

UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AUDITORIA AMBIENTAL
MESTRADO EM AUDITORIA AMBIENTAL

LUIZ BEZERRA DOS SANTOS FILHO

**PADRÕES SAZONAIS E ESPACIAIS DOS RESGATES DE AVES NO MUNICÍPIO
DE PRAIA GRANDE – LITORAL CENTRO DO ESTADO DE SÃO PAULO,
BRASIL.**

SANTOS/SP

2019

LUIZ BEZERRA DOS SANTOS FILHO

**PADRÕES SAZONAIS E ESPACIAIS DOS RESGATES DE AVES NO MUNICÍPIO
DE PRAIA GRANDE – LITORAL CENTRO DO ESTADO DE SÃO PAULO,
BRASIL.**

Dissertação apresentada à
Universidade Santa Cecília como parte
dos requisitos para obtenção de título
de mestre no Programa de Pós-
Graduação em Auditoria Ambiental,
sob orientação do Prof. Msc. Matheus
Marcos Rotundo e coorientação do
Prof. Dr. Álvaro Luiz Diogo Reigada.

SANTOS/SP

2019

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

598 SANTOS-FILHO, Luiz Bezerra
S235p Padrões sazonais e espaciais dos resgates de aves no município de Praia Grande - litoral centro do Estado de São Paulo, Brasil. Luiz Bezerra dos Santos Filho. - 2019 57 p.

Orientador: Prof. Msc. Matheus Marcos Rotundo
Coorientador: Prof. Dr. Álvaro Luiz Diogo Reigada

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Santa Cecília, Programa de Pós-Graduação em Auditoria Ambiental, Santos, SP, 2019.

1. Avifauna. 2. Conservação. 3. Dieta. 4. Urbanização. 5. Uso de habitat. I. ROTUNDO, Matheus Marcos. II. REIGADA, Álvaro Luiz Diogo. III. Padrões sazonais e espaciais dos resgates de aves no município de Praia Grande - litoral do Estado de São Paulo, Brasil.

Elaborada pelo SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas – Unisanta

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos meus pais e irmãos por
todo incentivo, à minha esposa e aos meus filhos
que me apoiaram de diversas maneiras durante
esta importante etapa de minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, professor Msc. Matheus Marcos Rotundo e professor Dr. Álvaro Luiz Diogo Reigada, que auxiliaram muito com seus conhecimentos nos momentos cruciais deste trabalho, nas dúvidas, correções necessárias e pela muita paciência que tiveram comigo.

Ao Inspetor ambiental da Guarda Civil Municipal de Praia Grande, Fábio Rogério Marques, que dispensou tempo, atenção, cordialidade e simpatia, no fornecimento das informações necessárias e vitais para a conclusão deste trabalho. Aproveito para parabenizar toda corporação e em especial o Grupamento Ambiental pelo excelente trabalho prestado ao município na preservação da fauna silvestre.

Ao professor Dr. Roberto Borges coordenador do curso, a todo corpo docente pelo incentivo durante as aulas e as secretárias Sandra e Imaculada pelo apoio no esclarecimento das dúvidas que surgiam durante todo o período do curso.

Aos caros colegas mestrandos que me incentivaram de alguma maneira para que pudesse chegar até aqui e concluir mais essa etapa da minha vida.

Aos meus pais, irmãs e em especial minha esposa: Valdenice Rosa Alves Bezerra dos Santos e filhos: Luiz Vinicius Alves dos Santos e Beatriz Alves dos Santos, pela compreensão nos momentos em que precisei me dedicar a este trabalho, e pelo apoio singular que me dedicaram ao longo de toda esta etapa.

A Deus, autor da vida, que sem sua ajuda não teria conseguido concluir esse trabalho.

RESUMO

A crescente urbanização sem planejamento e a destruição do ambiente natural tem proporcionado a ocupação de áreas urbanas por animais silvestres, assim verifica-se um crescente número de acidentes em áreas urbanas. Compreender os padrões de distribuição da avifauna em um ecossistema urbano é importante para o planejamento sustentável das cidades, assim como para a conservação dos recursos naturais. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a variação sazonal e espacial (relacionada aos níveis de urbanização e vegetação) dos resgates de aves no município de Praia Grande – SP, Brasil, com base nos relatórios de ocorrências com fauna da guarda civil municipal, do período de 2014 a 2017. Foram avaliadas a composição, riqueza, abundância e similaridade entre os anos, estações climáticas e áreas definidas com base na urbanização e vegetação. A similaridade da composição foi avaliada pelo índice de Jaccard e a riqueza através de curvas de rarefação. A abundância foi verificada quanto a normalidade (teste de Shapiro-Wilk), posteriormente avaliada pelo teste de Kruska-Wallis e pelo teste de Mann-Whitney pareado e corrigido por Bonferroni. A similaridade da abundância foi verificada através de análises de cluster exploratórias, e com base na categorização das áreas também foi realizada uma análise de componentes principais. Foram realizadas regressões entre o número de espécies resgatadas com o número de habitantes e tamanho de cada área categorizada. Foram identificadas 83 espécies, pertencentes a 18 ordens e 32 famílias, totalizando 401 exemplares resgatados, sendo as mais abundantes *A. cunicularia* (n=40), seguida por *P. sulphuratus* (n=38), *S. caerulescens* (n=32), *D. viduata* (n=27), *V. chilensis* (n=24), *C. plancus* (n=18), *F. sparverius* (n=14) e *N. griseus* (n=13), que juntas representaram 51% do total observado. A maior parte das espécies observadas são onívoras, porém quando consideramos a abundância verificamos a dominância de espécies insetívoras, sendo também observadas espécies com diferentes graus de ameaça a conservação. A riqueza foi homogênea, porém a similaridade evidenciou heterogeneidade. Não houve variação sazonal significativa, porém entre os anos e áreas foram verificadas diferenças. A maioria das espécies não apresentou relação com as áreas definidas, sendo evidenciada a correlação entre número de resgates com o número de habitantes e com o tamanho das áreas. Também foi observado que áreas urbanizadas com presença de vegetação são responsáveis pela maior parte dos incidentes. Assim, sugerimos que campanhas de conscientização ambiental sejam realizadas principalmente nos bairros com alta densidade populacional e presença de remanescentes florestais.

Palavras Chave: Avifauna. Conservação. Dieta. Urbanização. Uso do habitat.

ABSTRACT

Increasing urbanization without planning and the destruction of the natural environment has given rise to the occupation of urban areas by wild animals, thus there is an increasing number of accidents in urban areas. Understanding patterns of bird distribution in an urban ecosystem is important for sustainable city planning as well as for the conservation of natural resources. Thus, the objective of this study was to evaluate the seasonal and spatial variation (related to the levels of urbanization and vegetation) of birds rescued in the city of Praia Grande - SP, Brazil, based on the reports of occurrences with fauna of the municipal civil guard, from the period from 2014 to 2017, the composition, richness, abundance and similarity between the years, climatic seasons and areas defined based on urbanization and vegetation were evaluated. The similarity of the composition was evaluated by the Jaccard index and the richness through rarefaction curves. Abundance was verified for normality (Shapiro-Wilk test), later evaluated by the Kruskal-Wallis test and by the Mann-Whitney test paired and corrected by Bonferroni. The similarity of the abundance was verified through exploratory cluster analyzes, and based on the categorization of the areas, a principal component analysis was also performed. Regressions were made between the number of species rescued with the number of inhabitants and size of each categorized area. A total of 83 species belonging to 18 orders and 32 families were identified, totaling 401 rescued specimens, the most abundant being *A. cunicularia* (n = 40), followed by *P. sulphuratus* (n = 38), *S. caeruleus* (n = 32), *D. viduata* (n = 27), *V. chilensis* (n = 24), *C. plancus* (n = 18), *F. sparverius* (n = 14) and *N. griseus* (n = 13), which together represented 51 % of total observed. Most of the observed species are omnivorous, but when we consider abundance, we observe the dominance of insectivorous species, and species with different degrees of threat to conservation are also observed. The wealth was homogeneous, but the similarity showed heterogeneity. There was no significant seasonal variation, however differences were observed between the years and areas. Most of the species had no relation with the defined areas, being evidenced the correlation between the number of rescues with the number of inhabitants and with the size of the areas. It was also observed that urbanized areas with presence of vegetation are responsible for most of the incidents. Thus, we suggest that environmental awareness campaigns be carried out mainly in neighborhoods with high population density and the presence of forest remnants.

Keywords: Avifauna. Conservation. Diet. Urbanization. Habitat use.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Localização do município de Praia Grande-SP, litoral centro do estado de São Paulo, Brasil. Bairros categorizados por nível de urbanização e vegetação, AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, sendo: Boqueirão (3), Guilhermina (5), Glória (6), Aviação (8), Mirim (15) e Maracanã (20); AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, sendo: Canto do Forte (1), Sítio do Campo (4), Vila Sônia (7), Antártica (9), Tupiry (11), Quietude (13), Nova Mirim (16), Esmeralda (21), Samambaia (22), Melvi (23), Caiçara (24), Real (26), Flórida (28) e Solemar (30); AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação, sendo: Xixová (2), Santa Marina (17), Andarágua (18), Ribeirópolis (19), Imperador (25), Princesa (27) e Cidade da Criança (29); AR4: alta urbanização sem vegetação, sendo: Tupy (10), Ocian (12) e Anhanguera (14). Áreas de mata nativa: Parque estadual da Serra do Mar (PESM), Parque municipal do Piaçabuçu (PMP) e Parque estadual Xixová-Japuí (PEXJ).....	21
Figura 02 - Representatividade (%) das espécies de aves mais resgatadas no município de Praia Grande-SP, entre o período de 2014 a 2017.....	29
Figura 03 - Representatividade (%) dos tipos de dietas das aves resgatadas no município de Praia Grande-SP, entre o período de 2014 a 2017. Sendo: onívoras (ONI), insetívoras (INS), frugívoras (FRU), granívoras (GRA), carnívoras (CAR), herbívoras (HER) e nectarívoras (NEC).....	31
Figura 04 - Curvas de rarefação individuais das aves resgatadas no município de Praia Grande-SP, entre o período de 2014 a 2017. Abundância representa o número de exemplares resgatados.....	31
Figura 05 - Análise de agrupamento (cluster) utilizando a métrica de Morista na função pareada (r_{cof} : 0,8052) com base na abundância das espécies de aves resgatadas no município de Praia Grande-SP, durante os anos de 2014 a 2017.....	33
Figura 06 - Curvas de rarefação individuais das aves resgatadas no município de Praia Grande-SP por períodos climáticos, entre o período de 2014 a 2017. Abundância representa o número de exemplares resgatados.....	34
Figura 07 - Espécies de aves mais resgatadas por período climático no município de Praia Grande-SP, durante o período de 2014 a 2017.....	35
Figura 08 - Figura 8. Análise de agrupamento (cluster) utilizando a métrica euclidiana na função pareada (r_{cof} : 0,9747) com base na abundância das espécies de aves	

resgatadas por estação climática no município de Praia Grande-SP, durante os anos de 2014 a 2017.....36

Figura 09 - Curvas de rarefação individuais das aves resgatadas no município de Praia Grande-SP por áreas categorizadas por níveis de urbanização e vegetação, entre o período de 2014 a 2017. Abundância representa o número de exemplares resgatados. (AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação).....37

Figura 10 - Espécies de aves mais resgatadas por áreas categorizadas por níveis de urbanização e vegetação do município de Praia Grande-SP, durante o período de 2014 a 2017. (AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação).....38

Figura 11 - Análise de agrupamento (cluster) utilizando a métrica de Bray-Curtis na função pareada (r_{cof} : 0,997) com base na abundância das espécies de aves resgatadas por áreas categorizadas por níveis de urbanização e vegetação no município de Praia Grande-SP, durante os anos de 2014 a 2017. (AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação).....40

Figura 12 - Análise de componentes principais (PCA) considerando o número de resgates de aves em relação às áreas categorizadas por nível de urbanização e vegetação no município de Praia Grande-SP, durante o período de 2014 a 2017. G1: grupo de espécies que não apresentaram correlação com as áreas adotadas; AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação.....41

Figura 13 - Regressão linear utilizando o número de habitantes e de aves resgatadas por às áreas categorizadas por nível de urbanização e vegetação no município de Praia Grande-SP, durante o período de 2014 a 2017. (AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação). A abundância reflete o número de exemplares resgatados.....41

Figura 14 - Regressões lineares utilizando o número de exemplares resgatados pelo tamanho das áreas categorizadas por nível de urbanização e vegetação no município de Praia Grande-SP, durante o período de 2014 a 2017. **A.** com AR3 e **B.** sem AR3. (AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação). A abundância reflete o número de exemplares resgatados.....42

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Ordens, famílias e espécies (organizadas em ordem alfabética por ordem), sigla (SG), número total de exemplares resgatados durante o período de 2014 e 2017 no município de Praia Grande – SP (N); tipo de alimentação (AL), sendo: carnívoras (CAR), frugívoras (FRU), granívoras (GRA), herbívoras (HER), insetívoras (INS), nectarívoras (NEC) e onívoras (ONI).....	25
Tabela 02 - Espécies (organizadas em ordem alfabética), número total de exemplares resgatados (N) durante o período de 2014 e 2017 no município de Praia Grande – SP; ocorrência em estação climática (EC): primavera (Pri), verão (Ver), outono (Out) e inverno (Inv); área de ocorrência (Área); tipo de alimentação (AL), sendo: carnívoras (CAR), frugívoras (FRU), insetívoras (INS) e onívoras (ONI); status de conservação (SC) segundo a IUCN (*), legislação federal (**) e estadual (***), sendo: em perigo (EN), vulnerável (VU) e quase ameaçada (NT).....	30
Tabela 03 - Similaridade de Jaccard entre a composição de aves resgatadas no município de Praia Grande-SP, entre o período de 2014 a 2017. Maior valor (vermelho) e menor (azul).....	32
Tabela 04 - Resultado do teste de Shapiro-Wilk referente a distribuição da abundância das espécies de aves resgatas no município de Praia Grande-SP, durante os anos de 2014 a 2017.....	32
Tabela 05 - Resultado do teste de Mann-Whitney pareado e corrigido por Bonferroni referente aos dados de abundância das espécies de aves resgatas no município de Praia Grande-SP, durante os anos de 2014 a 2017. Em vermelho resultados significativos ($p < 0,05$).....	33
Tabela 06 - Similaridade de Jaccard entre a composição de aves resgatadas por períodos climáticos no município de Praia Grande-SP, entre o período de 2014 a 2017. Maior valor (vermelho) e menor (azul).....	34
Tabela 07 - Resultado do teste de Shapiro-Wilk referente a distribuição da abundância das espécies de aves resgatas por estação climática no município de Praia Grande-SP, durante os anos de 2014 a 2017.....	36
Tabela 08 - Similaridade de Jaccard entre a composição de aves resgatadas por área categorizada com base nos níveis de urbanização e vegetação do município de Praia Grande-SP, entre o período de 2014 a 2017. Maior valor (vermelho) e menor (azul) (AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém	

com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação).....37

Tabela 09 - Resultado do teste de Shapiro-Wilk referente a distribuição da abundância das espécies de aves resgatas por áreas categorizadas por níveis de urbanização e vegetação do município de Praia Grande-SP, durante o período de 2014 a 2017. (AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação).....39

