

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Ana Cecília de Paula Lourenço

FRAGMENTAÇÃO, URBANIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DAS
AVES EM MATAS CILIARES

Taubaté - SP
2018

Ana Cecília de Paula Lourenço

**FRAGMENTAÇÃO, URBANIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DAS
AVES EM MATAS CILIARES**

Dissertação apresentada para obtenção do
Título de Mestre pelo Curso Ciências
Ambientais do Programa de Pós-Graduação
do Departamento de Agronomia da
Universidade de Taubaté.
Área de Concentração: Ciências Ambientais
Orientador: Maria Cecília Barbosa de Toledo

**Taubaté – SP
2018**

Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi/UNITAU
Biblioteca Setorial de Ciências Agrárias

L892c Lourenço, Ana Cecília de Paula
Fragmentação, urbanização e conservação das aves em
mata ciliar / Ana Cecília de Paula Lourenço. – 2018.
57f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Taubaté,
Departamento de Ciências Agrárias, 2018.
Orientador: Profa. Dra. Maria Cecília Barbosa de Toledo,
Departamento de Biologia.

1. Aves. 2. Cidade. 3. Comunidade. 4. Mata ciliar. 5. Rio
Paríba do Sul. I. Título.

CDD- 598



Aos meus pais, irmãs e, principalmente, ao meu querido “Vô Tião” *in memoriam*, que me deixou como legado o amor e respeito pelas aves.

AGRADECIMENTOS

À profa. Dra. Maria Cecília Barbosa de Toledo por ser muito mais do que orientadora e por ajudar em todos os momentos com paciência e bom humor. Por acreditar mais em mim e neste trabalho do que eu mesma.

Aos meus pais e minhas irmãs pelo amor incondicional que me deu forças, por sofrer e se alegrar comigo durante essa jornada.

Ao Victor e ao meu pai guerreiro, que me acompanharam durante o trabalho de campo.

As minhas irmãs de coração Larissa e Fanny, por torcer e me incentivar em todas as minhas conquistas mesmo de longe.

A todos os moradores e trabalhadores locais que gentilmente colaboraram na realização deste trabalho.

“Eu fui aparelhado para gostar de passarinhos. Tenho abundância de ser feliz por isso. Meu quintal é maior do que o mundo”

Manoel de Barros

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da fragmentação e urbanização na estrutura e composição das comunidades de aves em mata ciliar, SP, Brasil. O trabalho foi realizado em seis fragmentos de mata ciliar de junho a agosto de 2016 e 2017. Foi utilizado o método de ponto fixo (15min) e o número de pontos variou com o tamanho do fragmento. Foram realizadas três visitas por ponto, uma em cada mês de estudo. As variáveis explicativas foram: (1) escala de paisagem: distância de áreas abertas, de rodovias, da área urbana, do rio, da várzea e tamanho do fragmento; (2) escala de fragmento: em um raio de 5m foram quantificadas altura média das árvores, número de árvores >2 m, número de arbustos <2 m e porcentagem de abertura do dossel. As observações resultaram em 88 espécies pertencentes a 34 famílias, os grupos tróficos predominantes foram insetívoros (54%), onívoros (11,5%) e frugívoros (10,3%). As famílias mais representativas foram Tyrannidae, Thraupidae e Picidae. Os resultados na escala de fragmento mostraram que o número de árvores explicou a variação na abundância, enquanto a altura média das árvores explicou variações na riqueza e frequência. As análises das características da paisagem mostraram que o tamanho da área não apresentava relação positiva e linear com abundância total, riqueza e frequência de espécies, abundância e frequência estavam relacionadas com tipo de matriz, rural ou urbana. A riqueza foi inversamente proporcional à distância do rio, já abundância e frequência foram as mais afetadas pela urbanização e tiveram em comum a relação com as variáveis distâncias de áreas urbanas, de vias públicas e do rio. Em conclusão, a comunidade de aves em mata ciliar foi impactada pela perda de árvores acima de 2m e pela urbanização, levando principalmente a substituição de espécies e aumento no número de indivíduos.

Palavras-chave: aves; cidade; comunidade; mata ciliar; rio Paraíba do Sul

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the influence of the fragmentation and urbanization on the structure and composition of bird communities in riparian forest in SP, Brazil. The work was carried out in six fragments of the riparian forest in the months of June to August in 2016 and 2017. Fixed point method (15min) was used and number of points varied according to fragment size. It was performed three visits per point in each month. The explanatory variables were: (1) landscape scale: open areas, highways, urban areas, river and meadow distances and fragment size; (2) fragment scale: in an area of 5m ratio were quantified average height of trees, number of trees above 2m, number of shrubs <2m, and the percentage of canopy opening. The observations resulted in 88 species of birds belonging to 34 families, the most predominant trophic groups were insectivorous (54%), omnivorous (11.5%) and frugivorous (10.3%). The most representative families were Tyrannidae, Thraupidae and Picidae. The results obtained in the fragment scale showed that the number of trees explained the variation in abundance, while the mean height of the trees explained variations in richness and frequency. The analyzes of the characteristics of the landscape showed that the size of the area did not present a positive and linear relation with total abundance, richness and frequency of species, abundance and frequency were related to type of matrix, rural or urban. Wealth was inversely proportional to the distance of the river, abundance and frequency were the most affected by urbanization and had in common the relation with the variable distances of urban areas, of public roads and of the river. In conclusion, the community of birds in ciliary forest was impacted by the loss of trees above 2m and by urbanization, leading mainly to the replacement of species and increase in the number of individuals.

Keywords: birds; city; community; riparian forest; Paraiba do Sul river.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Área de estudo com apresentação dos fragmentos escolhidos para levantamento.....	17
Figura 02: Áreas de estudo com demarcação dos pontos de observação. (A) áreas 1,2 e 3, (B) área 6 e (C) áreas 4, 5 e 7.....	18
Figura 03:Distribuição da abundância em função das espécies em cada de área de estudo.	25
Figura 04: Valores médios, máximo, mínimo e desvio padrão da variação de riqueza (A), abundância (B) e frequência (C) em áreas pequenas, médias e grandes.	27
Figura 05: Valores médios, máximo, mínimo e desvio padrão da variação de riqueza (A), abundância (B) e frequência (C) entre áreas inseridas em matriz rural e urbana.	28
Figura 06: Representação gráfica da análise de correspondência canônica entre as espécies de aves observadas e as principais variáveis analisadas: distância do rio, distância da área urbana, distância de vias públicas, distância da várzea e n° de árvores	32
Figura 07: Representação gráfica da análise de correspondência canônica entre os pontos de observação e as principais variáveis analisadas: distância do rio, distância da área urbana, distância de vias públicas, distância da várzea e n° de árvores. Círculo azul: pontos de observação da área 3. Círculo azul: pontos de observação da área 6.	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos municípios estudados	15
Tabela 2 - Características das sete áreas estudadas segundo a localização (município e coordenadas geográficas), tamanho das áreas, caracterização segundo vegetação e uso do solo.	16
Tabela 3 - Índices estruturais descritivos da diversidade total e por área de estudo.	23
Tabela 4 - Análise da correlação de Pearson entre as variáveis locais e de paisagem com abundância, riqueza e frequência média.	29
Tabela 5 - Resultado Análise de Principal Componente	30
Tabela 6 - Lista de espécies com suas classificações, abundância total, abundância relativa e frequência observadas nos fragmentos de mata ciliar dos municípios de Aparecida, Potim e Guaratinguetá (SP).	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 JUSTIFICATIVA	3
3 PROBLEMA	3
4 OBJETIVOS	4
4.1 Objetivo geral.....	4
4.2 Objetivos específicos	4
5 REVISÃO DE LITERATURA	5
5.1. A vegetação às margens dos cursos d'água	5
5.2 Avifauna de mata ciliar.....	6
5.3 História e efeitos da urbanização.....	8
5.4 Mata Ciliar e Urbanização.....	10
6 MATERIAL E MÉTODOS	15
6.1 Caracterização Regional.....	15
6.2 Levantamento da avifauna	18
6.3 Análise estrutural da comunidade de aves	20
6.4 Variáveis analisadas e análise estatística.....	21
7 RESULTADOS	23
8 DISCUSSÃO	38
8. 1 Características da avifauna	38
9 CONCLUSÃO.....	43
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43

1 INTRODUÇÃO

Os ecossistemas ripários com suas matas ciliares são locais que possuem uma gama considerável de riqueza biológica, pois atraem e se tornam habitats de várias espécies de animais e plantas que procuram recursos como sombra, água e nutrientes não encontrados em ambientes adjacentes. São ambientes, que mesmo ocupando uma área diminuta, estão entre os ecossistemas mais heterogêneos com grande diversidade de habitats, influenciados pelo regime das águas, incidência de luz e características da vegetação (GODINHO et al, 2010; MAFIA, 2015).

