantic Forest. **Urban Forestry and Urban Greening**, v. 59, 1 abr. 2021. Acesso em: 16 jan. 2022.

Apêndices

Apêndice 1. Lista das espécies de aves registradas na área urbana de Bauru durante os meses de outubro de 2020 a setembro de 2021, informando o nome do táxon (ordem, família e nome da espécie), nome em português, a guilda alimentar, o estrato de forrageio, frequência de ocorrência (FO) e índice pontual de abundância (IPA). Hábito alimentar: DET (detritívora), FRU (frugívora), GRA (granívora), HER (herbívoro generalista), INV (predador de invertebrados), NEC (nectarívora), ONÍ (onívora), PRE (predador generalista). Estrato: AÉ (aéreo), INT (intermediário), MIS (misto), SOLO, SUP (superior), VER (vertical).

Nome do táxon	Nome em português	Guilda alimentar	Estrato	FO	IPA
---------------	-------------------	------------------	---------	----	-----

Pelecaniformes

Ardeidae

<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira	INV	SOLO	0,83%	0,00833
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	PRE	SOLO	0,83%	0,00833

Cathartiformes

Cathartidae

<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	DET	SOLO	17,50%	0,40000
---	-------	-----	------	--------	---------

Nome do táxon	Nome em português	Guilda alimentar	Estrato	FO	IPA
---------------	-------------------	------------------	---------	----	-----

Accipitriformes

Accipitridae

<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira	PRE	SUP	0,83%	0,00833
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)**	sovi	PRE	SUP	1,67%	0,04167
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	PRE	SUP	2,50%	0,02500

Charadriiformes

Charadriidae

<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	INV	SOLO	8,33%	0,25000
--	-------------	-----	------	-------	---------

Columbiformes

Columbidae

<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha	GRA	MIS	69,17%	2,08333
---	---------	-----	-----	--------	---------

Nome do táxon	Nome em português	Guilda alimentar	Estrato	FO	IPA
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	GRA	MIS	0,83%	0,01667
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	HER	MIS	15,83%	0,39167
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	HER	MIS	91,67%	3,26667
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	GRA	MIS	90,00%	3,96667
<u>Cuculiformes</u>					
Cuculidae					
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	INV	SUP	0,83%	0,00833
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto	ONÍ	MIS	1,67%	0,01667
<u>Strigiformes</u>					
Strigidae					

Nome do táxon	Nome em português	Guilda alimentar	Estrato	FO	IPA
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	PRE	SOLO	1,67%	0,02500
<u>Apodiformes</u>					
Apodidae					
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907*	andorinhão-do-temporal	INV	AÉR	15,83%	0,54167
Trochilidae					
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	NEC	INT	2,50%	0,02500
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	NEC	MIS	18,33%	0,28333
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	NEC	MIS	5,83%	0,08333
<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul	NEC	MIS	5,00%	0,06667

Nome do táxon	Nome em português	Guilda alimentar	Estrato	FO	IPA
---------------	-------------------	------------------	---------	----	-----

Piciformes

Picidae

<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	picapauzinho-escamoso	INV	VER	6,67%	0,07500
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco	FRU	MIS	4,17%	0,07500
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno	INV	VER	3,33%	0,04167
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	INV	SOLO	2,50%	0,03333
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	INV	VER	0,83%	0,00833

Falconiformes

Falconidae

<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	DET	MIS	5,83%	0,05833
--	---------	-----	-----	-------	---------

Nome do táxon	Nome em português	Guilda alimentar	Estrato	FO	IPA
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	PRE	SUP	1,67%	0,01667
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	PRE	SUP	0,83%	0,00833
<u>Psittaciformes</u>					
Psittacidae					
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão	HER	MIS	44,17%	2,64167
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim	HER	SUP	1,67%	0,04167
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	HER	SUP	27,50%	0,75833
<u>Passeriformes</u>					
Thamnophilidae					
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada	INV	INT	6,67%	0,09167