Tabela 10 - Resultado do teste de Mann-Whitney pareado e corrigido por Bonferroni referente aos dados de abundância das espécies de aves resgatas por áreas categorizadas por níveis de urbanização e vegetação do município de Praia Grande-SP, durante o período de 2014 a 2017. (AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação). Em azul, único resultado não significativo ($p>0,05$).....39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Aa	–	<i>Amazona aestiva</i>
Acu	–	<i>Athene cunicularia</i>
AL	–	Tipo de alimentação
Am	–	<i>Asio clamator</i>
AR1	–	Caracterizada pela alta urbanização e baixo gradiente de vegetação
AR2	–	Alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação
AR3	–	Baixa urbanização com alto gradiente de vegetação
AR4	–	Alta urbanização sem vegetação
Bt	–	<i>Brotogeris tirica</i>
Ca	–	<i>Cygnus atratus</i>
CAR	–	espécies carnívoras
CEPTAS	–	Centro de Pesquisa e Triagem de Animais Selvagens
Cm	–	<i>Cairina moschata</i>
Cp	–	<i>Caracara plancus</i>
Dv	–	<i>Dendrocygna viduata</i>
EC	–	Estação Climática
EM	–	Em perigo
Et	–	<i>Egretta thula</i>
<i>et al.</i>	–	e outros
FRU	–	espécies frugívoras
Fs	–	<i>Falco sparverius</i>
G1	–	Grupo de espécies que não apresentaram correlação com as áreas
GCM	–	Guarda Civil Municipal
Gg	–	<i>Gallinula galeata</i>
GRA	–	espécies granívoras
HER	–	espécies herbívoras
IBGE	–	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INS	–	espécies insetívoras
Inv.	–	Inverno
IUCN	–	União Internacional para a Conservação da Natureza
Lv	–	<i>Leptotila verreauxi</i>

MMA	–	Ministério do Meio Ambiente
n	–	número inteiro
NEC	–	espécies nectarívoras
Ng	–	<i>Nyctibius griseus</i>
Nn	–	<i>Nycticorax nycticorax</i>
NT	–	Quase ameaçada
ONI	–	espécies onívoras
Out.	–	Outono
Pa	–	<i>Porphyrio martinicus</i>
PAST	–	Paleontological Statistical (software)
PCA	–	Análise de Componentes Principais
Pri.	–	Primavera
Psu	–	<i>Pitangus sulphuratus</i>
Rm	–	<i>Rupornis magnirostris</i>
ROF	–	Relatório de Ocorrência de Fauna
S.	–	Sul
SC	–	Status de Conservação
Se	–	<i>Sporophila caerulescens</i>
Sj	–	índice de similaridade de Jaccard
SMA	–	Secretaria de Meio Ambiente
SEPAM	–	Setor de Proteção Ambiental
Tr	–	<i>Turdus rufiventris</i>
UPGM	–	Single Linkage e Método de Ward
Vc	–	<i>Vanellus chilensis</i>
Ver.	–	Verão
VU	–	Vulnerável
W.	–	Oeste

LISTA DE SÍMBOLOS

%	–	Percentual
(*)	–	IUCN = União Internacional para a Conservação da Natureza
(**)	–	Legislação Federal (Nº444)
(***)	–	Legislação Estadual (Nº63.853)
Km ²	–	Quilômetros quadrados
M ²	–	Metros quadrados
R ²	–	Coeficiente de determinação
r _{cof}	–	Coeficiente de correlação cofenética

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
1.1. Urbanização.....	17
1.2. Mata Atlântica.....	18
1.3. Aves em ambientes urbanos.....	19
1.4. Objetivo.....	20
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	21
2.1. Descrição da área de estudo.....	21
2.2. Coleta de dados.....	22
2.3. Procedimentos metodológicos.....	22
3. RESULTADOS.....	25
3.1. Categorização da área municipal por grau de urbanização e vegetação.....	25
3.2. Composição e abundância total.....	25
3.3. Status de conservação.....	30
3.4. Dieta.....	30
3.5. Variação anual.....	31
3.6. Variação sazonal.....	33
3.7. Variação espacial.....	36
4. DISCUSSÃO.....	43
5. CONCLUSÃO.....	48
6. COMPROVANTE DE SUBMISSÃO.....	49
7. REFERÊNCIAS.....	50

1. INTRODUÇÃO

1.1. Urbanização

A urbanização é um fenômeno não apenas recente, como também crescente em escala mundial. Tem avançado desde o surgimento do capitalismo, logo após a revolução industrial na Europa. Segundo Santos (2008), em meados do século XIX, a população urbana representava apenas 1,7% da população mundial, em 1950 essa porcentagem aumentou para 21% e, em 1960, para 25%.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) na década de 80 a população urbana representava 67,59%, demonstrando um grande passo no desenvolvimento da economia e setores industriais. Na década de 90 até o ano 2000, adentrando o século XXI, o percentual foi alavancado para 81,23%, agregando grandes massas populacionais nas zonas urbanas. Em 2010, tal percentual alcançou 84,36%, crescendo neste ritmo até os dias atuais.

A complexidade e o dinamismo encontrado no processo de urbanização no Brasil, oportunizou o surgimento de muitas cidades, que em curto espaço de tempo tornaram-se “cidades de médio porte”. Com o crescimento generalizado, embora dispare, tornou-se difícil compreender a distribuição populacional, pois cada região possui suas particularidades em relação a moradia, cultura e empregabilidade (MARTINE *et al.*, 2016).

O estado de São Paulo foi o centro do processo de urbanização no Brasil, onde desde 1980 assumiu proporções excepcionais, com cerca de 40 milhões de habitantes, sendo 37 milhões em ambiente urbano (93% da população total). A maior concentração estava nas regiões metropolitanas e nas cidades médias, quase não existindo mais população rural, tornando-se um estado predominantemente urbano (REIS, 2006).

De acordo com Vieira (2008), a metrópole de São Paulo como polo gerador de riquezas e atrações, acabou influenciando o processo de crescimento e urbanização dos seus entornos ou regiões próximas à mesma, em especial as zonas costeiras paulistas. Os municípios que demonstravam maiores índices de urbanização e maiores taxas de crescimento demográfico estavam localizados em regiões litorâneas.

O município de Praia Grande, na Baixada Santista, região metropolitana litorânea próxima à cidade de São Paulo, acompanhou essa tendência de

urbanização, sendo mais densamente habitada nas áreas de maior dinamismo econômico e demográfico, ocasionados pelo grande potencial turístico da cidade e pelo fácil acesso com este polo de concentração econômica (AFONSO, 2006).

De acordo com Abreu *et al.* (2017), a cidade de Praia Grande adentra o cenário da “Cultura de Veraneio” onde as pessoas costumam sair de suas residências habituais para passar o verão no litoral. A cidade, segundo os autores, apresenta uma intensa relação com a recente reinvenção da praia como espaço de lazer. Assim, o processo de urbanização na Praia Grande se deu de modo linear e extensivo, com os primeiros bairros surgindo junto à orla das praias. (AFONSO, 2006; SOUZA, 2010).

As cidades têm sido modificadas para atenderem ao mercado turístico. Essas transformações levaram a formação de uma nova forma de urbanização, definida como urbanização turística. Esse modelo cria toda a infraestrutura necessária à atividade, prevendo seu crescimento e, muitas vezes, capitalizando o espaço para outras práticas, como por exemplo, a segunda residência (COSTA, 2017).

De acordo com Souza (2014), entre 1996 e 2005, a urbanização ocupou áreas adjacentes àquelas urbanizadas anteriormente e preencheu vazios existentes entre loteamentos. A forte urbanização desencadeada no município de Praia Grande nas últimas décadas, ocasionada pelo seu dinamismo turístico, potencializou o crescimento de imóveis secundários e atraiu um expressivo fluxo de migrantes, o que resultou na supressão de áreas naturais.

A intensa urbanização na Praia Grande não levou em consideração o ambiente natural e suprimiu a cobertura vegetal, no entanto, ainda preservou ecossistemas naturais importantes, como a Mata Atlântica nas áreas serranas, mas que se encontra fortemente pressionada pela ação antrópica (SOUZA e CUNHA, 2012).

1.2. Mata Atlântica

No litoral paulista, a vegetação de Mata Atlântica está protegida a partir da cota de 100 metros pela instituição do Parque Estadual da Serra do Mar (Decreto Estadual nº 10.251, de 30/08/1977), que tem como objetivo a preservação permanente de atributos naturais excepcionais. No litoral central do estado de São Paulo, o maciço cristalino, onde ocorre os morros de Xixová e Itaipu, também é destacado pela presença de uma Unidade de Conservação, o Parque Estadual Xixová-Japuí (Decreto

Estadual nº37.536, de 27/09/1993).

A Mata Atlântica compreende um conjunto de formações florestais, além de ecossistemas associados como campos naturais, restingas, manguezais e outras formas de vegetação. No que tange a fauna, os levantamentos já realizados demonstraram que abriga uma das maiores biodiversidades do planeta, com 850 espécies de aves, 370 de anfíbios, 200 de répteis, 270 de mamíferos e cerca de 350 de peixes, sendo que ao menos 567 espécies são endêmicas (MMA, 2016).

A composição de sua biota apresenta quantidade significativa de espécies endêmicas, assim como as relações históricas entre seus variados ecossistemas lhe atribuem a singularidade. É reconhecida por unanimidade nas pesquisas em todo o país, procurando subdividir o Brasil e também o continente americano ou ainda, a denominada Região Neotropical, fazendo uso de conceituações e critérios variáveis a nível biogeográficos (DANTAS *et al.*, 2017).

O destino da Mata Atlântica com certeza dependerá do manejo de espécies e ecossistemas que primam pela garantia e a proteção de sua biodiversidade em longo prazo. Para Carmo (2016), que realizou estudo observacional e exploratório na Mata Atlântica, existem afloramentos de diferentes origens geológicas que aumentam a megadiversidade vegetal do *hotspot* da Mata Atlântica. O estudo concluiu que cada litotipo contribui diferentemente para a alta diversidade dentro da matriz da Mata Atlântica e isso auxilia sua existência em gerações futuras.

1.3. Aves em ambientes urbanos

O processo de urbanização causa alterações na estrutura das comunidades biológicas, transformando a sua composição e diversidade. No geral, causa a homogeneização dos habitats (CRUZ *et al.*, 2013; SACCO *et al.*, 2013; MYCZKO *et al.*, 2014), gerando a perda de biodiversidade, funções e serviços ecossistêmicos (KREMEN e OSTFELD, 2005).

Estudos que visam compreender a relação das aves com o processo de urbanização em termos de riqueza, diversidade, abundância, comportamento e as interações destas com áreas verdes urbanas são amplos (KARK *et al.*, 2007; CROCI *et al.*, 2008; EVANS *et al.*, 2009; STROHBACH *et al.*, 2013; SENGUPTA *et al.*, 2014; BARTH *et al.*, 2015; SERESS e LIKER, 2015; MURGUI e HEDBLUM, 2017; SOL *et al.*, 2017). A composição e distribuição das aves em ambiente urbano dependem,

entre outros fatores, das características relacionadas ao habitat (MACGREGOR-FORS e SCONDUBE, 2011; MCCAFFREY *et al.*, 2012), principalmente em relação ao tamanho de áreas com vegetação (BENINDE *et al.*, 2015). De modo geral, a densidade de espécies está negativamente relacionada com a cobertura urbana, assim como a presença de fragmentos naturais favorece a riqueza e diversidade (ARONSON *et al.*, 2014; BENINDE *et al.*, 2015; RAYNER *et al.*, 2015). Assim, a presença de áreas naturais dentro do ambiente urbano é importante para a conservação das aves (STROHBACH *et al.*, 2013; BENINDE *et al.*, 2015).

O avanço das cidades tem provocado sérios danos a Mata Atlântica, e consequentemente, sua fauna sofre com a perda de habitat. As aves constituem o principal grupo zoológico que detém o maior número de espécies sob ameaça de extinção (SILVEIRA e STRAUBE, 2008). Logo, não é coincidência que estas ilustrem o desafio conservacionista em que se encontra a biodiversidade da Mata Atlântica.

Esta realidade é compartilhada também com países vizinhos que possuem uma pequena parcela de suas áreas cobertas por Mata Atlântica, como a Argentina e o Paraguai. Segundo Giraudo e Povedano (2014), aproximadamente 66% das aves ameaçadas argentinas tem sua incidência na “Selva Atlântica Interior”. Já com relação ao Paraguai, de aproximadamente 80 espécies de aves endêmicas da Mata Atlântica que ali incidem, cerca de duas dezenas encontram-se na classificação de ameaçadas ou quase ameaçadas de extinção (FRAGANO e CLAY, 2015).

A crescente urbanização sem planejamento e a destruição do ambiente natural tem proporcionado a ocupação de áreas urbanas por animais silvestres (MATTER *et al.*, 2010), assim verifica-se um crescente número de acidentes em áreas urbanas (MARTINE *et al.*, 2016). Compreender os padrões de distribuição da avifauna em um ecossistema urbano é importante para o planejamento sustentável das cidades, assim como para a conservação dos recursos naturais (ARONSON *et al.*, 2014; FERENC *et al.*, 2014).

1.4. Objetivo

O objetivo do presente estudo foi avaliar a variação sazonal e espacial (relacionada aos níveis de urbanização e vegetação) dos resgates de aves no município de Praia Grande – SP, Brasil.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O município de Praia Grande foi criado pela Lei Estadual 8.092, de 1964, que dispõe sobre a divisão administrativa e judiciária do Estado, sendo formado por 30 bairros, desde 2006.

Está localizado no litoral Centro do estado de São Paulo, entre as coordenadas geográficas 24°00'17"S/ 46°24'45"W e 24°05'00"S/ 46°35'31"W (Fig. 1). A Oeste está limitado pelo município de Mongaguá, ao Norte e ao Leste pelo município de São Vicente, onde estão localizados o Parque estadual da Serra do Mar, do Xixová-Japuí e o municipal de Piaçabuçu, e ao Sul com o Oceano Atlântico. Sua área territorial (145 km²) corresponde a 6,08% do total da Região Metropolitana da Baixada Santista e 0,06% do estado de São Paulo (SOUZA e CUNHA, 2012).