Entre os animais dependentes das matas ciliares estão várias espécies de aves, e suas comunidades variam de acordo com as características locais. São influenciadas pela necessidade de recursos para sua sobrevivência, bem como pelas particularidades do ambiente, sua localização e estação do ano (SMITH et al., 2008; ONEAL & ROTENBERRY, 2009). Nota-se a ocorrência em vegetação ribeirinha de espécies ligadas à presença de água, generalistas, de hábitos florestais, de borda de mata, migratórias, entre outras, destacando a importância da preservação destes ambientes para manutenção da fauna (SILVA & VIELLIARD, 2001; SIGRIST, 2013).

Com a degradação dos biomas naturais brasileiros e homogeneidade do ambiente pela ocupação urbana, as matas ciliares e as demais Áreas de Preservação Permanente acabam se tornando os principais remanescentes de vegetação e/ou corredores ecológicos importantes para preservação da biodiversidade (MCKINNEY, 2002; METZGER, 2010; MELLO et al., 2014). Mas estas áreas também sofrem os efeitos da urbanização e no Brasil, apesar do apoio da legislação, continuam sendo degradadas. Com o crescimento desordenado das cidades e exclusão das APPs pelo mercado imobiliário convencional, as mesmas se tornaram terrenos desvalorizados e passaram a ser ocupadas ilegalmente pela população não absorvida por aquele mercado (MELLO, 2008; LUCAS, 2009), gerando um conflito entre os direitos à moradia e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (GONÇALVES & SOUZA, 2012). A banalização dos rios e córregos urbanos também faz das matas ciliares locais de implantação de vias de acesso e dos cursos d'água, locais descarte de lixo e esgoto (PORATH, 2004). Na região sudeste do Brasil as matas ciliares estão perdendo espaço para o desenvolvimento

da pecuária, agricultura, mineração, construção de reservatórios para usinas hidrelétricas e urbanização (RODRIGUES & GANDOLFI, 2000).

As alterações humanas influenciam nas espécies de aves, considerando que cada uma reage de maneira diferente a essas intervenções. Algumas são beneficiadas com as mudanças e se tornam abundantes, outras não toleram as modificações em seu habitat natural (MARINI & GARCIA, 2005; LUTHER, 2008). Com o aumento da urbanização e a eliminação da vegetação ripária, as comunidades de aves de mata ciliar ficam sujeitas às mesmas alterações observadas em outros ambientes degradados. Fragmentos com maior influência da urbanização tendem a apresentar decréscimo na riqueza de aves, maior número de indivíduos e predominância de espécies generalistas. (SMITH E SCHAEFER, 1992; NETO & VIADANA, 2006; LUTHER et al., 2008; ONEAL & ROTENBERRY, 2009; BRUMMELHAUS et al., 2012; MAFIA, 2015).

Diante dos fatos apresentados o principal objetivo deste trabalho será avaliar a influência da urbanização a estrutura e composição de comunidades de aves associadas à mata ciliar em ambiente urbano às margens do rio Paraíba do Sul nos municípios de Aparecida, Potim, e Guaratinguetá, SP.

2 JUSTIFICATIVA

As comunidades de aves expostas ao ambiente urbano podem ser drasticamente modificadas e isto ocorre porque algumas espécies, endêmicas ou não, são sensíveis a alterações em seus habitats e tornam-se extintas ou vulneráveis a extinção. Além disso, a perda de espécies abre espaços a espécies generalistas e oportunistas que se tornam mais abundantes ou mesmo dominantes. Dessa forma as áreas que permanecem mergulhadas na área urbana podem ter o padrão da comunidade de aves de uma mata ciliar totalmente alterada. A estrutura e composição de aves urbanas são definidas pela capacidade de ajustamento dessas espécies ao ambiente urbano. Assim é importante conhecer se a estrutura e composição das comunidades de aves presentes em áreas urbanas são afetadas pela urbanização.

3 PROBLEMA

Quais os efeitos da urbanização na estrutura e composição de comunidades de aves associadas à mata ciliar?

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Avaliar a influência da urbanização na estrutura e composição de comunidades de aves associadas à mata ciliar em ambiente urbano às margens do rio Paraíba do Sul nos municípios de Aparecida, Potim, Guaratinguetá, SP.

4.2 Objetivos específicos

- Avaliar a influência do tamanho dos fragmentos de matas ciliares na comunidade de aves;
- Avaliar a influência de elementos locais, como características da vegetação na comunidade de aves;
- Avaliar a influência do tipo de uso do solo do entorno das matas ciliares na comunidade de aves.

5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1. A vegetação às margens dos cursos d'água

As zonas ciliares ou zonas ripárias são consideradas um ambiente de transição entre os ecossistemas terrestre e aquático (GREGORY et al., 1991; NAIMAN & DÉCAMPS, 1997; ALLAN, 2004; SILVA et al., 2009). Esses ambientes podem ocorrer tanto às margens e cabeceiras da rede hidrográfica quanto em porções mais altas da encosta, neste caso influenciados pela topografia e capacidade do solo de transmitir água (ZAKIA, 1998). Estas regiões, por apresentarem saturação hídrica constante, propiciam o estabelecimento de uma vegetação característica. As zonas ciliares, suas interações com a vegetação e o ambiente formam o ecossistema ripário e quando preservado pode exercer inúmeras funções quanto à proteção e manutenção dos recursos hídricos (LIKENS, 1992; NAIMAN & DÉCAMPS, 1997; ALLAN, 2004; SILVA et al., 2009).

Existem várias maneiras de se designar as formações vegetais encontradas às margens de um curso d'água e de sua nascente. Entre os termos mais comumente usados estão: mata ciliar, mata de galeria, mata ribeirinha e floresta ripária (ZAKIA, 1998; SMA/SP, 2014). Mas não existe um consenso entre os autores quanto ao uso dessas denominações e, a variedade de termos seria um reflexo das diferentes características físicas e funcionais que estas matas apresentam (ZAKIA, 1998; RODRIGUES, 2001). Segundo Rodrigues (2001) o termo floresta ripária é muito usado principalmente para designar formações florestais às margens de cursos d'água inseridas em ambientes florestais e mata de galeria se refere a casos onde este tipo de vegetação se destaca como única formação florestal contínua no ambiente onde está inserida. Mata ciliar surgiu para designar a vegetação com disposição restrita, como cílios, às margens dos cursos d'água em grandes planícies. Atualmente, pode ser utilizado como um nome popular ou genérico remetendo à sua função de proteção, assim todas as matas ao longo de cursos d'água e nascentes são denominadas mata ciliar (RODRIGUES, 1991; SMA/SP, 2014). Dentro da ornitologia as denominações, mata ciliar, mata de galeria ou

floresta ripária são consideradas sinônimas (SILVA & VIELLIARD, 2001). Portanto, neste trabalho será adotada a nomenclatura de Silva & Vielliard (2001).

Independentes do nome que recebam, as matas que são contíguas aos corpos d'água, são encontradas em todos os biomas brasileiros e podem apresentar características peculiares de cada ambiente. São nitidamente identificadas em cerrados, caatingas e campos, mas, quando próximas a formações florestais, elas podem se misturar à vegetação local e, por isso, são identificadas apenas através de suas características florísticas (SMA/SP, 2014; NASCIMENTO, 1998).