Nome do táxon	Nome em português	Guilda alimentar	Estrato	FO	IPA
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi	PRE	INT	0,83%	0,00833
Dendrocolaptidae					
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado	INV	VER	5,00%	0,08333
Furnariidae					
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	INV	SOLO	18,33%	0,25000
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	INV	INT	2,50%	0,03333
Pipridae					
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)***	soldadinho	FRU	INT	0,83%	0,00833
Rhynchocyclidae					
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	INV	SUP	6,67%	0,06667

Nome do táxon	Nome em português	Guilda alimentar	Estrato	FO	IPA
Tyrannidae					
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro	INV	SUP	19,17%	0,27500
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	INV	INT	5,83%	0,06667
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	ONÍ	MIS	15,83%	0,19167
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	INV	INT	4,17%	0,04167
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859**	irré	INV	MIS	4,17%	0,05000
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira	ONÍ	MIS	5,83%	0,07500
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)**	bem-te-vi	ONÍ	MIS	70,00%	1,41667
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro	INV	SOLO	4,17%	0,05000

Nome do táxon	Nome em português	Guilda alimentar	Estrato	FO	IPA
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)**	bem-te-vi-rajado	ONÍ	MIS	12,50%	0,24167
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei	INV	MIS	8,33%	0,14167
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho	ONÍ	MIS	6,67%	0,10000
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819**	suiriri	INV	MIS	45,83%	0,87500
<i>Tyrannus savana</i> Daudin, 1802**	tesourinha	INV	MIS	16,67%	0,25833
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)**	peitica	INV	MIS	16,67%	0,40833
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)**	príncipe	INV	INT	1,67%	0,01667
Vireonidae					
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)**	juruvicara	INV	SUP	0,83%	0,00833

Nome do táxon	Nome em português	Guilda alimentar	Estrato	FO	IPA
Corvidae					
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-picaça	ONÍ	MIS	2,50%	0,04167
Hirundinidae					
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	INV	MIS	85,00%	7,24167
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)**	andorinha-serradora	INV	AÉR	7,50%	0,15000
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)**	andorinha-do-campo	INV	AÉR	3,33%	0,06667
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)**	andorinha-grande	INV	AÉR	21,67%	0,51667
Troglodytidae					
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	INV	INT	35,83%	0,54167
Turdidae					

Nome do táxon	Nome em português	Guilda alimentar	Estrato	FO	IPA
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-branco	ONÍ	MIS	42,50%	0,73333
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850**	sabiá-poca	ONÍ	MIS	9,17%	0,15000
Mimidae					
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	ONÍ	MIS	45,83%	0,89167
Passerellidae					
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	GRÁ	INT	18,33%	0,33333
Icteridae					
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	ONÍ	MIS	2,50%	0,02500
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	ONÍ	MIS	27,50%	0,95833
Thraupidae					

Nome do táxon	Nome em português	Guilda alimentar	Estrato	FO	IPA
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento	FRU	MIS	76,67%	2,12500
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaço-do-coqueiro	FRU	SUP	3,33%	0,05833
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela	FRU	MIS	30,00%	0,59167
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto	INV	SUP	4,17%	0,06667
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho	INV	SUP	10,83%	0,20000
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra	GRA	INT	27,50%	0,65833
<i>Sicalis luteola</i> (Sparman, 1789)	tipio	GRA	INT	0,83%	0,01667
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	GRA	INT	15,83%	0,50000
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	GRA	INT	0,83%	0,00833
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	FRU	SUP	10,83%	0,13333

Nome do táxon	Nome em português	Guilda alimentar	Estrato	FO	IPA
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	NEC	MIS	40,83%	0,70000
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)**	bigodinho	GRA	INT	5,00%	0,06667
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)**	coleirinho	GRA	INT	25,83%	0,55833
Fringillidae					
<i>Spinus magellanicus</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	GRA	INT	2,50%	0,04167
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	FRU	SUP	21,67%	0,42500
Estrildidae					
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	GRA	INT	12,50%	0,95833
Passeridae					
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	GRA	MIS	95,83%	7,08333

*Espécie migratória.

**Espécie parcialmente migratória.

***Espécie endêmica do Cerrado.