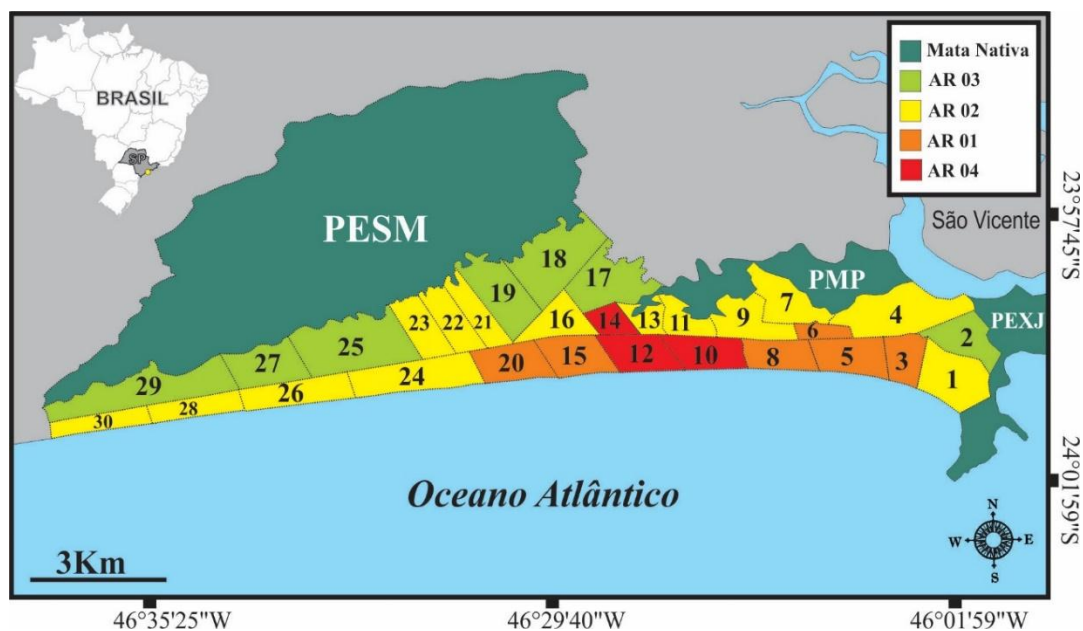


Figura 1. Localização do município de Praia Grande, litoral centro do estado de São Paulo, Brasil. Bairros categorizados por nível de urbanização e vegetação, AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, sendo: Boqueirão (3), Guilhermina (5), Glória (6), Aviação (8), Mirim (15) e Maracanã (20); AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, sendo: Canto do Forte (1), Sítio do Campo (4), Vila Sônia (7), Antártica (9), Tupiry (11), Quietude (13), Nova Mirim (16), Esmeralda (21), Samambaia (22), Melvi (23), Caiçara (24), Real (26), Flórida (28) e Solemar (30); AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação, sendo: Xixová (2), Santa Marina (17), Andarágua (18), Ribeirópolis (19), Imperador (25), Princesa (27) e Cidade da Criança (29); AR4: alta urbanização sem vegetação, sendo: Tupy (10), Ocian (12) e Anhanguera (14). Áreas de mata nativa: Parque estadual da Serra do Mar (PESM), Parque municipal do Piaçabuçu (PMP) e Parque estadual Xixová-Japuí (PEXJ).

2.2 Coleta de dados

O levantamento dos dados ocorreu mensalmente nas dependências da sede da Guarda Civil Municipal (GCM) de Praia Grande, mais precisamente no Setor de Proteção Ambiental (SEPAM), no período de outubro de 2017 a janeiro de 2018. O estudo foi realizado a partir das informações registradas nos Relatórios de Ocorrências com Fauna (ROF), no período compreendido entre 2014 e 2017.

Para fins comparativos, foram considerados como resgate ou recolhimento as aves nas seguintes condições: abandonadas em gaiolas com arapuca, colididas acidentalmente em estruturas (prédio, poste, cerca), atingidas por interferências em local com nidificação, predadas por animal doméstico (cachorro e gato), acidentadas com veículos ou linha de pipa com cerol, ocorrências essas que resultam na captura do animal com ou sem vida pelo Grupamento Ambiental da GCM por solicitação da população, sendo encaminhadas para centros de reabilitação da região (Aiuká Consultoria em Soluções Ambientais Ltda e CEPTAS (Centro de Pesquisa e Triagem de Animais Selvagens), onde ocorre a identificação taxonômica das espécies, sendo posteriormente soltas após avaliação na região de mata onde foram resgatadas.

Os aspectos selecionados nos ROFs foram: identificação taxonômica e vernacular, data e local, e número de exemplares.

2.3 Procedimentos metodológicos

Foram realizadas análises com base no número de exemplares resgatados por ano, estações climáticas e áreas geográficas relacionadas ao nível de urbanização e gradiente de vegetação.

As análises referentes a variações sazonais consideraram o agrupamento dos meses em estações climáticas: verão (janeiro, fevereiro e março), primavera (outubro, novembro e dezembro), outono (abril, maio e junho) e inverno (julho, agosto e setembro).

A área do município foi setorizada em AR1: caracterizada pela alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação. A definição das áreas, níveis de

urbanização e vegetação foram realizadas com base no software Google Earth Pró 7.3.2.5776.

Os dados foram analisados através do software PAST - Paleontological Statistical - versão 3.20 (HAMMER *et al.*, 2001). Foram testados quanto a normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk, e posteriormente analisados pelo teste de Kruskal-Wallis, sendo utilizado *a posteriori* o teste de Mann-Whitney pareado e corrigido por Bonferroni.

A similaridade da composição foi avaliada através do índice de Jaccard (S_j), onde: M = número de espécies comuns entre as áreas/períodos X e Y; N = número de espécies exclusivas nas áreas/períodos X e Y:

$$S_j = \frac{M}{(M + N)}$$

Para verificar a similaridade da avifauna entre as áreas/períodos amostrais foram realizadas análises de cluster exploratórias. Assim, foram utilizadas diferentes funções de ligação (UPGM, single linkage e método de Ward) e várias métricas (Gower, Euclidiana, Correlação, Simpson, Bray-curtis, Cosine, Morisita, Horn, Hamming, Chord, Manhattan e Kimura) escolhendo aquela que melhor se adequou aos dados e com maior coeficiente de correlação cofenética (r_{cof}).

Considerando que a rarefação é uma técnica para avaliar a riqueza de espécies a partir dos resultados da amostragem, e que esta permite o cálculo da riqueza para um determinado número de amostras individuais com base na construção das curvas (GOTELLI e COLWELL, 2001), foram realizadas análises utilizando os dados de abundância entre as áreas geográficas e períodos climáticos.

Para a análise de componentes principais (PCA) foram utilizados os dados de abundância das espécies regatadas por áreas geográficas caracterizadas pelo nível de antropização e vegetação. Adicionalmente foram verificadas as dietas, sendo estas agrupadas em categorias tróficas conforme Botti-Cruz e Piratelli (2011), Pascoal *et al.* (2016) e Lepage (2019) em: carnívoras, frugívoras, granívoras, herbívoras, insetívoras, nectarívoras, onívoras e combinações.

O status de conservação das espécies foi considerado com base na União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2019), e nas listas nacional e estadual de espécies da fauna ameaçadas de extinção (MMA, 2014; SMA, 2018).

Com base no censo populacional (IBGE, 2010), no tamanho (m²) de cada área categorizada por níveis de urbanização e vegetação e no número de resgates por área, foram realizadas regressões lineares, a fim de verificar possíveis correlações.

3. RESULTADOS

3.1 Categorização da área municipal por grau de urbanização e vegetação

Com base na metodologia proposta, foi verificado que a maioria (46,66%) dos bairros foram categorizados como pertencentes a AR2 (alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação), sendo eles: Canto do Forte, Sítio do Campo, Vila Sônia, Antártica, Tupiry, Quietude, Nova Mirim, Esmeralda, Samambaia, Melvi, Caiçara, Real, Flórida e Solemar. Posteriormente, sete bairros (23,33%) foram categorizados como AR3 (baixa urbanização com alto gradiente de vegetação), sendo: Xixová, Santa Marina, Andarágua, Ribeirópolis, Imperador, Princesa e Cidade da Criança. Em seguida, seis bairros (20%) foram categorizados como AR1 (alta urbanização e baixo gradiente de vegetação), sendo eles: Boqueirão, Guilhermina, Glória, Aviação, Mirim e Maracanã; por último, três bairros (10,01%) foram categorizados como AR4 (alta urbanização sem vegetação), sendo: Tupy, Ocian e Anhanguera (Fig. 1)

Com base na área de cada bairro e na categorização, AR3 representou a maior extensão geográfica (64,07%), seguida por AR2 (26,07%), AR1 (6,65%) e AR4 (3,2%).

Utilizando o censo populacional (IBGE, 2010) de cada bairro, AR2 correspondeu a área com maior número de habitantes (57,06%), seguida por AR1 (24,23%), AR4 (14,83%) e AR3 (3,88%).

3.2 Composição e abundância total

Foram identificadas 83 espécies pertencentes a 18 ordens e 32 famílias, totalizando 401 exemplares resgatados (Tab.1). Passeriformes apresentou a maior representatividade de famílias (n=11) e Thraupidae de espécies (n=10).

Tabela 1 – Ordens, famílias e espécies (organizadas em ordem alfabética por ordem), sigla (SG), número total de exemplares resgatados durante o período de 2014 e 2017 no município de Praia Grande – SP (N); tipo de alimentação (AL), sendo: carnívoras (CAR), frugívoras (FRU), granívoras (GRA), herbívoras (HER), insetívoras (INS), nectarívoras (NEC) e onívoras (ONI).

ORDEM/Família/espécie	Popular	N. º	AL
ACCIPITRIFORMES			
Accipitridae			
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta	2	INS/CAR

ORDEM/Família/espécie	Popular	N. º	AL
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo	1	INS/CAR
<i>Pseudastur polionotus</i> (Kaup, 1847)	gavião-pombo-grande	1	CAR
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	7	INS/CAR
ANSERIFORMES			
Anatidae			
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	9	ONI
<i>Cygnus atratus</i> (Latham, 1790)	cisne-negro	1	HER
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	2 7	ONI
APODIFORMES			
Trochilidae			
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	4	NEC
CAPRIMULGIFORMES			
Caprimulgidae			
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã	1	INS
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau	6	INS
CATHARTIFORMES			
Cathartidae			
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	1 1	CAR
CHARADRIIFORMES			
Charadriidae			
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	2 4	INS
Scolopacidae			
<i>Gallinago paraguaiiae</i> (Vieillot, 1816)	maçarico-narceja	1	INS
COLUMBIFORMES			
Columbidae			
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1810)	rolinha-caldo-de-feijão	4	GRA
<i>Geotrygon montana</i> (Linnaeus, 1758)	pariri	1	GRA
<i>Geotrygon violacea</i> (Temminck, 1809)	juruti-vermelha	1	FRU
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juruti-pupu	6	GRA
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca	2	GRA
CUCULIFORMES			
Cuculidae			
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco	3	ONI
FALCONIFORMES			
Falconidae			
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	1 8	ONI
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira	1	CAR
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	falcão-quiriri	1 4	INS/CAR

ORDEM/Família/espécie	Popular	N. º	AL
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	1	CAR
GALLIFORMES			
Cracidae			
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuguaçu	3	FRU
GRUIFORMES			
Aramidae			
<i>Aramus guarauna</i> (Linnaeus, 1766)	carão	1	CAR
Rallidae			
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes	2	ONI
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	1	HER
<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstein, 1818)	frango-d'água-comum	6	HER
<i>Pardirallus maculatus</i> (Boddaert, 1783)	saracura-carijó	1	ONI
<i>Porphyrio martinicus</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul	8	ONI
NYCTIBIIFORMES			
Nyctibiidae			
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	urutau	1 3	INS
PASSERIFORMES			
Cotingidae			
<i>Pyroderus scutatus</i> (Swaw, 1792)	pavó	2	ONI
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	araponga	2	FRU/INS
Estrildidae			
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	bico-de-lacre	5	GRA
Furnariidae			
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	3	INS
Hirundinidae			
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	3	INS
Icteridae			
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim	1	INS
Passeridae			
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal	1	GRA
Thraupidae			
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	1	FRU/INS
<i>Saltator maximus</i> (Statius Muller, 1776)	trinca-ferro	1	FRU/INS
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	1	GRA
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho	3 2	GRA
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho	2	GRA
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)	patativa	1	GRA
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1821)	sanhaçu-do-coqueiro	2	ONI
<i>Tangara peruviana</i> (Desmarest, 1806)	saíra-sapucaia	1	FRU/INS

ORDEM/Família/espécie	Popular	N. º	AL
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	5	ONI
<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)	saíra-sete-cores	1	FRU/INS
Tityridae			
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	1	FRU
Troglodytidae			
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra	4	INS
Turdidae			
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	2	FRU/INS
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una	1	FRU/INS
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	1	ONI
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	7	ONI
Tyrannidae			
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	1	INS
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	2	INS
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi	3 8	ONI
PELECANIFORMES			
Ardeidae			
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	1	ONI
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	1	ONI
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	1	INS
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	1	ONI
<i>Cochlearius cochlearius</i> (Linnaeus, 1766)	arapapá	1	ONI
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena	6	ONI
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu	4	ONI
<i>Tigrisoma lineatum</i> (Boddaert, 1783)	socó-boi	1	ONI
Threskiornithidae			
<i>Eudocimus ruber</i> (Linnaeus, 1758)	guará-vermelho	1	ONI
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	1	ONI
PICIFORMES			
Ramphastidae			
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-do-bico-verde	2	FRU
<i>Ramphastos vitellinus</i> Lichtenstein, 1823	tucano-do-bico-preto	1	ONI
<i>Selenidera maculirostris</i> (Lichtenstein, 1823)	araçari-poca	2	FRU
PSITTACIFORMES			
Psittacidae			
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-verdadeiro	7	FRU
<i>Amazona brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-da-cara-roxa	1	FRU/INS
<i>Ara ararauna</i> (Linnaeus, 1758)	arara-canindé	5	FRU
<i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rico	8	FRU

ORDEM/Família/espécie	Popular	N. º	AL
<i>Orthopsittaca manilatus</i> (Boddaert, 1783)	maracanã-de-cara-amarela	1	FRU
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca-verde	1	FRU
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	perequiteiro-maracanã	3	FRU
STRIGIFORMES			
Strigidae			
<i>Asio clamator</i> (Vieillot, 1808)	coruja-orelhuda	5	INS/CAR
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	mocho-diabo	1	CAR
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira	40	INS/CAR
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	coruja-do-mato	2	ONI
SULIFORMES			
Fregatidae			
<i>Fregata magnificens</i> Mathews, 1914	tesourão	1	ONI
Phalacrocoracidae			
<i>Nannopterum brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	1	ONI

As espécies com maior número de exemplares resgatados foram *A. cunicularia* (n=40), seguida por *P. sulphuratus* (n=38), *S. caerulescens* (n=32), *D. viduata* (n=27), *V. chilensis* (n=24), *C. plancus* (n=18), *F. sparverius* (n=14) e *N. griseus* (n=13), que juntas representaram 51% do total observado (Fig. 2).

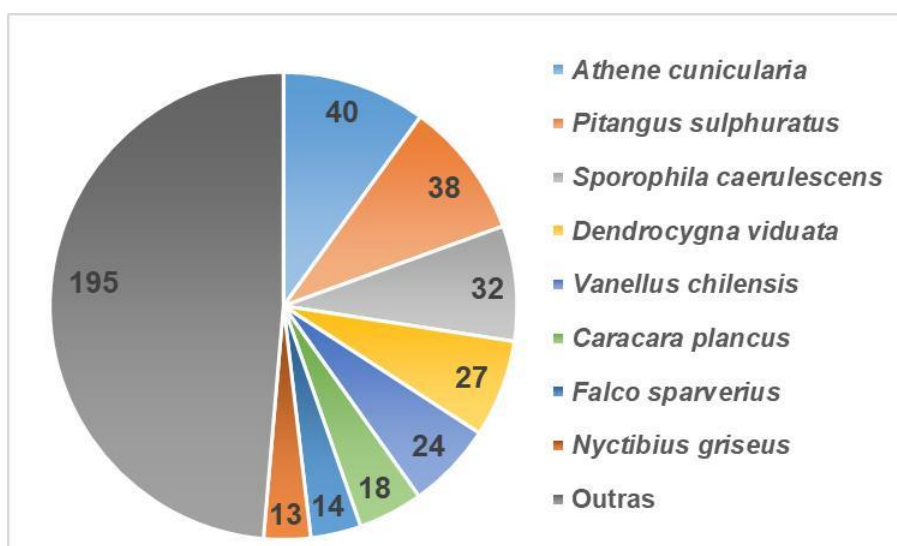


Figura 2. Representatividade (%) das espécies de aves mais resgatadas no município de Praia Grande-SP, entre o período de 2014 a 2017.