Algumas das principais funções das matas ciliares são garantir a manutenção do ciclo de nutrientes; equilibrar a temperatura da água; restringir a sedimentação; assegurar maior absorção e armazenamento de água, diminuir as áreas de escoamento superficial e, conseqüentemente, os riscos de assoreamento dos rios trazendo estabilidade às suas margens. Além de água, alguns materiais nocivos advindos da ação humana como resíduos da agricultura são absorvidos pela vegetação diminuindo os riscos de poluição (ZAKIA, 1998; VOGEL et al., 2009). As matas ciliares também podem funcionar como um corredor ecológico. Com a degradação e desmatamento de antigas formações naturais de vegetação, animais e plantas ficam sujeitos à fragmentação de seus habitats. Alguns fragmentos podem permanecer totalmente isolados dificultando a dispersão de sementes e a mobilidade da fauna florestal, sendo que alguns animais não são aptos a atravessar áreas abertas. Assim, tem-se uma grande perda de espécies, vulneráveis a extinção (DEVELEY & PONGILUPPI, 2010). É neste contexto que as matas ciliares, por possuírem uma característica linear, atuam como uma via de ligação entre os fragmentos, facilitando o deslocamento entre eles e impedindo o isolamento (SMA/SP, 2014). Mas não só como via de acesso, a formação vegetal ao longo de rios e córregos com suas características peculiares, também servem de habitat para animais e plantas.

5.2 Avifauna de mata ciliar

Entre os animais dependentes das matas ciliares estão várias espécies de aves. Segundo o CBRO, o Brasil possui atualmente 1919 espécies reconhecidas,

deste total, 1692 se reproduzem em território brasileiro e 277 são endêmicas do país (PIACENTINI, 2015). Do total de espécies reconhecidas no país estima-se que 175 espécies e 58 subespécies estão ameaçadas de extinção. Do total de espécies ameaçadas 44 tem ocorrência comprovada em vegetação ripária e utilizam os recursos oferecidos pela vegetação ribeirinha de alguma maneira ao longo de suas vidas de acordo com suas necessidades (SIGRIST, 2013; MMA, 2014). Algumas, como os nomes populares indicam, são endêmicas destes ambientes como o “pica-pau-anão-da-várzea” *Picumnus varzeae* Sneathlage, 1912 e o “macuquinho-da-várzea” *Scytalopus iraiensis* Bornschein, Reinert & Pichorim, 1998, outras estão ligadas a presença de água, como exemplos “rabo-branco-de-garganta-escura” *Phaethornis aethopygus* Zimmer, 1950 e “tapaculo-de-brasília” *Scytalopus novacapitalis* Sick, 1958, inclui-se também espécies encontradas em outros habitats florestais, mas observadas em mata ciliar, entre estas estão “jandaia-amarela” *Aratinga solstitialis* (Linnaeus, 1766) e “coruja-preta” *Strix huhula* Daudin, 1800 (SIGRIST, 2013; MMA, 2014)

Zonas ripárias são locais que possuem uma gama considerável de riqueza biológica, pois atraem e se tornam habitats de várias espécies de animais e plantas que procuram recursos como sombra, água e nutrientes não encontrados em ambientes adjacentes. São ambientes, que mesmo ocupando uma área diminuta, estão entre os ecossistemas mais heterogêneos com grande diversidade de habitats, influenciados pelo regime das águas, incidência de luz e características da vegetação (GODINHO et al, 2010; MAFIA, 2015).

As comunidades de aves variam de acordo com as características locais. As espécies são influenciadas pela necessidade de recursos para sua sobrevivência, bem como pelas particularidades do ambiente, sua localização e estação do ano (SMITH *et al.*, 2008; ONEAL & ROTENBERRY, 2009). Logo, para a identificação de comunidades específicas de ambientes ciliares deve-se levar em consideração o ambiente e os hábitos de cada espécie. Em áreas de Mata Atlântica, onde a floresta ripária não é facilmente delimitada, diversas espécies, normalmente endêmicas, são identificadas por sua nítida relação à presença do curso d’água, mas outras, que estão associadas com a estrutura da vegetação ou com características como solo úmido, dificultam a caracterização da comunidade, pois encontram peculiaridades semelhantes na vegetação ao redor. Já na Floresta Amazônica os dois tipos de mata ciliar, mata de várzea e igapó, são vegetações bem definidas e facilitam a

caracterização de uma comunidade restrita. Na região do Brasil central, local de domínio do bioma cerrado, as matas às margens dos cursos d'água se destacam como formação florestal, atraindo as aves por diversos motivos e apresentando uma comunidade com perfil essencialmente generalista. Oferecem condições favoráveis para espécies florestais, servem como local de reprodução ou de invernada para aves migratórias, habitat para espécies de borda de mata e abrigo em estações de seca para espécies típicas do cerrado (SILVA & VIELLIARD, 2001).

Um levantamento feito em 2011 por Silveira e Uezu sobre registros ornitológicos no estado de São Paulo, demonstrou que o estado abriga cerca de 790 espécies, representando na época, 45% da avifauna com ocorrência no Brasil. Este fato pode ser explicado pelo fato de as aves encontrarem em território paulista uma grande variedade de ambientes, inseridos nos biomas Costeiros, Cerrado e Mata Atlântica. Os autores também citam que as matas de galeria e matas semidecíduais favorecem o contato entre espécies florestais do Cerrado e da Mata Atlântica. Nota-se nestes registros algumas espécies estreitamente relacionadas aos ambientes ripários como “fura-barreira” *Hylocryptus rectirostris* (Wied, 1831) endêmica de matas de galeria, “pula-pula-de-sobrancelha” *Basileuterus leucophrys* Pelzeln, 1868 endêmica de matas ciliares e de galeria, “arredio-do-rio” *Cranioleuca vulpina* (Pelzeln, 1856) que tem como habitat exclusivo as vegetações à beira d'água (SIGRIST, 2013). São aves que realçam a importância na conservação da zona ripária e sua vegetação.

5.3 História e efeitos da urbanização

Urbanização pode ser vista como um fenômeno de alteração na organização populacional com a mudança da população rural para a zona urbana, fazendo das cidades locais de alta densidade demográfica. É um fenômeno ligado principalmente à época de crescimento do capitalismo industrial e relacionado ao desenvolvimento da indústria e do setor de serviços em detrimento às atividades do campo (LEMOS, 1994; SILVA et al, 2014).

Em grande parte dos países desenvolvidos a urbanização é decorrente não apenas da Revolução Industrial, envolve ainda a Revolução Agrícola com automação de práticas agropecuárias. Nestes países a urbanização teve um desenvolvimento paulatino com crescimento ordenado das cidades, melhorando e aumentando o sistema de serviços públicos e a oferta de emprego de acordo com a entrada dos migrantes. Nota-se, portanto, que em países desenvolvidos há uma diminuição dos problemas resultantes da urbanização quando comparados aos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento (SILVA et al., 2014).

Nos países subdesenvolvidos a urbanização é marcada pelo desemprego e má distribuição de terras no campo acompanhadas do crescimento caótico das cidades, incapazes de comportar o aumento populacional exacerbado e com políticas públicas deficientes, que tiveram como consequência vários problemas sociais e ambientais (SILVA et al., 2014). Entre os principais problemas estão: apropriação de áreas inadequadas para construção de moradias; aumento de serviços informais e da desigualdade social, gerados pela falta de emprego; prejuízos e ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis como mangues, várzeas e matas; acréscimo nos casos de inundações devido à impermeabilização do solo e ocupação de planícies de inundação, além da poluição de rios e mares (VASCONCELOS, 2007).

No caso brasileiro, em 1950, grande parte da população se concentrava nas duas metrópoles São Paulo e Rio de Janeiro, e a malha urbana se estendia principalmente nas proximidades da faixa litorânea. Ainda nos anos 60 a taxa de urbanização brasileira era de apenas 44,7% e, portanto, ainda se apresentava como um país agrícola. A efetivação do Brasil como um país urbanizado se deu na segunda metade do século XX e, já em 1980, a população das cidades representava 67,6% do total de brasileiros (IBGE, 1996; CUNHA, 2005; RESCHILIAN, 2005; VASCONCELOS et al., 2007). O Brasil, diferente dos demais países latino-americanos, apresenta uma tendência a centralizar sua população em grandes metrópoles e regiões metropolitanas, além de apresentar crescimento vertical e saturação dos grandes centros urbanos e desenvolvimento em direção as áreas periféricas, com destaque para o estado de São Paulo (VASCONCELOS et al., 2007; ALVES et al, 2010). O país também apresenta uma notável velocidade de urbanização, mais alta do que a apresentada por países capitalistas desenvolvidos (BRITO, 2006).

O estado de São Paulo possui atualmente cinco regiões metropolitanas com altas taxas de concentração populacional: Região Metropolitana São Paulo, Campinas, do Vale do Paraíba e Litoral Norte, de Sorocaba e Baixada Santista. Juntas abrigam 14,8% do total de brasileiros, cerca de 30.323.933 habitantes, sendo a Região Metropolitana São Paulo a mais populosa do país (IBGE, 2015). O Vale do Paraíba Paulista foi um dos territórios pioneiros em ocupação no estado, colonizado logo no início do século XVII, se apoderando das terras entre as serras da Mantiqueira e do Mar, seguindo o percurso do Rio Paraíba do Sul. Seu desenvolvimento inicial foi intimamente ligado à produção do café que teve início no final do século XVIII (ARRUDA, 2013). É uma região que teve seu crescimento marcado por diferentes fases da economia brasileira e onde as cidades mais desenvolvidas são aquelas que apresentaram políticas públicas e localização favoráveis ao crescimento do setor industrial, principalmente as que se encontram as margens da Rodovia Presidente Dutra (VIEIRA, 2009). Os municípios do Vale do Paraíba beneficiados com o estabelecimento das indústrias e progresso econômico apresentaram também grande acréscimo demográfico e passaram a sofrer problemas socioeconômicos presentes nas grandes metrópoles (ARRUDA, 2013). A degradação ambiental acompanhou o progresso regional, como exemplo tem-se o aumento do uso do solo por atividades antrópicas com expansão das áreas de escoamento superficial agravado com a ocupação das várzeas e eliminação da vegetação ciliar (DEVIDE, et al., 2014).

5.4 Mata Ciliar e Urbanização

Muitas cidades ao redor do mundo têm como fato histórico a característica de se estabelecer influenciadas pela presença de cursos d'água, atraídas pelas diversas funções que estes podem oferecer, como via de transporte de pessoas e mercadorias, fonte de subsistência, abastecimento, geração de energia e áreas de recreação (MALMQVIST & RUNDLE, 2002; PORATH, 2004; LUCAS, 2009). Como exemplo de grandes rios que fazem parte do ambiente urbano em cidades importantes temos: Nilo-Cairo, Danúbio-Budapeste, Elba-Hamburgo, Sena-Paris,

Tâmisa-Londres, Tejo-Lisboa e Toledo, Tibre-Roma, Volga-Lyon, Reno-Rotterdam, Yang-Tsé-Kiang-Xangai, Ganges-Varanasi, Charles-Boston, Preto-Ribeirão Preto, Tietê-São Paulo este último considerado o mais poluído do Brasil (PORATH, 2004).

A urbanização modifica o ambiente, alterando o tipo de ocupação do solo e sendo responsável pela fragmentação de ambientes naturais cada vez mais afastados entre si e rodeados por matrizes onde muitas espécies são incapazes de sobreviver (ALBERTI, 2010). Áreas urbanizadas não voltam ao seu estágio natural e possuem aspectos muito diferentes daqueles vistos em ecossistemas naturais, assim causam mais impacto que outras atividades humanas como agricultura e silvicultura (ONEAL & ROTENBERRY, 2009). Com a degradação dos biomas naturais brasileiros e homogeneidade do ambiente pela ocupação urbana, as matas ciliares e as demais Áreas de Preservação Permanente acabam se tornando os principais remanescentes de vegetação e/ou corredores ecológicos importantes para preservação da biodiversidade (MCKINNEY, 2002; METZGER, 2010; MELLO et al., 2014). Mas estas áreas também sofrem os efeitos da urbanização. Os rios e áreas úmidas vêm sendo considerados os ecossistemas mais degradados em todo mundo, o que gerou uma série de iniciativas visando sua recuperação (NAKAMURA et al., 2006). Nos Estados Unidos milhões de dólares já foram gastos por órgãos públicos e privados na recuperação de mais de 30.000 rios e suas áreas úmidas (MALAKOFF, 2004). Ritmo semelhante pode ser visto no Japão onde em 15 anos 23.000 projetos foram conduzidos com este intuito (NAKAMURA et al., 2006). A conscientização quanto aos prejuízos causados ao meio ambiente, advindos do crescimento econômico, teve início na década de 70, quando os rios passaram a ser valorizados como parte integrante do ambiente urbano (PORATH, 2004).

No Brasil, apesar do apoio da legislação, principalmente para preservação das matas ciliares, muito pouco foi feito (LUCAS, 2009). Diante de sua notória importância, em 1965 o artigo 2º do Código Florestal Brasileiro (Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) estabelece proteção da mata ciliar, delimitando-as como Áreas de Preservação Permanente (APPs), com largura mínima de 5 metros para cursos d'água de até 10 metros e máxima equivalente à distância das margens para corpos d'água com largura superior a 200m, em 1986 a dimensão das matas ciliares foi modificada para o valor mínimo de 30m e máxima de 500 metros (BRASIL, 1965; 1986) e em 1989 o Código Florestal também passou a ser aplicado no ambiente urbano (BRASIL, 1989). Esses valores foram mantidos pela Lei Nº 12.651, de 25 de

maio de 2012 vigente atualmente, que protege as áreas ripárias com ou sem vegetação natural (BRASIL, 2012). Mas mesmo diante de tais ações não foi possível frear a influência e ocupação humana nestas áreas.

Com o crescimento desordenado das cidades e exclusão das APPs pelo mercado imobiliário convencional, as mesmas se tornaram terrenos desvalorizados e passaram a ser ocupadas ilegalmente pela população não absorvida por aquele mercado (MELLO, 2008; LUCAS, 2009), gerando um conflito entre os direitos à moradia e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (GONÇALVES & SOUZA, 2012). A banalização dos rios e córregos urbanos também faz das matas ciliares locais de implantação de vias de acesso e dos cursos d'água, locais de descarte de lixo e esgoto (PORATH, 2004). Na região sudeste do Brasil as matas ciliares estão perdendo espaço para o desenvolvimento da pecuária, agricultura, mineração, construção de reservatórios para usinas hidrelétricas e urbanização (RODRIGUES & GANDOLFI, 2000). No interior do estado de São Paulo um dos principais rios afetados é o Paraíba do Sul. Situado entre grandes metrópoles brasileiras, São Paulo e Rio de Janeiro, o Rio Paraíba fornece água a milhões de pessoas e suas várzeas são divididas principalmente entre agricultura, mineração e urbanização (AGEVAP, 2007).

A degradação das matas ciliares é responsável pela perda de espécies da fauna e flora e exposição dos corpos d'água à degradação, que uma vez desprovidos de vegetação, ficam sujeitos ao assoreamento e poluição, a proximidade da população com a água poluída aumenta os riscos de contraírem doenças e maiores e mais frequentes são os casos de inundações muitas vezes com vítimas fatais. Nota-se, portanto, prejuízos ao ecossistema e também à economia e sociedade que arcam com os custos decorrentes do uso irregular do solo (PORATH, 2004; MAFFRA & MAZZOLA, 2007; SMA-SP, 2014).

5.5 Mata ciliar, avifauna e urbanização

Os organismos ou comunidades que estão intimamente relacionados aos fatores abióticos do ambiente são capazes de indicar alterações nestes fatores, por isso são conhecidos como bioindicadores (SCHUBERT, 1991 *apud* ANDRADE,

2000). As aves são animais facilmente identificados, representados por um alto número de espécies e com hábitos diversificados (TOLEDO, 2007; AMÂNCIO et al., 2008). Estudos avançados relacionados a esta classe permitem que as mesmas sejam exímias bioindicadoras, usadas para relacionar as alterações no ecossistema natural com a perda de biodiversidade. (FRANZ et al., 2010).

A urbanização interfere no padrão das comunidades de aves e diferentes graus de urbanização interferem na riqueza de espécies, na composição e no tamanho das comunidades (ORTEGA-ÁLVAREZ E MACGREGOR-FORS, 2011; BRUMMELHAUS et al., 2012; MAFIA, 2015). Estudo feito por Ortega-Álvarez e MacGregor-Fors (2011) para revisar os conhecimentos a respeito de aves urbanas na América Latina mostrou, em uma comparação, que o efeito da urbanização é basicamente o mesmo nos países da América Latina, em outros países tropicais e em regiões temperadas. Em todos os casos as comunidades sofrem declínio na diversidade de espécies e aumento no número total de indivíduos, este último fato ocorre, principalmente, em ambientes com alto grau de desenvolvimento que favorecem espécies oportunistas, normalmente exóticas.