3.3 Status de conservação

Com base na legislação vigente (MMA, 2014; SMA, 2018) e na IUCN (2019), 10 espécies (12%) apresentam algum grau de ameaça, sendo a maior parte (60%) categorizada como vulnerável, ocorrendo principalmente na AR2, durante o inverno e outono, e possuindo hábitos alimentares frugívoros (Tab. 2).

Tabela 2 – Espécies (organizadas em ordem alfabética), número total de exemplares resgatados (N) durante o período de 2014 e 2017 no município de Praia Grande – SP; ocorrência em estação climática (EC): primavera (Pri), verão (Ver), outono (Out) e inverno (Inv); área de ocorrência (Área); tipo de alimentação (AL), sendo: carnívoras (CAR), frugívoras (FRU), insetívoras (INS) e onívoras (ONI); status de conservação (SC) segundo a IUCN (*), legislação federal () e estadual (***), sendo: em perigo (EN), vulnerável (VU) e quase ameaçada (NT).**

Nome científico	N	EC	Área	AL	SC
<i>Amazona brasiliensis</i>	1	Pri	AR3	FRU/INS	NT*
<i>Ara ararauna</i>	5	Pri, Out e Inv	AR1, AR2 e AR4	FRU	VU***
<i>Cochlearius cochlearius</i>	1	Out	AR2	ONI	EN***
<i>Geotrygon violacea</i>	1	Ver	AR2	FRU	EN***
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	1	Inv	AR3	FRU	EN***
<i>Procnias nudicollis</i>	2	Inv e Pri	AR1 e AR2	FRU/INS	VU*
<i>Pseudastur polionotus</i>	1	Inv	AR3	CAR	NT* VU***
<i>Ramphastos vitellinus</i>	1	Out	AR2	ONI	VU*
<i>Selenidera maculirostris</i>	2	Out	AR2	FRU	VU***
<i>Tangara peruviana</i>	1	Inv	AR2	FRU/INS	VU* VU**

3.4 Dieta

A maior parte das espécies resgatadas são onívoras (n=25), seguida por insetívoras (n=13), frugívoras (n=11), granívoras (n=10), frugívoras/insetívoras (n=8), carnívoras (n=6), insetívoras/ carnívoras (n=6), herbívoras (n=3) e nectarívoras (n=1) (Fig. 3).

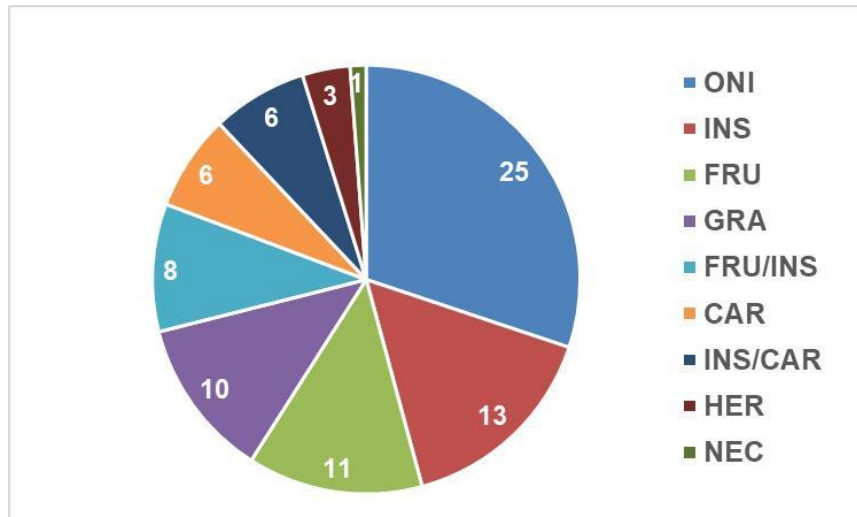


Figura 3. Representatividade (%) dos tipos de dietas das aves resgatadas no município de Praia Grande-SP, entre o período de 2014 a 2017. Sendo: onívoras (ONI), insetívoros (INS), frugívoras (FRU), granívoras (GRA), carnívoras (CAR), herbívoras (HER) e nectarívoras (NEC).

3.5 Variação anual

No geral, o número de espécies por ano foi similar, excetuando 2014. O ano com maior número de espécies foi 2015 (n=43), seguido por 2016 e 2017 (n=42 cada) e 2014 (n=25).

As curvas de rarefação individuais evidenciaram a presença de *overlaps*, assim, não existe diferença significativa da riqueza entre os anos avaliados, com base em 30 exemplares que representa o ponto médio do ano com menor número de exemplares resgatados (Fig. 4).

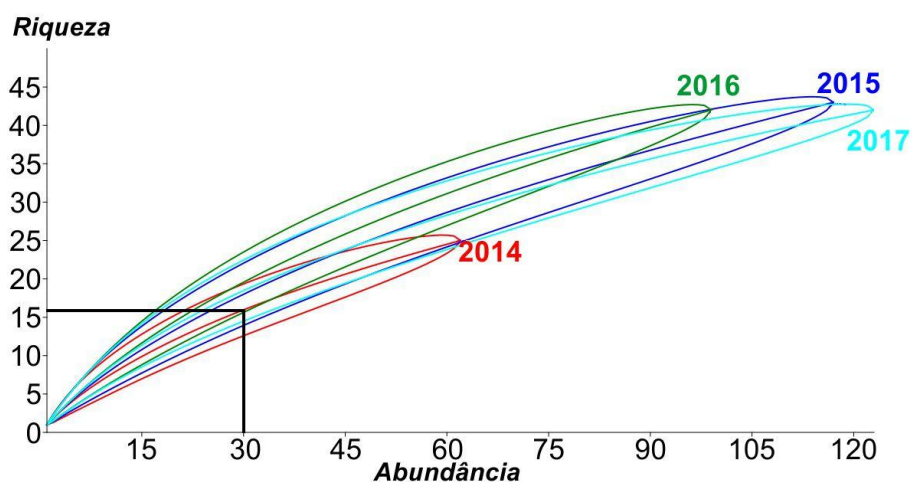


Figura 4. Curvas de rarefação individuais das aves resgatadas no município de Praia Grande-SP, entre o período de 2014 a 2017. Abundância representa o número de exemplares resgatados.

A similaridade de Jaccard (Sj) evidenciou heterogeneidade (<50%) entre a composição de espécies ao longo dos anos. O maior valor observado (37,70%) entre os anos de 2016 e 2017, e o menor (23,63%) entre 2014 e 2015 (Tab. 3).

Tabela 3. Similaridade de Jaccard entre a composição de aves resgatadas no município de Praia Grande-SP, entre o período de 2014 a 2017. Maior valor (vermelho) e menor (azul).

	2014	2015	2016	2017
2014	100%	23,63%	26,41%	36,73%
2015		100%	34,92%	32,81%
2016			100%	37,70%
2017				100%

Apenas 10 espécies ocorreram nos quatro anos de estudo: *P. sulphuratus*, *C. plancus*, *A. cunicularia*, *F. sparverius*, *P. martinicus*, *R. magnirostris*, *V. chilensis*, *C. talpacoti*, *T. rufiventris* e *N. griseus*. 17 espécies foram exclusivas de 2015: *H. cachinnans*, *C. cochlearius*, *S. lineola*, *N. brasiliensis*, *S. flaveola*, *T. musculus*, *P. polionotus*, *A. stygius*, *P. domesticus*, *G. montana*, *S. plumbea*, *P. scutatus*, *T. leucomelas*, *D. cayana*, *T. seledon*, *S. maximus* e *R. vitellinus*. Em 2016 foram registradas 13 espécies exclusivas: *A. guarauna*, *A. alba*, *B. ibis*, *H. meridionalis*, *E. ruber*, *G. violacea*, *P. maximiliani*, *T. flavipes*, *T. peruviana*, *P. maculatus*, *A. saracura*, *T. lineatum* e *R. dicolorus*. Em 2017 foram identificadas 12 espécies exclusivas: *T. cayana*, *H. parvula*, *T. caudatus*, *A. cocoi*, *F. nengeta*, *G. paraguaiae*, *O. manilatus*, *C. moschata*, *T. amaurochalinus*, *T. palmarum*, *B. striata* e *F. magnificens*. Em 2014 foram registradas apenas quatro espécies exclusivas: *M. bonariensis*, *C. atratus*, *F. femoralis* e *A. brasiliensis*.

O ano que apresentou a maior abundância foi 2017 (n=123), seguido por 2015 (n=117), 2016 (n=99) e 2014 (n=62). A distribuição da abundância das espécies em relação aos anos não demonstrou normalidade (Tab. 4). Assim, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis que identificou diferença estatística (p=0,0149), sendo posteriormente realizado o teste de Mann-Whitney (pareado e corrigido por Bonferroni) que evidenciou 2014 como o ano diferenciado significativamente (Tab. 5).

Tabela 4. Resultado do teste de Shapiro-Wilk referente a distribuição da abundância das espécies de aves resgatas no município de Praia Grande-SP, durante os anos de 2014 a 2017.

	2014	2015	2016	2017
Shapiro-Wilk	0,3722	0,4255	0,55	0,5706
p(normal)	4,07E-17	2,07E-16	1,50E-14	3,31E-14

Tabela 5. Resultado do teste de Mann-Whitney pareado e corrigido por Bonferroni referente aos dados de abundância das espécies de aves resgatas no município de Praia Grande-SP, durante os anos de 2014 a 2017. Em vermelho resultados significativos ($p < 0,05$).

	2014	2015	2016	2017
2014	0	0,005992	0,00903	0,005741
2015		0	9,03E-01	9,04E-01
2016			0	0,7991
2017				0

A análise de agrupamento que melhor se adequou aos resultados e com maior coeficiente de correlação cofenético (r_{cof} : 0,8052) foi utilizando a métrica de Morista na função pareada (Fig. 5). Ficou evidenciada a maior similaridade entre os anos de 2016 e 2017, e posteriormente 2015. Separado dos demais anos, 2014, foi responsável pelo menor número de espécies e menor abundância.

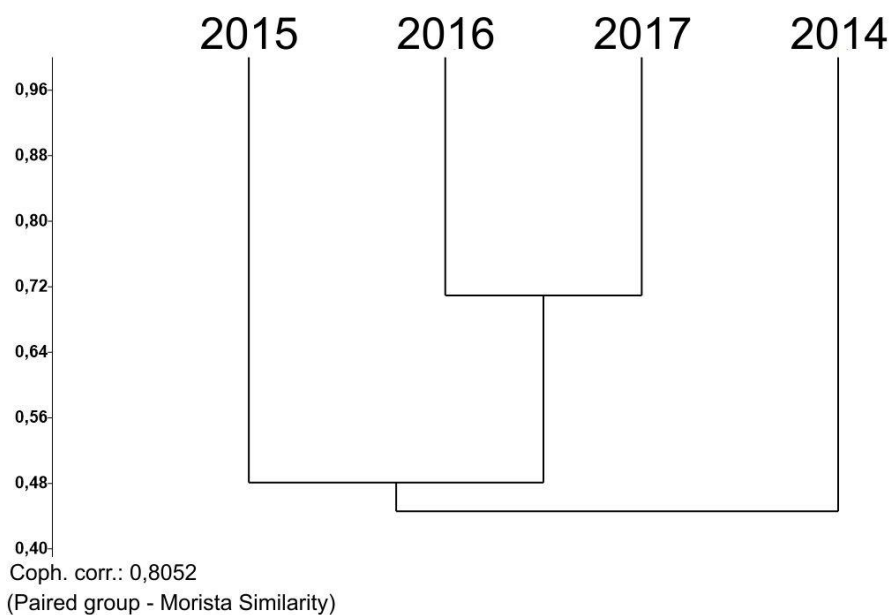


Figura 5. Análise de agrupamento (cluster) utilizando a métrica de Morista na função pareada (r_{cof} : 0,8052) com base na abundância das espécies de aves resgatadas no município de Praia Grande-SP, durante os anos de 2014 a 2017.

3.6 Variação sazonal

O maior número de espécies foi registrado durante a primavera ($n=47$), seguido pelo outono e inverno ($n=37$ cada) e verão ($n=32$).

As curvas individuais de rarefação por estações climáticas não demonstraram diferença significativa da riqueza entre os períodos, com base em 40 exemplares que

representa o ponto médio da estação climática com menor número de exemplares resgatados (presença de *overlaps*) (Fig. 6).

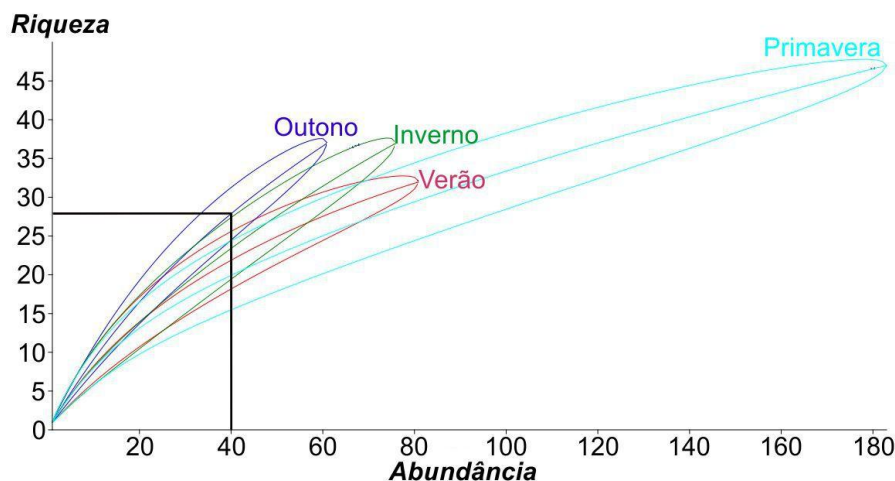


Figura 6. Curvas de rarefação individuais das aves resgatadas no município de Praia Grande-SP por períodos climáticos, entre o período de 2014 a 2017. Abundância representa o número de exemplares resgatados.

No geral, a similaridade da composição entre as estações climáticas foi baixa (<50%), sendo maior entre a primavera e inverno (61,1%) e menor entre o outono e verão (22,2%) (Tab. 6).

Tabela 6. Similaridade de Jaccard entre a composição de aves resgatadas por períodos climáticos no município de Praia Grande-SP, entre o período de 2014 a 2017. Maior valor (vermelho) e menor (azul).

	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Verão	100%	22,2%	35,3%	33,3%
Outono		100%	35,3%	33,3%
Inverno			100%	61,1%
Primavera				100%

Tal resultado evidencia a presença de espécies exclusivas a uma única estação climática, primavera: *T. cayana*, *P. cyanoleuca*, *G. guira*, *S. flaveola*, *A. alba*, *E. ruber*, *F. nengeta*, *G. paraguaiae*, *A. stygius*, *A. brasiliensis*, *P. domesticus*, *C. moschata* e *T. flavipes*; verão: *H. parvula*, *M. bonariensis*, *C. atratus*, *T. caudatus*, *F. femoralis*, *H. meridionalis*, *G. violacea*, *P. maximiliani* e *T. lineatum*; outono: *S. maculirostris*, *C. cochlearius*, *N. brasiliensis*, *A. guaraúna*, *S. plumbea*, *P. scutatus*, *T. leucomelas*, *P. maculatus*, *A. saracura*, *B. striata* e *R. vitellinus*; inverno: *H. cachinnans*, *E. thula*, *O. manilatus*, *G. montana*, *D. cayana*, *T. peruviana*, *T. seledon*, *F. magnificens*, *S.*

maximus e *R. dicolorus*. Também é importante ressaltar que ocorreram espécies registradas em todas as estações climáticas: *P. sulphuratus*, *S. caerulescens*, *A. cunicularia*, *P. martinicus*, *L. verreauxi*, *A. aestiva*, *B. tirica*, *T. rufiventris* e *C. atratus*.