Nota-se, portanto, que as alterações humanas influenciam nas espécies de aves, considerando que cada uma reage de maneira diferente as essas intervenções. Algumas são beneficiadas com as mudanças e se tornam abundantes, outras não toleram as modificações em seu habitat natural (MARINI & GARCIA, 2005; LUTHER, 2008). Entre as espécies que obtiveram sucesso em ambientes antropizados estão àquelas de hábito generalista e/ou oportunistas, que conseguem encontrar recursos para sua sobrevivência mesmo em áreas muito alteradas, em sua maioria são espécies onívoras, nectarívoras e insetívoras (GIMENES E ANJOS, 2003; TOLEDO, 2007; MACGREGOR-FORS & SCHONDUB, 2012; MAFIA, 2015). Temos como exemplo o “bem-te-vi” *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus 1766), amplamente distribuído no território brasileiro com ocorrência nos mais variados ambientes e o “pombo-doméstico” *Columba livia* (Gmelin 1789) espécie exótica facilmente encontrada em praças públicas onde se alimenta de restos de alimentos ou é alimentada pela população (AMÂNCIO ET AL., 2008; SIGRIST, 2013). Já as espécies sensíveis são especialistas e/ou endêmicas (LUTHER, 2008) não são aptas a sobreviver diante da fragmentação e degradação de seus habitats naturais que geram perda de recursos específicos oferecidos pela vegetação, ficando mais propensas à extinção como a “arara-azul-pequena” *Anodorhynchus Glaucus* (Vieillot,

1816) (MARINI & GARCIA, 2005; BRUMMELHAUS et al., 2012; SIGRIST, 2013). Com o crescente grau de urbanização e homogeneização do ambiente as aves ficam mais propensas a fatores de risco como ataque de predadores de ninhos, parasitas e invasão dos fragmentos por espécies exóticas (MAFIA, 2015).

As matas ciliares inseridas em áreas antropizadas são consideradas ambientes importantes para preservação de espécies nativas e ou aquelas que não poderiam se manter na matriz ao redor (LUTHER et al., 2008; ONEAL & ROTENBERRY, 2009). Mas com o aumento da urbanização e a eliminação da vegetação ripária, as comunidades de aves de mata ciliar ficam sujeitas as mesmas alterações observadas em outros ambientes degradados. Fragmentos com maior influência da urbanização tendem a apresentar decréscimo na riqueza de aves, maior número de indivíduos e predominância de espécies menos exigentes quanto ao tipo de habitat e recurso alimentar. (SMITH E SCHAEFER, 1992; NETO & VIADANA, 2006; LUTHER et al., 2008; ONEAL & ROTENBERRY, 2009; BRUMMELHAUS et al., 2012; MAFIA, 2015). Como exemplo de alterações em comunidades de mata ciliar tem-se registros de invasão por espécies como “tico-tico” *Zonotrichia capensis* (Statius Muller, 1776) e “pardal” *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) (NETO & VIADANA, 2006; BRUMMELHAUS et al., 2012).

6 MATERIAL E MÉTODOS

6.1 Caracterização Regional

Para realização do estudo foram selecionados sete fragmentos de mata ciliar do Rio Paraíba do Sul localizados nos municípios de Aparecida, Potim e Guaratinguetá (Tabela 1), São Paulo.

De acordo com a classificação de KOEPPEN, nota-se que as três cidades onde foram realizados os estudos pertencem ao clima classificado como Aw, tropical chuvoso com invernos secos (MIRANDA et al., 2016). Estes municípios também estão sobre domínio de Mata Atlântica (INSTITUTO FLORESTAL/SP, 2016).

Tabela 1 - Características dos municípios estudados

MUNICÍPIO	LAT & LONG	ALTITUDE (m)	MÉDIA DE TEMPERATURA ANUAL (°C)	MÉDIA DE PLUVIOSIDADE ANUAL (mm)	TIPO DE VEGETAÇÃO
Aparecida	22°50'49" S 45°13'47" O	550	21,8	1350.9	mata* (2,48%) capoeira (13%)
Guaratinguetá	22°48'28" S 45°11'39" O	530	21,9	1312.0	mata* (11,51%) capoeira (9,35%)
Potim	22°50'24" S 45°15'19" O	550	21,8	1424.2	mata* (0,54%) capoeira (2,27%)

* INSTITUTO FLORESTAL/SP. Resultados. Mapas Municipais. SIFESP. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/mapasmunicipais.html>>. Acesso em: 16 maio 2016.

O rio Paraíba do Sul, que banha as cidades de Aparecida, Potim e Guaratinguetá deriva da junção dos rios Paraibuna e Paraitinga, que tem sua nascente a 1.800 metros de altitude no Estado de São Paulo. Antes de chegar a sua foz na cidade de São João da Barra (RJ), a 1.150km de distância da nascente, o rio Paraíba do Sul também passa pelo estado de Minas Gerais. As águas de sua bacia são usadas principalmente para: abastecimento, diluição de esgotos, irrigação e geração de energia hidrelétrica. A bacia do rio Paraíba do Sul é uma das mais importantes do país, pois está entre dois grandes centros industriais e demográficos,

as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, gerando conflitos que envolvem o uso de suas águas. No total 52 cidades são banhadas pelo rio e destas, 28 utilizam suas águas para abastecimento atendendo a aproximadamente 2.227.872 habitantes (ANA, 2016).

Áreas de estudo: As áreas foram escolhidas e identificadas de 1-7 apenas para efeito de organização (Figura 01). Os mesmos variam em tamanho e em distância entre si, sendo que, os fragmentos de 1 a 5 e 7 estão contidos na matriz urbana e o fragmento classificado número 6 contido numa matriz rural (Tabela 2)(GOOGLE EARTH). Considera-se como matriz o elemento dominante da paisagem, com maior extensão e controle sobre a dinâmica (CASIMIRO, s. d.).

Tabela 2 - Características das sete áreas estudadas segundo a localização (município e coordenadas geográficas), tamanho das áreas, caracterização segundo vegetação e uso do solo.

NI*	LAT & LONG	MUNICÍPIO	ÁREA (ha)	CLASSE DE TAMANHO	CARACTERIZAÇÃO
1	22°50'30" S 45°14'38" O	Aparecida	15,63	Média	Mata ciliar com várzea
2	22°50'39" S 45°14'56" O	Aparecida	2,84	Pequena	Mata ciliar com várzea
3	22°50'23" S 45°14'15" O	Potim	40,08	Grande	Mata ciliar próxima a pasto e cava de areia
4	22°48'37" S 45°11'49" O	Guaratinguetá	3,68	Pequena	Mata ciliar
5	22°48'27" S 45°12'29" O	Guaratinguetá	2,83	Pequena	Mata ciliar
6	22°48'51" S 45°13'16" O	Aparecida	39,81	Grande	Mata ciliar próxima a pasto e plantação
7	22°48'33" S 45°12'17" O	Guaratinguetá	7,4	Média	Mata ciliar com várzea e próxima a pasto

* Número de Identificação das áreas de observação



Figura 01: Área de estudo com apresentação dos fragmentos escolhidos para levantamento.

Fonte: Google Earth

Áreas amostrais: Foram plotados pontos paralelos ao rio com uma distância média de 150m com uma distância mínima de 100m e máxima de 300 m em todas as áreas avaliadas. No total foram estabelecidos 35 pontos com a seguinte distribuição: área 1= 11pts, área 2= 8pts, área 3= 2pts, área 4= 2pts, área 5= 2pts, área 6= 6pts e área 7= 4pts como mostra a figura 02 A marcação dos pontos variaram de acordo com o tamanho, forma e acessibilidade das áreas. Para obtenção das coordenadas e distância dos pontos de observação, foi utilizado o aplicativo “Andlocation” disponível para celular Android.