Considerando as espécies mais resgatadas (que juntas representam mais de 50%), observamos que na primavera, seis espécies representaram 52%, sendo elas: *P. sulphuratus* (n=21), *D. viduata* (n=17), *A. cunicularia* (n=16), *C. plancus* (n=15), *S. caerulescens* (n=14) e *V. chilensis* (n=13). No verão, seis espécies representaram 50% da abundância do período, sendo elas: *A. cunicularia* (n=10), *D. viduata* (n=10), *V. chilensis* (n=7), *P. sulphuratus* (n=5), *C. atratus* (n=5) e *T. rufiventris* (n=4). No inverno, seis espécies representaram 51%, sendo: *S. caerulescens* (n=12), *A. cunicularia* (n=10), *P. sulphuratus* (n=9), *A. ararauna* (n=3), *V. chilensis* (n=3) e *N. albicollis* (n=2). No outono, sete espécies representaram 41%, sendo elas: *B. tirica* (n=5), *S. caerulescens* (n=4), *A. cunicularia* (n=4), *P. sulphuratus* (n=3), *F. sparverius* (n=3), *A. aestiva* (n=3) e *N. nycticorax* (n=3) (Fig. 7).

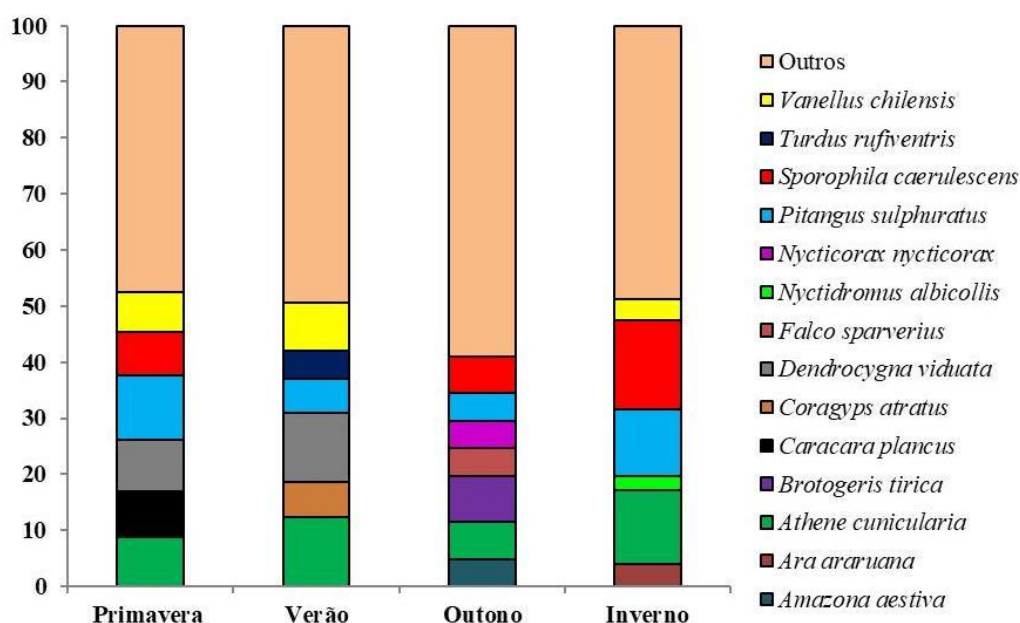


Figura 7. Espécies de aves mais resgatadas por período climático no município de Praia Grande-SP, durante o período de 2014 a 2017.

A estação climática que apresentou a maior abundância foi a primavera (n=183), seguida pelo verão (n=81), inverno (n=76) e outono (n=61). A distribuição da abundância das espécies em relação aos períodos climáticos não apresentou normalidade (Tab. 7). Assim, foi aplicado o teste de Kruskal-Wallis e este não

demonstrou diferença significativa da abundância entre as estações climáticas ($p=0,09977$).

Tabela 7. Resultado do teste de Shapiro-Wilk referente a distribuição da abundância das espécies de aves resgatas por estação climática no município de Praia Grande-SP, durante os anos de 2014 a 2017.

	Verão	Outono	Inverno	Primavera
Shapiro-Wilk	0,5568	0,7021	0,4587	0,536
p(normal)	1,941E-14	1,095E-11	6,032E-16	8,905E-15

A análise de agrupamento que apresentou menor distorção e adequou-se aos resultados ($r_{\text{cof}}: 0,9747$) foi utilizando a métrica euclidiana na função pareada (Fig. 8). Ficou evidenciada a maior similaridade entre outono e inverno, e posteriormente verão. Separado dos demais períodos climáticos, a primavera, foi responsável pelo maior número de espécies e abundância.

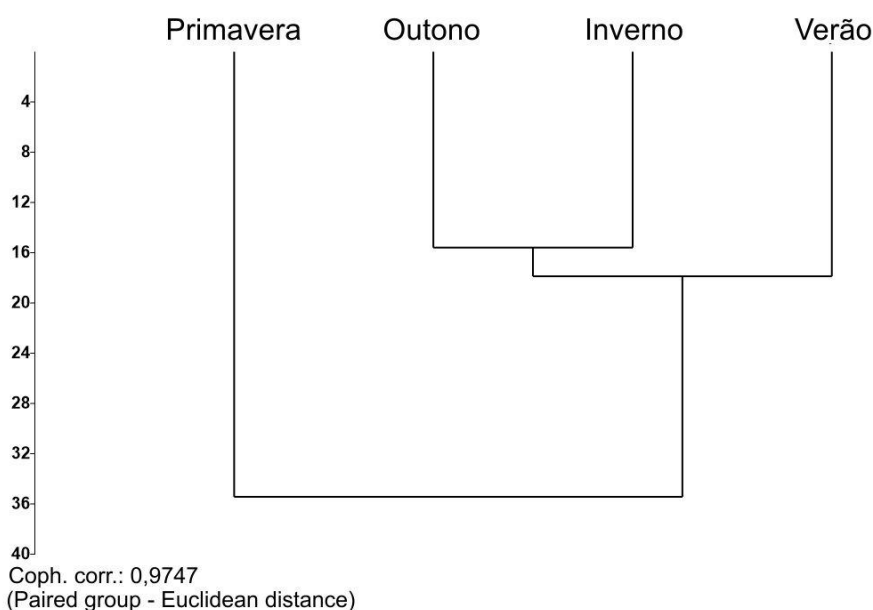


Figura 8. Análise de agrupamento (cluster) utilizando a métrica euclidiana na função pareada ($r_{\text{cof}}: 0,9747$) com base na abundância das espécies de aves resgatadas por estação climática no município de Praia Grande-SP, durante os anos de 2014 a 2017.

3.7 Variação espacial

Foram registrados resgates em todos os bairros do município, excetuando Santa Marina. Considerando a setorização por nível de urbanização e vegetação, a área AR2 apresentou o maior número de espécies ($n=63$), seguida por AR1 ($n=38$), AR4 ($n=26$), e AR3 ($n=16$).

As curvas de rarefação por áreas não demonstraram diferença significativa (presença de *overlaps*), com base em 12 exemplares que representa o ponto médio da área com menor número de exemplares resgatados (Fig. 9).

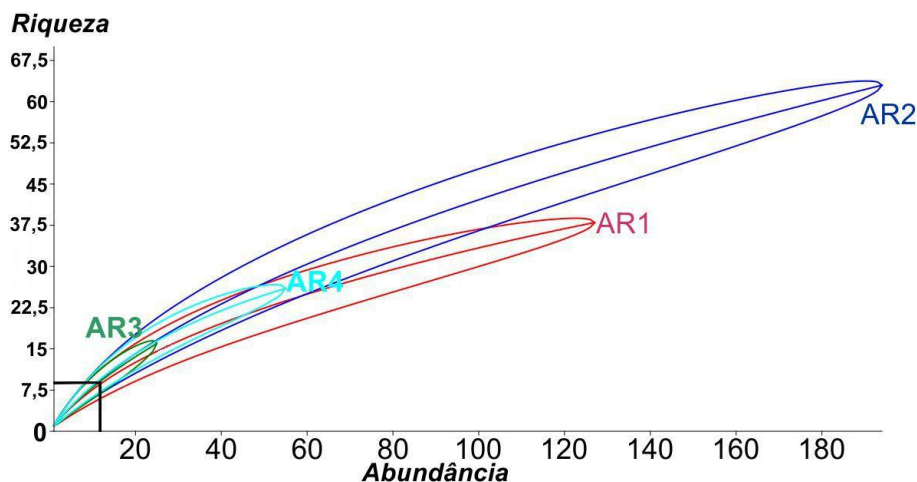


Figura 9. Curvas de rarefação individuais das aves resgatadas no município de Praia Grande-SP por áreas categorizadas por níveis de urbanização e vegetação, entre o período de 2014 a 2017. Abundância representa o número de exemplares resgatados. (AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação).

A similaridade da composição foi baixa (<50%) entre as áreas, sendo a maior observada entre AR1 e AR2 (36,49%) e a menor entre AR1 e AR3 (12,50%) (Tab. 8).

Tabela 8. Similaridade de Jaccard entre a composição de aves resgatadas por área categorizada com base nos níveis de urbanização e vegetação do município de Praia Grande-SP, entre o período de 2014 a 2017. Maior valor (vermelho) e menor (azul) (AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação).

	AR1	AR2	AR3	AR4
AR1	100%	36,49%	12,50%	33,33%
AR2		100%	12,86%	34,85%
AR3			100%	13,51%
AR4				100%

A baixa similaridade ficou evidenciada quando se verifica a presença de espécies exclusivas a uma única área, AR1: *A. saracura*, *A. guarauna*, *C. moschata*, *C. atratus*, *D. viduata*, *F. femoralis*, *H. meridionalis*, *M. bonariensis*, *N. brasiliensis* e *T. cayana*; AR2: *A. stygius*, *B. striata*, *C. cochlearius*, *D. cayana*, *E. ruber*, *G. paraguayiae*, *G. violacea*, *H. cachinnans*, *H. parvula*, *L. euleri*, *M. choliba*, *P. maculatus*, *P. domesticus*, *P. maximiliani*, *P. cyanoleuca*, *P. scutatus*, *R. vitellinus*, *S. maximus*, *S.*

maculirostris, *S. flaveola*, *S. plumbea*, *T. peruviana*, *T. seledon*, *T. caudatus*, *T. lineatum*, *T. flavipes* e *T. leucomelas*; AR3: *A. brasiliensis*, *A. alba*, *A. cocoi*, *F. nengeta*, *O. manilatus* e *P. polionotus*; AR4: *B. ibis*, *F. magnificens* e *G. montana*. Apenas três espécies ocorreram nas quatro áreas: *T. sayaca*, *C. plancus* e *P. sulphuratus*.

Considerando o número de resgates das espécies mais representativas observamos que em AR1, 5 espécies representaram 51,9%, sendo elas: *D. viduata* (n=27), *P. sulphuratus* (n=15), *C. moschata* (n=9), *A. cunicularia* (n=8) e *N. griseus* (n=7); AR2: 7 espécies representaram 51,5%, sendo: *S. caerulescens* (n=27), *A. cunicularia* (n=24), *P. sulphuratus* (n=15), *V. chilensis* (n=13), *C. plancus* (n=7), *F. sparverius* (n=7) e *B. tirica* (n=7); AR3: 4 espécies representaram 52%, sendo: *C. plancus* (n=5), *P. sulphuratus* (n=3), *S. caerulescens* (n=3) e *P. obscura* (n=2); e AR4: 7 espécies representaram 54,5%, sendo: *A. cunicularia* (n=8), *P. sulphuratus* (n=5), *V. chilensis* (n=5), *N. albicollis* (n=3), *E. macroura* (n=3), *G. galeata* (n=3) e *C. atratus* (n=3) (Fig. 10).

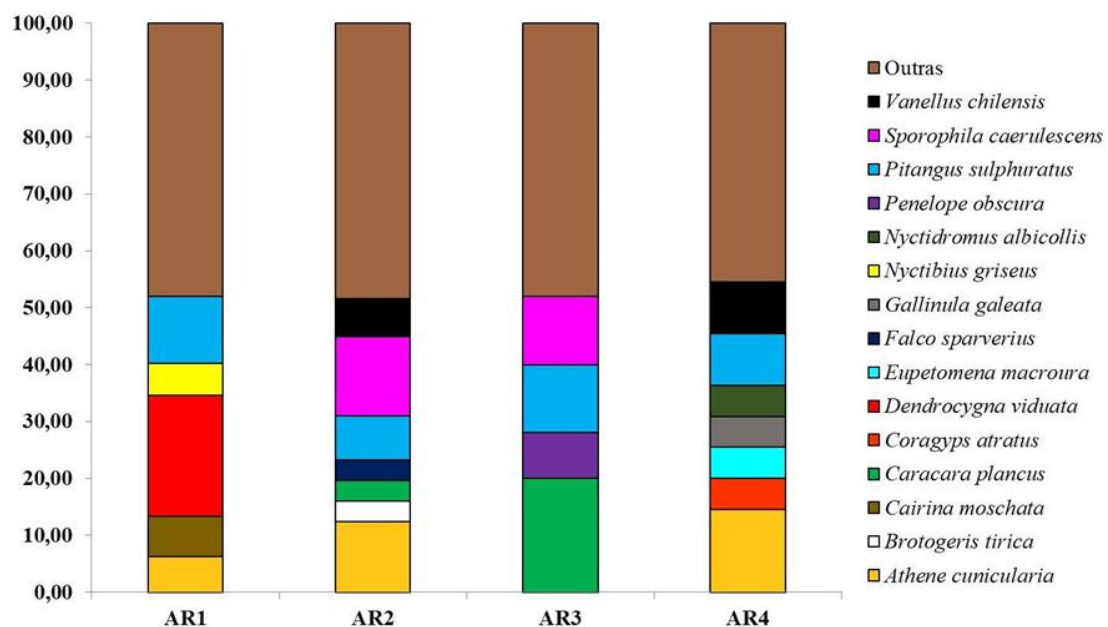


Figura 10. Espécies de aves mais resgatadas por áreas categorizadas por níveis de urbanização e vegetação do município de Praia Grande-SP, durante o período de 2014 a 2017. (AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação).

Em relação ao número de resgates, AR2 apresentou maior número de registros (n=194), seguido por AR1 (n=127), AR4 (n=55), e AR3 (n=25). A distribuição da

abundância das espécies em relação as áreas, não apresentou normalidade (Tab. 9). Assim, o teste de Kruskal-Wallis, evidenciou diferença significativa ($p=2,276^{-12}$). Posteriormente, o teste de Mann-Whitney pareado e corrigido por Bonferroni demonstrou que apenas entre AR1 e AR4 não ocorreu diferença estatística ($p=0,05926$) (Tab. 10).

Tabela 9. Resultado do teste de Shapiro-Wilk referente a distribuição da abundância das espécies de aves resgatas por áreas categorizadas por níveis de urbanização e vegetação do município de Praia Grande-SP, durante o período de 2014 a 2017. (AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação).

	AR1	AR2	AR3	AR4
Shapiro-Wilk	0,4375	0,4838	0,4332	0,5569
p(normal)	3,025E-16	1,401E-15	2,64E-16	1,951E-14

Tabela 10. Resultado do teste de Mann-Whitney pareado e corrigido por Bonferroni referente aos dados de abundância das espécies de aves resgatas por áreas categorizadas por níveis de urbanização e vegetação do município de Praia Grande-SP, durante o período de 2014 a 2017.

(AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação). Em azul, único resultado não significativo ($p>0,05$).

	AR1	AR2	AR3	AR4
AR1	0	0,001124	0,000121	0,05926
AR2		0	5,182E-13	2,079E-07
AR3			0	0,04977
AR4				0

A análise de agrupamento que apresentou menor distorção e adequou-se aos resultados ($r_{\text{cof}}: 0,997$) foi utilizando a métrica de Bray-Curtis na função pareada (Fig. 11). Ficou evidenciada a maior similaridade entre AR2 e AR1, e posteriormente AR4. Separada das demais áreas, AR3, foi responsável pelo menor número de exemplares e a menor riqueza.

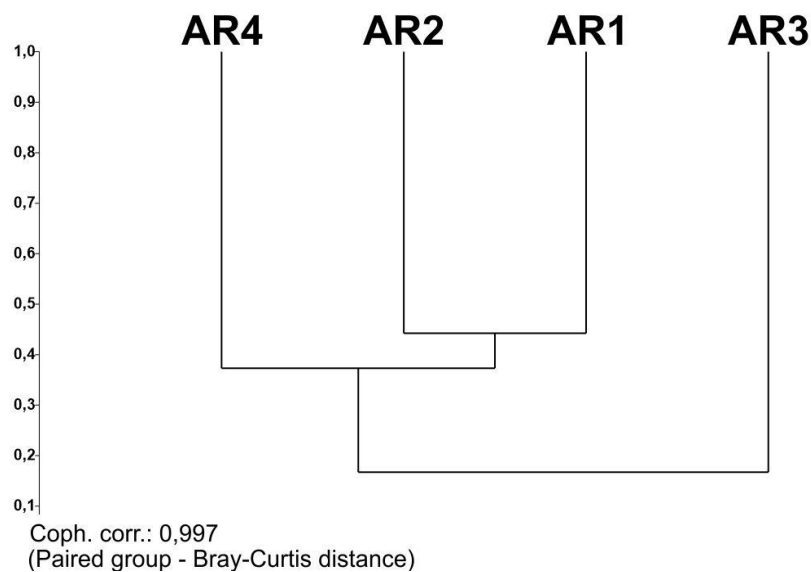


Figura 11. Análise de agrupamento (cluster) utilizando a métrica de Bray-Curtis na função pareada (r_{cor} : 0,997) com base na abundância das espécies de aves resgatadas por áreas categorizadas por níveis de urbanização e vegetação no município de Praia Grande-SP, durante os anos de 2014 a 2017. (AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação).

A análise de componentes principais (PCA) utilizando o número de exemplares resgatados nas áreas definidas com base nos graus de urbanização e vegetação, explicou 95,56% da variabilidade dos dados, sendo 65,6% no eixo 1 e 29,8% no eixo 2. Apenas 20 espécies (24,1%) apresentaram correlação com alguma das áreas, estando posicionadas no extremo positivo do eixo 1 (Fig. 12), sendo *D. viduata* (Dv), *P. sulphuratus* (Psu), *C. moschata* (Cm), *C. atratus* (Ca), *N. griseus* (Ng), *F. sparverius* (Fs) e *C. plancus* (Cp) relacionadas com AR1; *V. chilensis* (Vc), *A. cunicularia* (Acu) e *S. caerulescens* (Se) com AR2; *L. verreauxi* (Lv), *P. martinicus* (Pa), *B. tirica* (Bt), *T. rufiventris* (Tr), *A. aestiva* (Aa), *R. magnirostris* (Rm), *A. clamator* (Am), *N. nycticorax* (Nn), *G. galeata* (Gg) e *E. thula* (Et) com AR3 e AR4. A maior parte das espécies (75,9%) formou um grupo (G1) localizado no lado negativo do eixo 1, não demonstrando correlação com as áreas.

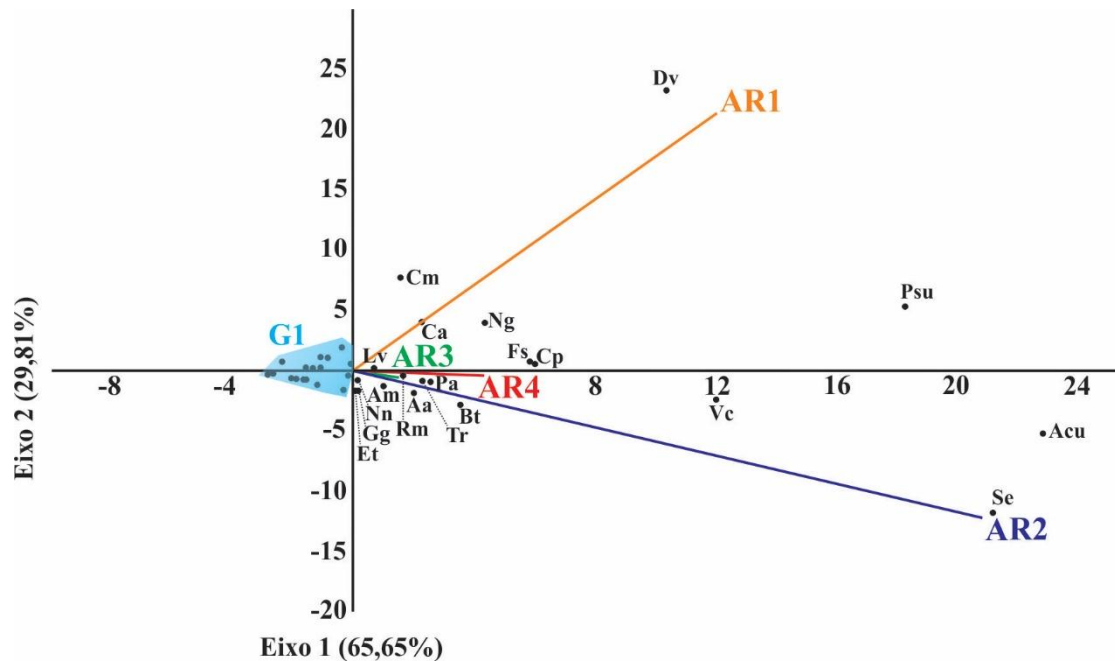


Figura 12. Análise de componentes principais (PCA) considerando o número de resgates de aves em relação às áreas categorizadas por nível de urbanização e vegetação no município de Praia Grande-SP, durante o período de 2014 a 2017. G1: grupo de espécies que não apresentaram correlação com as áreas adotadas; AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação.

Com base no censo populacional (IBGE, 2010) e no número de resgates por área, houve uma evidente correlação positiva ($R^2=0,9517$), assim, quanto maior a população, maior foi o número de aves resgatadas (Fig. 13).

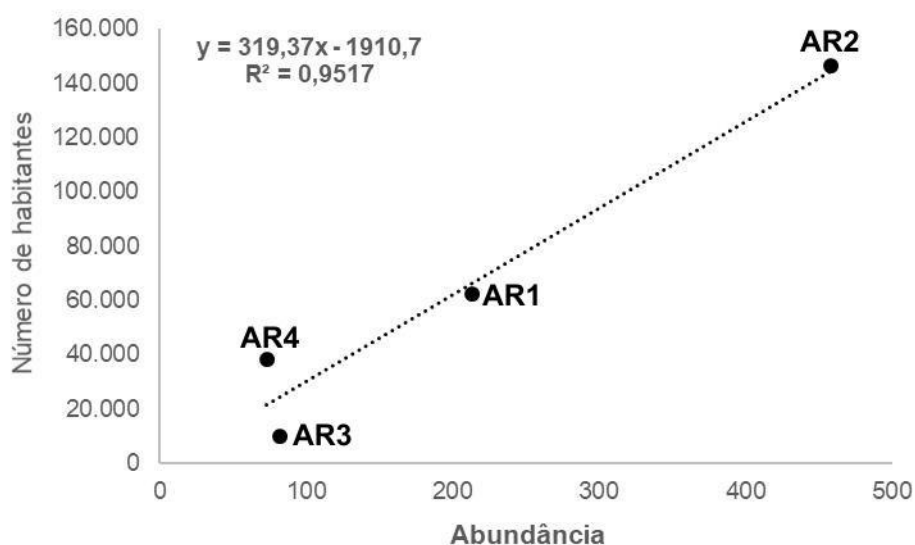


Figura 13. Regressão linear utilizando o número de habitantes e de aves resgatadas por áreas categorizadas por nível de urbanização e vegetação no município de Praia Grande-SP, durante o período de 2014 a 2017. (AR1: alta urbanização e baixo gradiente

de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação). A abundância reflete o número de exemplares resgatados.

Considerando o tamanho de cada área em relação ao número de exemplares resgatados, inicialmente houve uma baixa correlação ($R^2=0,0144$) (Fig. 14A), porém excluindo AR3 que representa a maior área do município (64,07%), com a menor parcela da população (3,88%) e registrou apenas 9,93% dos resgates, a correlação é alta ($R^2=0,9493$) (Fig. 14B), assim, quanto maior o tamanho da área, maior foi o número de exemplares resgatados.

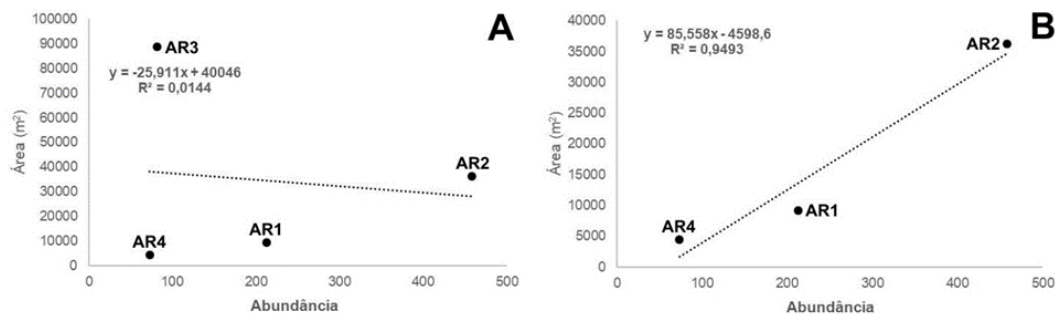


Figura 14. Regressões lineares utilizando o número de exemplares resgatados pelo tamanho das áreas categorizadas por nível de urbanização e vegetação no município de Praia Grande-SP, durante o período de 2014 a 2017. A. com AR3 e B. sem AR3. (AR1: alta urbanização e baixo gradiente de vegetação, AR2: alta urbanização, porém com presença expressiva de vegetação, AR3: baixa urbanização com alto gradiente de vegetação e AR4: alta urbanização sem vegetação). A abundância reflete o número de exemplares resgatados.

A presença de vegetação nas áreas urbanizadas (AR1 e AR2) também elevaram os números de resgates, pois quanto maior o gradiente de vegetação em áreas urbanizadas, maior foi o número de exemplares resgatados. Assim como, a área com maior urbanização sem vegetação (AR4), apresentou o menor número de resgates.

4. DISCUSSÃO

A diferença no número de exemplares resgatados durante os anos avaliados pode estar relacionada diretamente ao crescimento populacional. Tal evidência também foi observada por Mello (2016) em estudo realizado no município de Seropédica no estado do Rio de Janeiro (RJ), onde o autor atribuiu ao crescimento populacional às mudanças drásticas no ambiente, que consequentemente acarretaram o aumento do número de exemplares de aves resgatadas.

Cabe ressaltar que o aumento do número de resgates também pode ser reflexo da implementação das atividades do Grupamento Ambiental da GCM do município, que teve o seu setor de proteção ambiental criado pela lei municipal Nº 602/2011 e suas atividades regulamentadas pelo decreto Nº 5506/2014.

O elevado número de espécies registradas está relacionado com a presença de mata nativa no município e em seu entorno, como no parque municipal do Piaçabuçu e estaduais da Serra do Mar e do Xixová-Japuí. Estas áreas são compostas por vegetação típica de Mata Atlântica, considerada como um *hotspot* da biodiversidade mundial (MYERS *et al.*, 2000), abrigando em torno de 891 espécies de aves (MOREIRA-LIMA, 2013).

Embora a riqueza tenha sido homogênea, tanto em relação a sazonalidade, quanto as áreas definidas, a similaridade da composição evidenciou heterogeneidade, demonstrando que não há evidências do efeito de homogeneização da avifauna, como observado por Cruz *et al.* (2013), Sacco *et al.* (2013), Myczko *et al.* (2014) devido a urbanização. Silva *et al.* (2016) demonstraram que a homogeneização biótica observada em seu estudo foi, em grande parte, impulsionada por mudanças na abundância de três espécies, sendo duas extremamente associadas a habitats urbanos (*Passer domesticus* e *Tachycineta meyeni*). No presente estudo, mesmo considerando a abundância das espécies mais resgatadas, observamos que ela é diferenciada, o que novamente enaltece a heterogeneidade e assim evidencia a não homogeneização.

Também é importante salientar que a presença das espécies está relacionada a sua capacidade de adaptação diante das modificações dos habitats naturais provocados pela urbanização, além de suas características biológicas, como migração e alimentação (BORNSCHEIN 2001; SICK 2001; HENSLEY, 2018). Fatores como a maior disponibilidade de recursos alimentares ou de abrigo, podem impulsionar a

presença de aves em ambientes urbanos, resultado de ações humanas ativas ou passivas (FULLER *et al.*, 2008; TAYLOR, 2013). Segundo Marzluff (2016), o número de publicações acerca dos efeitos da urbanização sobre as aves, mais do que duplicou entre 2006 e 2015, porém a concordância entre eles é baixa (HENSLEY, 2018).

Apesar do número de resgates não ter variado significativamente entre as estações climáticas, houve maior número de registros durante a primavera, mesmo período com maior número de avistamentos registrado por Casadei (2017) no Parque Ezio Dall'Aqua (Portinho), localizado no mesmo município. Segundo o autor, a maior abundância na primavera está relacionada as migrações e a movimentação reprodutiva das aves, além da frutificação da maioria das árvores.

Apesar do número de resgates não ter variado significativamente entre as estações climáticas, a baixa similaridade da composição, assim como a presença de espécies exclusivas a um único período e a não observação de diferença significativa na riqueza, indicaram que as espécies que se acidentaram entre os períodos são diferentes. Assim numericamente a abundância e a riqueza não foram diferenciadas, porém qualitativamente (composição) sim.

Gomes-Saco *et al.* (2013), em estudo realizado em Pelotas - RS, elencaram pontos de observação em alguns locais da cidade com o objetivo de inventariar as espécies que utilizavam a área urbana, direcionando suas observações a abundância relativa e suas variações sazonais. Os resultados apresentados demonstraram maior abundância na primavera, enquanto no outono ocorreu a menor, o que corrobora no sentido de justificar a maior quantidade de aves resgatadas na primavera e a menor no outono.

Ao se considerar os níveis pluviométricos, observou-se a dominância do número de resgates no período chuvoso (64,16%), sendo este relacionado a primavera e verão. Tais resultados corroboram com o observado por Alves (2012) no município de Guarabira - PB, onde 61,8% dos resgates ocorreram durante o período chuvoso. De acordo com o autor, em meses com grande precipitação, os alagamentos ocasionam maior proximidade da fauna devido as fontes de alimento e abrigo. Silva *et al.* (2018), em estudo sobre a variação sazonal da avifauna urbana em Morrinhos – GO, constatou que tanto a riqueza quanto a diversidade de aves foram maiores no período chuvoso. Segundo Dantas *et al.* (2017) a maior abundância e riqueza está associada a este período hidrológico que corresponde ao ciclo reprodutivo da maior parte das aves.