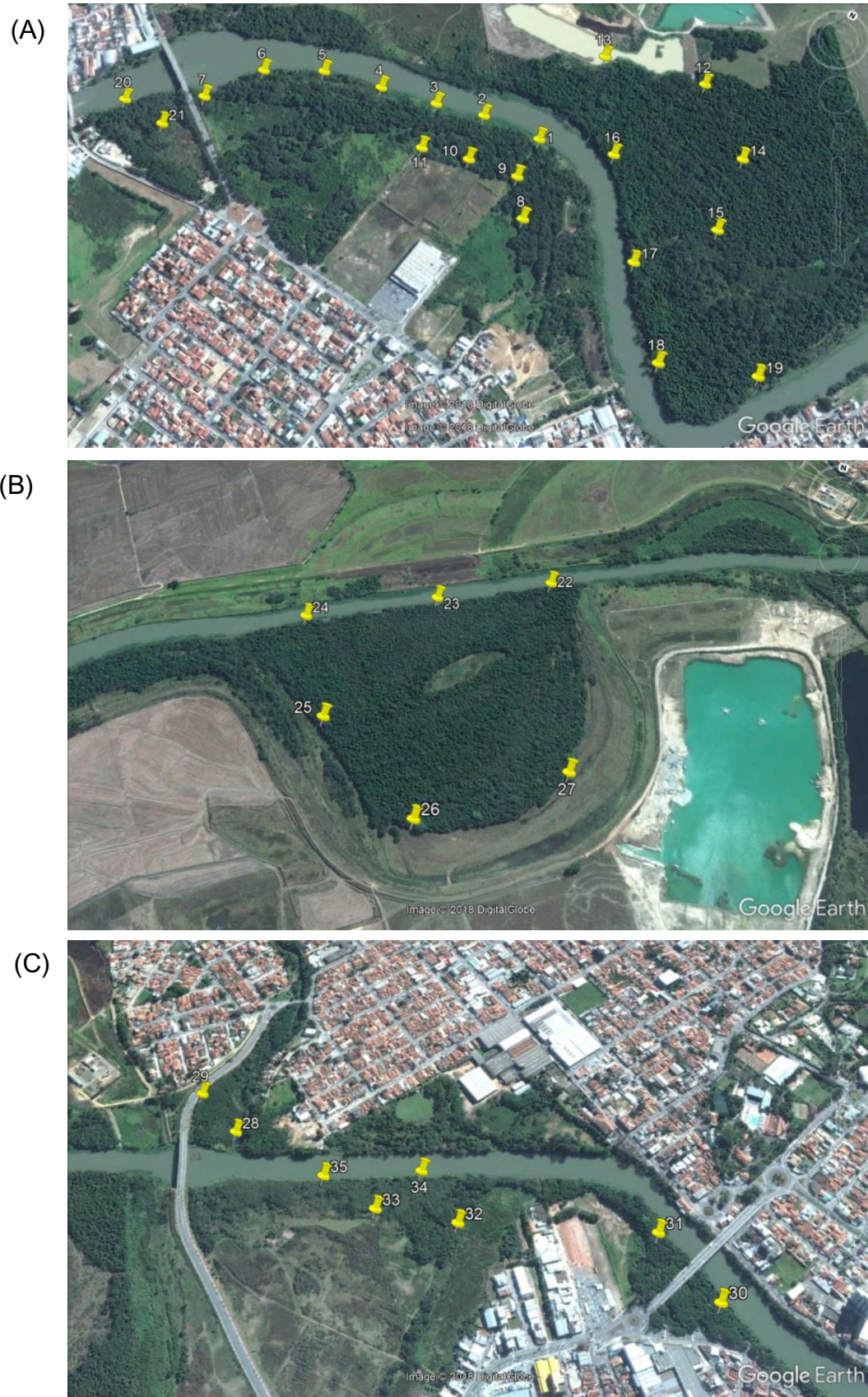


Figura 02: Áreas de estudo com demarcação dos pontos de observação. (A) áreas 1, 2 e 3, (B) área 6 e (C) áreas 4, 5 e 7.

Fonte: Google Earth

6.2 Levantamento da avifauna

O levantamento foi realizado do nascer do sol até decorridas quatro horas durante os meses de junho a agosto (meses de seca) de 2016 e 2017. Esse período foi escolhido devido à dificuldade de acesso nos períodos úmidos, quando grande parte dos fragmentos está propensa a apresentar enchentes ou inundações. As comunidades foram amostradas utilizando o método pontos de contagem - *point counts*, através do qual o observador permanece em um ponto durante 15 minutos e, a partir deste local, registra todas as aves vistas e ouvidas (DEVELEY, 2003).

As observações foram feitas através de binóculo 10x42 com zoom, gravador de áudio e câmera fotográfica semiprofissional com zoom de 42x. A identificação e/ou confirmação das espécies foi feita através de guia de campo e através de comparação com áudios disponíveis em sites interativos tais como: xeno-canto e Wikiaves (SIGRIST, 2013; XENO-CANTO, 2017; WIKIAVES, 2017). Foi usada como base para nomenclatura científica a lista de aves brasileiras regularizada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – CBRO (PIACENTINI, 2015).

Com base em classificações de grupos tróficos utilizadas por Willis (1979), Sick (1997), Belton (2000) e Scherer et al. (2010) as espécies de aves foram agrupadas da seguinte maneira: Insetívoros – dieta baseada principalmente na ingestão de insetos; Carnívoros – dieta composta essencialmente por animais vivos, sendo vertebrados de vários tamanhos e grandes invertebrados; Frugívoros – dieta composta basicamente por frutos; Nectarívoros – dieta constituída especialmente por néctar; Necrófagos – dieta composta por animais mortos; Onívoros – dieta formada por vários tipos de alimentos, desde frutos e artrópodes até pequenos vertebrados; Granívoros – dieta fundamentada na ingestão de sementes; Piscívoros – dieta constituída principalmente por peixes; Herbívoros – aqueles que se alimentam de vegetais.

A classificação segundo ao hábitat foi feita com base em observações da ocupação das espécies na mata ciliar durante o período de estudo sendo: arborícola – espécies com hábitos florestais vistas quase sempre na copa das árvores; borda de mata (considerando como borda de mata uma faixa de 2m a partir da área aberta); área aberta; área úmida - rio, várzea ou brejo; sobre copa - usada para

espécies que sempre eram vistas pousadas sobre a copa das árvores, principalmente em árvores emergentes.

6.3 Análise estrutural da comunidade de aves

Inicialmente foram calculadas a riqueza(s), abundância absoluta (número total de indivíduos por espécie), frequência média (dada por média da frequência das espécies observada em cada ponto, obtido a partir da frequência absoluta de cada espécie, sendo: número de pontos em que a aves foi observada por número de pontos totais) e diversidade, (índice de Shannon index (HARPER, 1999)), sendo:

$$H = -\sum_i \frac{n_i}{n} \ln \frac{n_i}{n}$$

Com o objetivo de analisar os padrões de abundância e raridade de cada uma das áreas amostradas, foi realizada a distribuição de abundância de espécies, a partir da abundância absoluta foi construída a curva de abundância para cada uma das áreas seguindo a distribuição *Log-series* (KREBS, 1989), sendo:

$$S_n = \frac{\alpha x^n}{n}$$

A estimativa de riqueza total foi representada de duas maneiras:

A partir da abundância total de cada área, utilizando o índice de diversidade de Chao1 (HARPER, 1999; BARROS, 2007) que estabelece a riqueza total através de F_1 , número de espécies configuradas por um único indivíduo nas amostras (singletons), e

F_2 , quantidade de espécies representadas por somente dois indivíduos (doubletons). Sendo a estimativa de riqueza total determinada de equação:

$$Chao1 = s + \frac{F_1(F_1 - 1)}{(2(F_2 + 1))} \quad \text{Onde, } s = \text{riqueza observada.}$$

A partir das três amostras obtidas para cada uma das áreas foi calculada a estimativa de riqueza usando a curva de rarefação (Mao's tau) (COWELL et al., 2004). Sendo o total de espécies esperado nas amostras dado por:

$$\tilde{\tau}(h) = S_{obs} - \sum_{j=1}^H \alpha_{jh} S_j$$

Os coeficientes combinatórios α são:

$$\alpha_{jh} = \begin{cases} \frac{(H-h)!(H-j)!}{(H-h-j)!H!} & \text{para } j+h \leq H \\ 0 & \text{para } j+h > H \end{cases}$$

6.4 Variáveis analisadas e análise estatística

Avaliação das áreas de estudo: As áreas foram divididas em sete fragmentos isolados por rio, pontes, estradas, áreas agrícolas e pastagens, consideradas neste trabalho como um tipo de obstáculo para algumas espécies. Primeiramente foi observado o efeito do tamanho, sendo classificadas em grandes aquelas com mais de 200.000m², médias entre 180.000 - 70.000m² e pequenas com área menor que 50.000m² (Tabela 1) sobre a comunidade de aves. Para tanto foi usado riqueza, abundância e frequência média das espécies identificadas em todos os pontos das diferentes áreas. Nesta comparação foi usado o teste não paramétrico Kruskal-Wallis com Dunn como pós-teste. Em seguida as áreas foram classificadas se inseridas em área urbana ou rural e comparadas quanto à riqueza, abundância e frequência média das espécies identificadas em todos os pontos das diferentes áreas. Para tanto foi usado o teste paramétrico *t* student. As análises de normalidade

(D'Agostino) e os testes foram realizadas em Prism graphpad V, com um nível de significância de $p < 0,05$.