Também é importante considerar que, segundo Tryjanowski *et al.* (2015), os assentamentos humanos podem ser especialmente favoráveis para as aves durante o período seco, quando as condições climáticas são severas e a comida natural é de baixa qualidade. No entanto, as áreas urbanas geralmente têm uma baixa disponibilidade de recursos alimentares naturais, o que implica que as espécies que dependem desses recursos podem não estar dispostas a usar áreas urbanas nesse período.

A diferença estatística observada no número de resgates em relação às áreas, pode ser explicada por pelo menos dois fatores que atuaram interligados: 1. o número de habitantes e o tamanho de cada área; e 2. a presença de diferentes níveis de vegetação. Com base no censo populacional (IBGE, 2010) e no número de resgates por área, houve uma evidente correlação positiva ($R^2=0,9517$), assim, quanto maior a população, maior foi o número de aves resgatadas. O mesmo padrão foi observado para o tamanho de cada área, evidenciado pela correlação com o número de resgates ($R^2=0,9493$), assim, quanto maior o tamanho da área, maior foi o número de exemplares resgatados, excetuando a AR3 que representa a maior área do município (64,07%), com a menor parcela da população (3,88%) e registrou apenas 9,93% dos resgates. A presença de vegetação nas áreas urbanizadas (AR1 e AR2) também elevaram os números de resgates, pois quanto maior o gradiente de vegetação em áreas urbanizadas, maior foi o número de resgates. Assim como, a área com maior urbanização sem vegetação (AR4), apresentou o menor número de resgates.

Embora os padrões espaciais sejam evidentes, poucas espécies apresentaram relações específicas com as áreas categorizadas. Assim, estes padrões podem ser melhor compreendidos quando consideramos que a presença ou ausência de determinadas espécies em áreas urbanas está relacionada com seus hábitos alimentares. Esta associação é comumente investigada, já que a disponibilidade de alimentos é um aspecto crucial da biologia de uma espécie (HENSLEY, 2018).

A maior parte das espécies registradas no presente estudo são onívoras, porém quando consideramos a abundância, as insetívoras foram dominantes (*A. cunicularia*, *V. chilensis*, *F. sparverius* e *N. griseus*). Espécies onívoras e granívoras são favorecidas positivamente pela urbanização (LIM e SODHI, 2004; KARK *et al.*, 2007; CROCI *et al.*, 2008; CRISTALDI *et al.*, 2017), porém espécies insetívoras são prejudicadas (LIM e SODHI, 2004; KARK *et al.*, 2007; CONOLE e KIRKPATRICK, 2011; LIZÉE *et al.*, 2011; LEVEAU, 2013). De modo geral, espécies onívoras,

granívoras e de nidificação em cavidades apresentam maior adaptabilidade aos ambientes urbanos em áreas temperadas (CHACE e WALSH, 2006; CONOLE e KIRKPATRICK, 2011; REIS *et al.*, 2012). No entanto, espécies insetívoras, frugívoras e nectarívoras também são predominantes em algumas áreas tropicais e subtropicais urbanas (SICK, 2001; ORTEGA-ÁLVAREZ e MACGREGOR-FORS, 2011a, b).

A presença de espécies insetívoras em ambientes urbanos está relacionada a presença de áreas com vegetação nativa, como também observado por Hensley (2018), em três municípios a sudoeste dos Estados Unidos, onde a cidade de Phoenix apresenta grandes extensões de habitats naturais, assim como a área do presente estudo. Segundo o autor, essas áreas abrigam fontes de alimento para espécies que possuem hábitos alimentares prejudicados pela urbanização, como as insetívoras. A urbanização causa a fragmentação do habitat e gera declínios na diversidade e abundância de invertebrados, que por sua vez, causa a diminuição de aves insetívoras (FLÜCKIGER *et al.*, 2002).

A maior complexidade do ambiente florestal influencia positivamente um maior número de grupos tróficos especializados (SILVA, 2018; MIKOLAICZIK *et al.*, 2019). Diferentes estudos demonstraram que a estrutura da vegetação influencia na composição das aves urbanas, no geral, atuando como um importante impulsionador da riqueza (CROCI *et al.*, 2008; FONTANA *et al.*, 2011; FERENC *et al.*, 2014; SCHÜTZ e SCHULZE, 2015). A perda de cobertura florestal implica na redução das espécies mais especializadas, que são dependentes de condições restritivas, como grandes frugívoros pertencentes às famílias Psittacidae, Ramphastidae e Tinamidae (ANJOS, 2001; LENS *et al.*, 2002; SEKERCIOGLU *et al.*, 2002; SCHÜTZ e SCHULZE, 2015). Por outro lado, diversas espécies de Thraupidae prosperam diante da pouca vegetação presente em ambientes urbanos, obtendo maior riqueza de espécies como evidenciado no presente estudo e em Melles *et al.* (2003), Toledo *et al.* (2012), Mello (2016) e Casadei (2017).

Com base no exposto, a dominância de espécies onívoras em ambientes urbanos é justificada pela maior adaptabilidade aos recursos alimentares disponíveis. Assim como, a expressiva presença de espécies insetívoras demonstra a importância de remanescentes florestais para a avifauna urbana em áreas tropicais. Tais fragmentos de vegetação são responsáveis pelos resultados de diferentes estudos que apontam espécies insetívoras como dominantes em áreas urbanas do Brasil

(DONATELLI *et al.*, 2004; TELINO-JÚNIOR *et al.*, 2005; MACIEL, 2011; SILVA *et al.*, 2012; CASADEI, 2017; SILVA, 2018).

A presença de espécies ameaçadas reforça a importância da conservação e conscientização ambiental nas áreas urbanas. No geral, as unidades de conservação brasileiras estão localizadas próximas a áreas urbanas, sem uma zona de amortecimento, causando a perda da qualidade ambiental e gerando danos a fauna, flora e recursos hídricos (SCHUNCK *et al.*, 2016). É importante salientar que o município de Praia Grande está localizado nas baixadas do litoral Sudeste brasileiro, sendo esta área caracterizada pela presença de quase 50% da avifauna ameaçada da Mata Atlântica (MARINI e GARCIA, 2005).

É importante ressaltar que os padrões aqui observados podem não refletir o real comportamento ecológico, pois os resultados não estão vinculados a totalidade da avifauna urbana do município, uma vez que os dados são específicos sobre resgates. Assim, sua utilização no contexto ecológico deve conter ressalvas, logo, os resultados devem ser utilizados especificamente para auxiliar na prevenção de acidentes com a avifauna urbana do município de Praia Grande, assim como para campanhas de conscientização ambiental ou ainda para medidas de manejo e gestão de recursos naturais.

A perda e degradação dos habitats, assim como a captura excessiva são os principais obstáculos para a conservação de aves, porém a perturbação antrópica e a morte acidental são responsáveis por 10% das ameaças (MARINI e GARCIA, 2005). Assim, estabelecer políticas de gestão e manejo é vital para a diminuição do impacto urbano. Reconhecer as áreas e períodos de maior incidência de acidentes com as aves nos municípios pode auxiliar nas políticas de conservação, assim como, implementar atividades de turismo relacionadas a observação de aves pode auxiliar na conscientização da população local.

5. CONCLUSÃO

A riqueza foi homogênea em relação a sazonalidade (anos e estações climáticas), e a espacialidade (níveis de urbanização e vegetação). Porém, a similaridade da composição evidenciou heterogeneidade, demonstrando que não há evidências de homogeneização da avifauna, mesmo considerando a abundância das espécies mais resgatadas.

A diferença na abundância de aves resgatadas durante os anos avaliados parece estar relacionada ao crescimento populacional humano contínuo, pois ficou evidenciada a correlação entre o aumento no número de resgates e o aumento do número de habitantes. Não houve variações na abundância entre as estações climáticas, porém as espécies registradas entre os períodos foram diferenciadas. Dois fatores atuaram interligados nas diferenças espaciais: o número de habitantes e a presença de diferentes níveis de vegetação. Onde destacamos que as áreas urbanizadas com presença de vegetação são responsáveis pelo maior número de resgates.

Os padrões de distribuição espacial foram reafirmados com base nos hábitos alimentares das espécies resgatadas. Embora a maior parte das espécies registradas sejam onívoras, quando se considera a abundância, as insetívoras foram dominantes. A presença de espécies insetívoras está relacionada a presença de vegetação e as onívoras são justificadas pela maior adaptabilidade aos recursos alimentares disponíveis no ambiente urbano.

Com base nos resultados obtidos, sugere-se o direcionamento de campanhas de conscientização ambiental, que enfoquem a prevenção de acidentes com aves no perímetro urbano, principalmente nos bairros com alta densidade populacional (urbanização) e com presença de remanescentes florestais. Além disso, reconhecer as principais causas dos acidentes se faz necessário para evitar novos incidentes.

6. COMPROVANTE DE SUBMISSÃO

OA Confirmação de submissão



Ana Cláudia Delciellos <revistas@sibi.ufrj.br>

Dom, 14/07/2019 12:11

Você

filho bezerra filho:

Obrigado por submeter o manuscrito, "padrões sazonais E espaciais dos resgates de aves no município de praia grande – litoral do estado de são Paulo, Brasil." para Oecologia australis. Com o sistema de gestão de revistas online que estamos usando, você será capaz de acompanhar o seu progresso através do processo editorial, entrando no site da revista:

manuscrito URL:

<https://revistas.UFRJ.br/index.php/OA/Author/Submission/27030>

username: Bezerra

se você tiver alguma dúvida, entre em contato comigo. Obrigado por considerar este jornal como um local para o seu trabalho.

Ana Cláudia Delciellos

Oecologia australis

Oecologia australis

<https://revistas.UFRJ.br/index.php/OA>

7. REFERÊNCIAS

- ABREU, M. A., e SOUZA, L. H. **A Cultura de Veraneio e a produção do espaço da Região Metropolitana da Baixada Santista (São Paulo, Brasil)**. Turismo e Sociedade, v. 10 nº.1 pág. 1-20. 2017
- AFONSO, C. M. **A paisagem da Baixada Santista: urbanização, transformação e conservação**. São Paulo: EDUSP, 2006, 309 p.
- ALVES, Í. B. S. **Diversidade do resgate de fauna e as ações do 3º Batalhão de Bombeiros Militar da Paraíba em Guarabira-PB**. Campina Grande: UEPB, 2012. 59 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Faculdade de Educação, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.
- ANJOS, L. **Bird communities in five Atlantic forest fragments in Southern Brazil**. Ornitologia Neotropical, v.12 pág. 11-27. 2001.
- ARONSON, M. F. J.; LA SORTE, F. A.; NILON, C. H.; KATTI, M.; GODDARD, M. A.; LEPCZYK, C. A.; WARREN, P. S.; WILLIAMS, N. S. G.; CILLIERS, S.; Bruce CLARKSON, B.; DOBBS, C.; DOLAN, R.; HEDBLUM, M.; KLOTZ, S.; KOOIJMANS, J. L.; KÜHN, I.; MACGREGOR-FORS, I.; MCDONNELL, M.; MÖRTBERG, U.; PYSEK, P.; SIEBERT, S.; SUSHINSKY, J.; WERNER, P. e WINTER, M. **A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers**. Proceedings Royal Society B Biological Sciences, v. 281 nº.1780 pág. 1-8. 2014.
- BARTH, J. B.; FITZGIBBON, I. S. e WILSON, S. R. **New urban developments that retain more remnant trees have greater bird diversity**. Landscape and Urban Planning, v. 136 pág. 122-129. 2015.
- BENINDE, J.; VEITH, M. e HOCHKIRCH, A. **Biodiversity in cities needs space: A meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation**. Ecology Letters, v. 18 nº.6 págs. 581-592. 2015.
- BORNSCHEIN, M. R. **Formações pioneiras do litoral centro-sul do Paraná: identificação, quantificação de áreas e caracterização ornitofaunística**. Paraná: UFPR, 2001. 227 p. Tese (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2001.
- BOTTI CRUZ, B. e PIRATELLI, A. J. **Avifauna associada a um trecho urbano do Rio Sorocaba, Sudeste do Brasil**. Biota Neotropica, v. 11 nº.4 págs. 255-264. 2011.
- CARMO, F. F. e JACOBI, C. M. **Diversity and plant trait-soil relationships among rock outcrops in the Brazilian Atlantic rainforest**. Plant and Soil, v. 403 nº.1-2 pág. 7-20. 2016.
- CASADEI, L. O. **Riqueza de Aves do Portinho (Parque Ezio Dall'Aqua), Município de Praia Grande, Litoral Sul do Estado de São Paulo**. Santos:

UNISANTA, 2017. 84 p. Tese (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos, Faculdade de Educação, Universidade Santa Cecília, Santos, 2017.

CHACE J. F. e WALSH, J. J. **Urban effects on native avifauna: a review.** Landscape and Urban Planning, v. 74 nº.1 pág. 46-69. 2006.

CONOLE, L. E. e KIRKPATRICK, J. B. **Functional and spatial differentiation of urban bird assemblages at the landscape scale.** Landscape and Urban Planning, v. 100 nº.1-2 pág. 11-23. 2011.

COSTA, A. J.; LOPES, R. M. R. e RODRIGUES, J. F. **Segunda Residência na dinâmica urbana e turística da cidade de Portalegre (Rio Grande do Norte/RN, Brasil).** Turismo e Sociedade, v. 10 nº.1 pág. 1-21. 2017.

CRISTALDI, M. A.; GIRAUDO, A. R.; ARZAMENDIA, V.; BELLINI, G. P. e CLAUS, J. **Urbanization impacts on the trophic guild composition of bird communities.** Journal of Natural History, v. 51 nº.39-40 pág. 2385-2404. 2017.

CROCI, S.; BUTET, A. e CLERGEAU, P. **Does urbanization filter birds on the basis of their biological traits.** Condor, v. 110 nº.2 págs. 223-240. 2008.

CRUZ, J. C.; RAMOS, J. A.; DA SILVA, L. P.; TENREIRO, P. Q. e HELENO, R. H. **Seed dispersal networks in an urban novel ecosystem.** European Journal of Forest Research, v. 132 nº.5-6 pág. 887-897. 2013.

DANTAS, M. S.; ALMEIDA, N. V.; MEDEIROS, I. S., e SILVA, M. D. **Diagnóstico da vegetação remanescente de Mata Atlântica e ecossistemas associados em espaços urbanos.** Journal of Environmental Analysis and Progress, v. 2 nº.1 pág. 87-97. 2017.

DONATELLI, R. J.; COSTA, T. V. V. D. e FERREIRA, C. D. **Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, v. 21 nº.1 pág. 97-114. 2004.

EVANS, K. L.; NEWSON, S. E. e GASTON, K. J. **Habitat influences on urban avian assemblages.** Ibis, v. 151 nº.1 pág. 19-39. 2009.

FERENC, M.; SEDLÁČEK, O. e FUCHS, R. **How to improve urban greenspace for woodland birds: Site and local-scale determinants of bird species richness.** Urban ecosystems, v. 17 nº.2 pág. 625-640. 2014.

FLÜCKIGER, W.; BRAUN, S. e HILTBRUNNER, E. **Effects of air pollution on biotic stress.** In: BELL, J.N.B. e TRESHOW, M. Air Pollution and Plant Life. Chichester: John Wiley e Sons, 2002. P. 379-406.

FONTANA, S.; SATTTLER, T.; BONTADINA, F. e MORETTI, M. **How to manage the urban green to improve bird diversity and community structure.** Landscape and Urban Planning, v. 101 nº.3 págs. 278-285. 2011.

FRAGANO, F. e CLAY, R. **Biodiversidad en el bosque atlántico del Alto Paraná de Paraguay**. In: El bosque atlántico en Paraguay: biodiversidad, amenazas y perspectivas, Espanha: Asociación Guyra Paraguay, 2015. P. 61-87.

FULLER, R. A.; WARREN, P. H.; ARMSWORTH, P. R.; BARBOSA, O. e GASTON, K. J. **Garden bird feeding predicts the structure of urban avian assemblages**. Diversity and Distributions, v.14 nº.1 pág. 131-137. 2008.

GIRAUDO, A. R. e POVEDANO, H. **Avifauna de la región biogeográfica Paranaense o Atlántica Interior de Argentina: biodiversidad, estado de conocimiento y de conservación**. Miscelánea, v. 12 nº.5-12 pág. 331-348. 2014.

GOMES SACCO, A.; BERGMANN, F. e RUI, A. M. **Assembleia de aves na área urbana do município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil**. Biota Neotropica, v. 13 nº.2 págs. 153-162. 2013.

GOOGLE. **Google Earth**. Disponível em: <http://www.google.com/earth>. Acesso em: 15 jun. 2019.

GOTELLI, N.J. e COLWELL, R.K. **Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness**. Ecology letters, v.4 nº.4 pág. 379-391. 2001.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T. e RYAN, P. D. **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**. Palaeontologia Electronica, v. 4 nº.1 pág. 1-9. 2001.

HENSLEY, C. 2018. **Effects of urbanization on bird assemblages in three southwestern us cities**. Fresno: CSU, 2018. 109 p. Tese (Doutorado) - Department of Biology, Education University, California State University, Fresno, 2018.

IUCN. 2019. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org>. Acesso em: 16 jun. 2019.

IBGE. **Censo Demográfico**. 2010. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 12 de ago. 2018.

KARK, S.; IWANIUK, A.; SCHALIMTZEK, A. e BANKER, E. **Living in the city: can anyone become an 'urban exploiter'?** Journal Biogeography, v. 34 nº.4 pág. 638-651. 2007.

KREMEN, C. e OSTFELD, R. S. **Call To Ecologists: Measuring, Analyzing, Managing Ecosystem**. Frontiers Ecology Environment, v. 3 nº.10 pág. 540-548. 2005.

LENS, L.; VAN DONGEN, S.; NORRIS, K.; GITHIRU, M. e MATTHYSEN, E. **Avian persistence in fragmented rainforest**. Science, v. 298 nº.5596 pág.1236-1238. 2002.

LEPAGE, D. Avibase. **Bird checklists of the world**. Birdlife International. 2019.

LEVEAU, L. M. **Bird traits in urban-rural gradient: how many functional groups are there?** Journal of Ornithology, v. 154 nº.3 pág. 655-662. 2013.

LIZÉE, M. H.; MAUFFREY, J. F.; TATONI, T. e DESCHAMPS-COTTIN, M. **Monitoring urban environments on the basis of biological traits.** Ecological Indicators, v. 11, nº.2 pág. 353-361. 2011.

LIM, H. C. e SODHI, N. S. **Responses of avian guilds to urbanisation in a tropical city.** Landscape and Urban Planning, v. 66 nº.4 págs. 199-215. 2004.

MACIEL, F. G. **Estrutura da comunidade de aves em um fragmento florestal no interior do Estado de São Paulo.** Botucatu: UNESP, 2011. 49 p. Tese (Mestrado) - Instituto de Biociências de Botucatu, Faculdade de Educação, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.

MACGREGOR-FORS I. e SCHONDUBE, J. E. **Gray vs. green urbanization: relative importance of urban features for urban bird communities.** Basic Applied Ecology, v. 12 nº.4 págs. 372-381. 2011.

MARINI, M. A. e GARCIA, F. I. **Conservação de aves no Brasil.** Megadiversidade, v. 1 nº.1 pág. 95-102. 2005.

MARTINE, G.; CAMARANO, A. A.; NEUPERT, R. e BELTRÃO, K. **A urbanização no Brasil: retrospectiva, componentes e perspectivas.** Anais, n. VI, p.19-65. 2016.

MARZLUFF, J. M. **A decadal review of urban ornithology and a prospectus for the future.** Ibis, v. 159 pág. 1-13. 2016.

MATTER, S. V., ACCORDI, I. A., CÂNDIDO JR, J. F., PIACENTINI, V. Q., e STRAUBE, F. C. **Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento.** Rio de Janeiro: Technical Books, 2010, 516 p.

MCCAFFREY R. E.; TURNER, W. R. e BORENS, A. J. **A new approach to urban bird monitoring: the Tucson bird count.** In: LEPCZYK, C. A. e WARREN, P. S. Urban bird ecology and conservation, 1rd ed. Berkeley: University of California Press, 2012. P. 139-154.

MELLES, S.; GLENN, S. e MARTIN, K. **Urban bird diversity and landscape complexity: Species-environment associations along a multiscale habitat gradient.** Conservation Ecology, v. 7 nº.1 pág. 1-22. 2003.

MELLO, E. R. **Aves recebidas no centro de triagem de animais silvestres (CETAS) de Seropédica, Rio de Janeiro, 2008 a 2014: diagnóstico e análise.** Rio de Janeiro: UFRRJ, 2016. 77 p. Tese (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Faculdade de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

MIKOLAICZIK, N. M.; BARRETO, M. S.; HARTMANN, M. T. e HARTMANN, P. A. **Bird fauna in secondary forest stages: a study in a southern brazilian protected area.** *Oecologia Australis*, v. 23 nº.2 págs. 261-279. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2016. **Mata Atlântica.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento.html. Acesso em: 12 set. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, ano 151, n. 245, p. 121-144, 18 dez. 2014.

MOREIRA LIMA, L. M. **Aves da mata atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação.** São Paulo: USP, 2013. 526 p. Tese (Mestrado) - Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MURGUI, E. e HEDBLUM, M. **Ecology and conservation of birds in urban environments.** Springer Nature, (eBook), p.1-11. 2017.

MYCZKO, L.; ROSIN, Z. M.; SKÓRKA, P. e TRYJANOWSKI, P. **Urbanization level and woodland size are major drivers of woodpecker species richness and abundance.** *PLoS One*, v.9 nº.4 pág. 1-11. 2014.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. e KENT, J. **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** *Nature*, v. 403 pág. 853-858. 2000.

ORTEGA-ÁLVAREZ, R. e MACGREGOR-FORS, I. **Spreading the word: the ecology of urban birds outside the United States, Canada, and Western Europe.** *Auk*, v. 128 nº.2 pág. 415-418. 2011a.

ORTEGA-ÁLVAREZ, R. e MACGREGOR-FORS, I. **Dusting-off the file: a review of knowledge on urban ornithology in Latin America.** *Landscape and Urban Planning*, v. 101 nº.1 pág. 1-10. 2011b.

PASCOAL, W.; DANTAS, S.; WEBER, L. e DUKS, C. **Levantamento preliminar da avifauna do Campus da EMVZ da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína-TO, com observações sobre a reprodução de algumas espécies.** *Atualidades Ornitológicas*, v. 189 pág. 45-56. 2016.

PRAIA GRANDE. **Lei Complementar n.º 602 de 9 de dezembro de 2011.** Dispõe sobre a organização e o funcionamento da Guarda Municipal da Estância Balneária de Praia Grande, instituída pelo art. 97 da Lei nº 681, de 6 de abril de 1.990. Praia Grande: Câmara Municipal, [2011]. Disponível em: http://www.praiagrande.sp.gov.br/Administracao/leisdecretos_view.asp?codLeis=3771. Acesso em: 16 jul. 2019.

PRAIA GRANDE. **Decreto nº 5506, de 10 de março de 2014.** Regulamenta o Setor de Proteção Ambiental, instituído pela Lei Complementar nº. 602 de 9 de dezembro de 2011. Praia Grande: Câmara Municipal, [2014]. Disponível em: http://www.praiagrande.sp.gov.br/Administracao/leisdecretos_view.asp?codLeis=4547. Acesso em: 16 jul. 2019.

RAYNER, L.; IKIN, K. e EVANS, M. J. **Avifauna and urban encroachment in time and space.** Diversity and Distributions, v.21 nº.4 pág. 428-440. 2015.

REIS, E.; LÓPEZ-IBORRA, G. M. e PINHEIRO, R. T. **Changes in bird species richness through different levels of urbanization: implications for biodiversity conservation and garden design in central Brazil.** Landscape and Urban Planning, v. 107 nº.1 pág. 31-42. 2012.

REIS, N. G. **Notas sobre a urbanização dispersa e novas formas de tecido urbano.** São Paulo: Via das Artes, 2006, 201 p.

SACCO, A. G.; BERGMANN, F. B. e RUI, A. M. **Assembleia de aves na área urbana do município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.** Biota Neotropica, v. 13 nº.2 págs.153-162. 2013.

SANTOS, M. **Manual de geografia urbana.** São Paulo: EdUSP, 2008, 225 p.

SÃO PAULO. **Decreto nº 10251, de 30 de agosto de 1977.** Cria o Parque Estadual da Serra do Mar e dá providências correlatas. São Paulo: Câmara Estadual, [1977]. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1977/decreto-10251-30.08.1977.html>. Acesso em: 16 jul. 2019.

SÃO PAULO. **Decreto nº 37536, de 27 de setembro de 1993.** Cria o Parque Estadual Xixová-Japuí e dá providências correlatas. São Paulo: Câmara Estadual, [1993]. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1993/decreto-37536-27.09.1993.html>. Acesso em: 16 jul. 2019.

SÃO PAULO. **Lei nº 8092, de 28 de fevereiro de 1964.** Dispõe sobre o Quadro Territorial, Administrativo e Judiciário do Estado. São Paulo: Câmara Estadual, [1964]. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1964/lei-8092-28.02.1964.html>. Acesso em: 16 jul. 2019.

SCHUNCK, F., MELO, M. A., SANCHES, L. A., GODOY, F. I., MARTINS, G. G. e MIX, P. **Avifauna do parque ecológico do Guarapiranga e sua importância para a conservação das aves da região metropolitana de São Paulo.** Ornithologia, v. 9 nº.2 pág. 35-57. 2016.

SCHÜTZ, C. e SCHULZE, C. H. **Functional diversity of urban bird communities: effects of landscape composition, green space area and vegetation cover.** Ecology and Evolution, v. 5 nº.22 págs. 5230-5239. 2015.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE. **Decreto nº 63.853, de 27 de novembro de 2018.** Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados

insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas. São Paulo: Câmara Estadual, [2018]. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2018/decreto-63853-27.11.2018.html>. Acesso em: 16 jun. 2019.

SENGUPTA, S.; MONDAL, M. e BASU, P. **Bird species assemblages across a rural urban gradient around Kolkata, India**. Urban Ecosystems, v. 17 nº.2 pág. 585-596. 2014.

SERESS, G. e LIKER, A. **Habitat urbanization and its effects on birds**. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, v. 61 nº.4 pág. 373-408. 2015.

SEKERCIOGLU, C. H.; EHRLICH, P. R.; DAILY, G. C.; AYGEN, D.; GOEHRING, D. e SANDY, R. F. **Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments**. Proceedings of the National Academic of Sciences, v. 99 nº.1 pág. 263-267. 2002.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001, 912 p.

SILVA, C. P.; SEPULVEDA, R.D. e BARBOSA, O. **Nonrandom filtering effect on birds: species and guilds response to urbanization**. Ecology and Evolution, v. 6 nº.11 pág. 3711-3720. 2016.

SILVA, L. A. **Factors affecting bird fauna in patches of urban private forests in Southeastern Brazil**. São Carlos: UFSCar, 2018. 43 p. Tese (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Faculdade de Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

SILVA, P. G. O.; PEREIRA, A. V.; CAMPOS, G. A.; SANTOS, J. B.; FREITAS, L. P.; VIEIRA, M. H. e JULIANO, R. F. **Variação sazonal da avifauna urbana de Morrinhos, Goiás**. In: IV Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG, 2018, Morrinhos. Anais [...]. Morrinhos, Goiás: Universidade Estadual de Goiás, 2018. P. 1-5.

SILVA, R. R. S.; MORETE, C. N. e MASO, M. **Estudo e composição da avifauna do campus da Fafram-Itupervava, São Paulo - Brasil**. Nucleus, v.9 nº.2 págs. 301-312. 2012.

SILVEIRA, L. F. e STRAUBE, F. C. **Aves ameaçadas de extinção no Brasil**. In: MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M. e PAGLIA, A. P. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Brasília: Ministério do Meio Ambiente e Fundação Biodiversitas, 2008. P. 379- 666.

SOL, D.; BARTOMEUS, I.; GONZÁLEZ-LAGOS, C. e PAVOINE, S. **Urbanization and the loss of phylogenetic diversity in birds**. Ecology Letters, v. 20 nº.6 págs. 721-729. 2017.

SOUZA, A. S. **Espécies da fauna urbana de Marabá e Parauapebas: Conhecer para preservar**. Revista Agrogeoambiental, nº.2 págs. 1-6. 2014.

SOUZA, T. A. e CUNHA, C. M. L. **Análise dos atributos físico-ambientais do município de Praia Grande-SP**. Sociedade e Natureza, v. 24 nº.2 págs. 303-318. 2012.

SOUZA, T. A. **Zoneamento Geoambiental do Município de Praia Grande: uma contribuição aos estudos sobre a Baixada Santista (SP)**. Rio Claro: UNESP, 2010. 148 p. Tese (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Faculdade de Educação, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

STROHBACH, M. W.; LERMAN, S. B. e WARREN, P. S. **Are small greening areas enhancing bird diversity? Insights from community-driven greening projects in Boston**. Landscape and Urban Planning, v. 114 pág. 69-79. 2013.

TAYLOR, L.; TAYLOR, C. e DAVIS, A. **The impact of urbanisation on avian species: The inextricable link between people and birds**. Urban ecosystems, v. 16 nº.3 págs. 481-498. 2013.

TELINO JÚNIOR, W. R.; DIAS, M. M.; AZEVEDO, J. S. V.; LYRA-NEVES, R. M. I. e LARRAZÁBA, M. E. L. **Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil**. Revista Brasileira de Zoologia, v. 22 nº.4 págs. 962-973. 2005.

TOLEDO, M. C. B.; DONATELLI, R. J. e BATISTA, G.T. **Relation between green spaces and bird community structure in an urban area in Southeast Brazil**. Urban Ecosystems, v.15 nº.1 págs. 111-131. 2012.

TRYJANOWSKI, P.; SKÓRKA, P.; SPARKS, T. H.; BIADUN, W.; BRAUZE, T.; HETMANSKI, T.; MARTYKA, R.; INDYKIEWICZ, P.; MYCZKO, L.; KUNYSZ, P.; KAWA, P.; CZYZ, S.; CZECHOWSKI, P.; POLAKOWSKI, M.; ZDUNIAK, P.; JERZAK, L.; JANISZEWSKI, T.; GOLAWSKI, A.; DUDUS, L.; NOWAKOWSKI, J. J.; WUCZYNSKI, A. e WYSOCKI, D. **Urban and rural habitats differ in number and type of bird feeders and in bird species consuming supplementary food**. Environmental Science and Pollution Research, v. 22 nº.19 págs. 15097-15103. 2015.

VIEIRA, I. **Turismo de segunda residência em Praia Grande, SP**. São Paulo: USP, 2008. 230 p. Tese (Mestrado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.