Avaliação dos pontos de observação: em cada ponto foram feitas três visitas, uma a cada mês de estudo. Para eliminar dependência entre os pontos em função do efeito da pequena distância entre alguns pontos e da pseudoreplicação os levantamentos foram realizados a partir do sorteio das áreas e de sete pontos que eram visitados por dia. A partir dos pontos foi avaliado o efeito da urbanização e das características locais (no ponto) na estrutura da comunidade (variáveis dependentes - riqueza, abundância e frequência média). As variáveis explicativas foram divididas em dois grupos:

Influência do entorno: foram realizadas as seguintes medições a partir do ponto de observação, sendo: distâncias em metros de áreas abertas, de rodovias, da área urbana, da várzea e do rio. As distâncias citadas foram obtidas através da ferramenta régua disponível no Google Earth

Influência do local: em um raio de 5m a partir do ponto amostral foram quantificadas altura média das árvores, número de árvores acima de 2m, número de arbustos <2m e porcentagem de abertura do dossel. e para estimar o tamanho das árvores foi usado como parâmetro visual uma régua de 2m paralelo ao tronco de cada árvore a partir do chão. A régua também foi utilizado para demarcar, aproximadamente, o raio em torno do ponto para quantificação de árvores e arbustos.

Análise de correlação entre as variáveis dependentes e explicativas foram realizadas usando correlação linear de Pearson. A partir dos resultados de correlação foi executada a regressão linear (espécies com abundância menor que 2 foram retiradas das análises) usando os valores de R^2 e $p < 0,005$ para validação do modelo. As análises de normalidade, segundo o teste D'Agostino e as análises de correlações e regressões foram realizadas em Prism graphpad V, com um nível de significância de $p < 0,05$.

Com o objetivo de conhecer o efeito agregado das variáveis explicativas na comunidade de aves foi realizado a ACC – análise de correspondência canônica. Para tanto e em função do número mínimo de variáveis em função do número de amostra foram selecionadas aquelas que tiveram valores para autovalores maiores 0,5 segundo os resultados obtidos na análise de principais componentes.

7 RESULTADOS

O inventário da comunidade de aves realizado nos sete fragmentos de mata ciliar resultou em 88 espécies pertencentes a 34 famílias diferentes (Tabela 4) com índices descritivos da comunidade apresentando os seguintes resultados: Shannon index (H') = 3.67, equitatividade (evenness) = 0.45 e dominância = 0.04 (Tabela 1). As famílias com maior representatividade em número de espécies foram Tyrannidae (n=19), Thraupidae (n=9) e Picidae (n=6). Quanto aos hábitos alimentares, as espécies registradas foram classificadas em: insetívoros (54%), onívoros (12,6%), frugívoros (10,3%), granívoros (5,7%), piscívoros (5,7%), carnívoros (4,6%), nectarívoros (4,6%), herbívoros (1,1%) e necrófagos (1,1%). Quanto ao hábitat, a maioria das espécies registradas foram classificadas como arborícolas (n=28), seguidas por aquelas que estavam presentes em áreas úmidas (n=17). Apenas uma espécie exótica *Passer domesticus* (Linnaeus, 1758) (pardal) e uma ameaçada de extinção *Amadonastur lacernulatus* (Temminck, 1827) (gavião-pombo-pequeno) foram observadas. As espécies mais abundantes durante o período de observação foram *Pygochelidon cyanoleuca* (Vieillot, 1817) (andorinha-pequena-de-casa), *Coereba flaveola* (Linnaeus, 1758) (cambacica), *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766) (bem-te-vi) e *Troglodytes musculus* Naumann, 1823 (corruíra). Um total de 17 espécies forma representadas por apenas um indivíduo (n=1), sendo a maior parte destas espécies observadas nos fragmentos um e seis. Quatro espécies de aves foram observadas na maior parte dos pontos de coleta, sendo todas espécies nativas: *Coereba flaveola* (Linnaeus, 1758) e *Pitangus sulphuratos* (Linnaeus, 1766) com ocorrência em 93% dos pontos de coleta, *Troglodytes musculus* Naumann, 1823 e *Pygochelidon cyanoleuca* (Vieillot, 1817) presentes em 89% e 79% dos pontos amostrais respectivamente.

Tabela 3 - Índices estruturais descritivos da diversidade total e por área de estudo.

Índices	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 6	Área 7	Total
Riqueza	54	31	47	24	37	52	37	88
Abundância	304	104	371	110	118	211	178	1642
Dominance_D	0,052	0,046	0,043	0,073	0,060	0,035	0,056	0,040
Shannon_H	3,416	3,235	3,404	2,846	3,22	3,612	3,195	3,674

Evenness_e^H/S	0,564	0,819	0,640	0,717	0,677	0,713	0,660	0,448
Chao-1	65,67	34	49,1	26,5	47,11	61,1	44,86	96,75

Quanto à análise estrutural das comunidades em cada fragmento, aqueles que apresentaram maior riqueza foram os mesmos que apresentaram a maior frequência de espécies com uma única ocorrência, os fragmentos um e seis. Quanto à abundância, os fragmentos um (n= 304) e três (n= 371) foram os que apresentaram maior número de indivíduos. Quanto à distribuição da abundância em função das espécies (Figura 2) observa-se que a área dois foi a que apresentou o segundo menor número de espécies e menor abundância, entretanto foi a área com maior equitabilidade seguida pela área seis, que ao contrário apresentou altos valores de riqueza e abundância. De acordo com o estimador Chao-1 as áreas dois, três e quatro foram aquelas que mais se aproximaram da riqueza total de espécies. Por outro lado, as demais áreas tiveram uma estimativa de aproximadamente 10 espécies a mais do observado em campo.

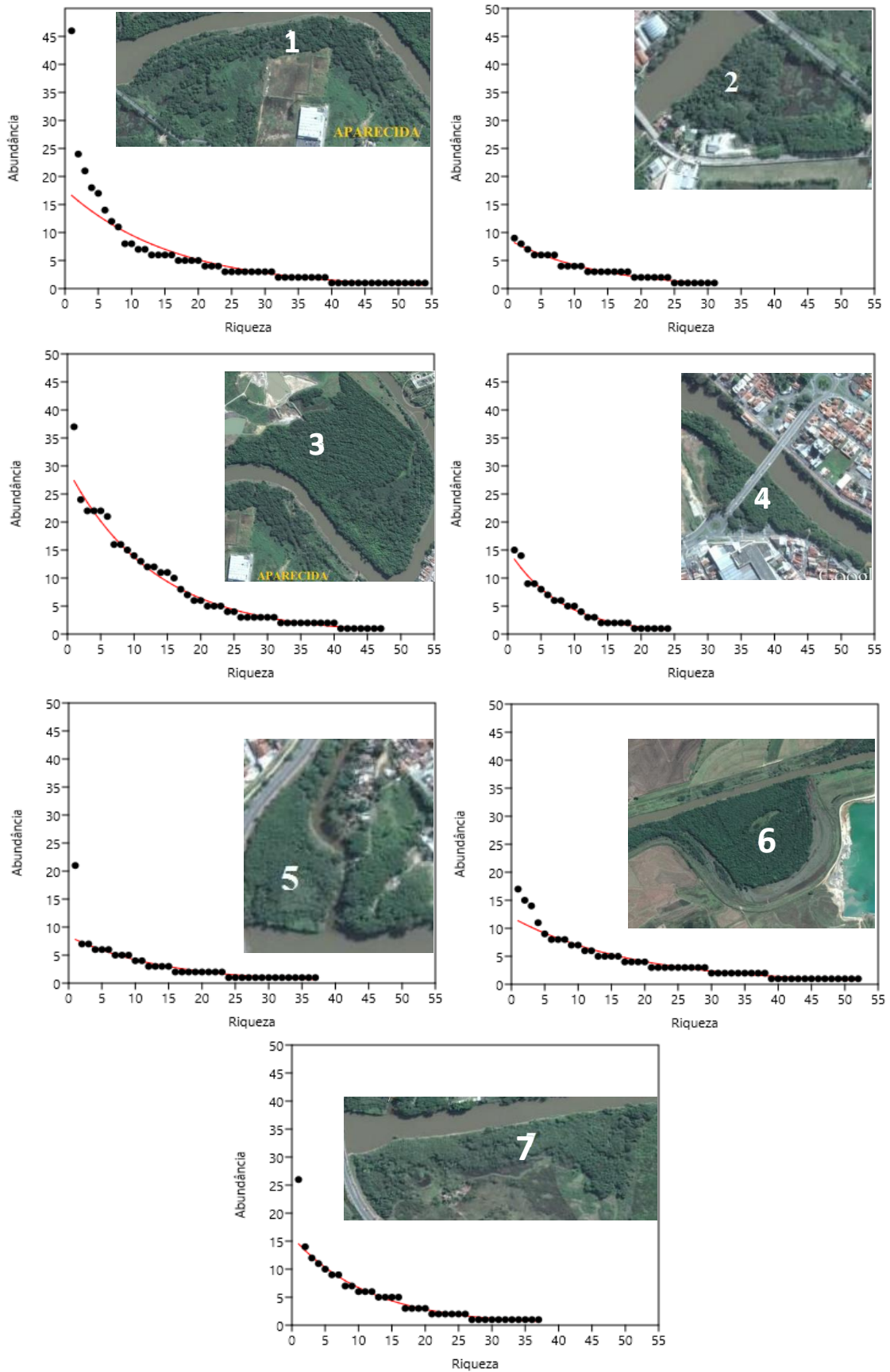
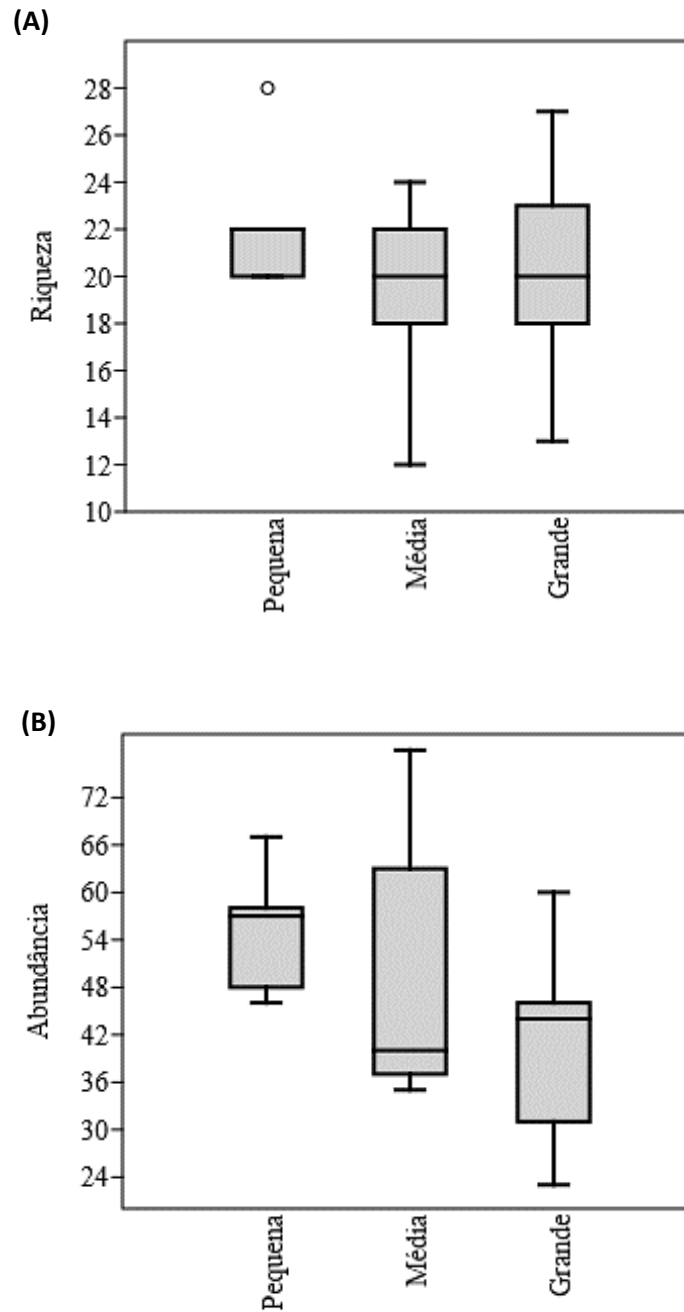


Figura 03: Distribuição da abundância em função das espécies em cada de área de estudo.

Quanto à análise da comunidade em relação ao tamanho das áreas de estudo (Figura 3), grandes, médios e pequenos, não houve diferença significativa entre os valores de riqueza ($H = 1.376$; $p = 0.4966$), de abundância ($H = 5.496$; $p = 0.06362$) e de frequência média ($H = 0.8018$; $p = 0.6697$).



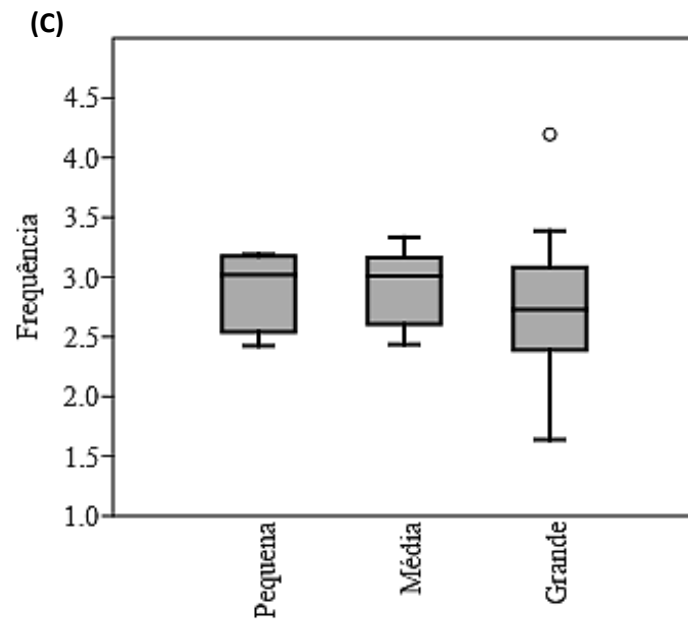
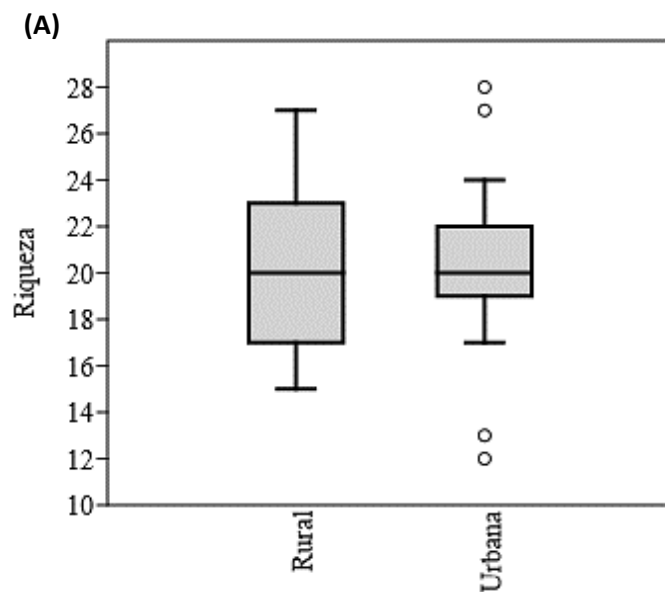


Figura 04: Valores médios, máximo, mínimo e desvio padrão da variação de riqueza (A), abundância (B) e frequência (C) em áreas pequenas, médias e grandes.

Outra associação utilizando riqueza e abundância foi feita em função do tipo de matriz (agrícola ou urbana) (Figura 4) onde os fragmentos estão inseridos. Obteve-se, através de teste t um resultado não significativo de riqueza ($t = 0.318$; $p = 0.75285$) entre os dois tipos de matrizes. Já quanto à abundância e frequência a diferença foi significativa entre fragmentos inseridos em matrizes agrícolas e urbanas ($t = 2.7185$; $p = 0.011127$) ($t = 4.4424$; $p = 0.00012711$), respectivamente.



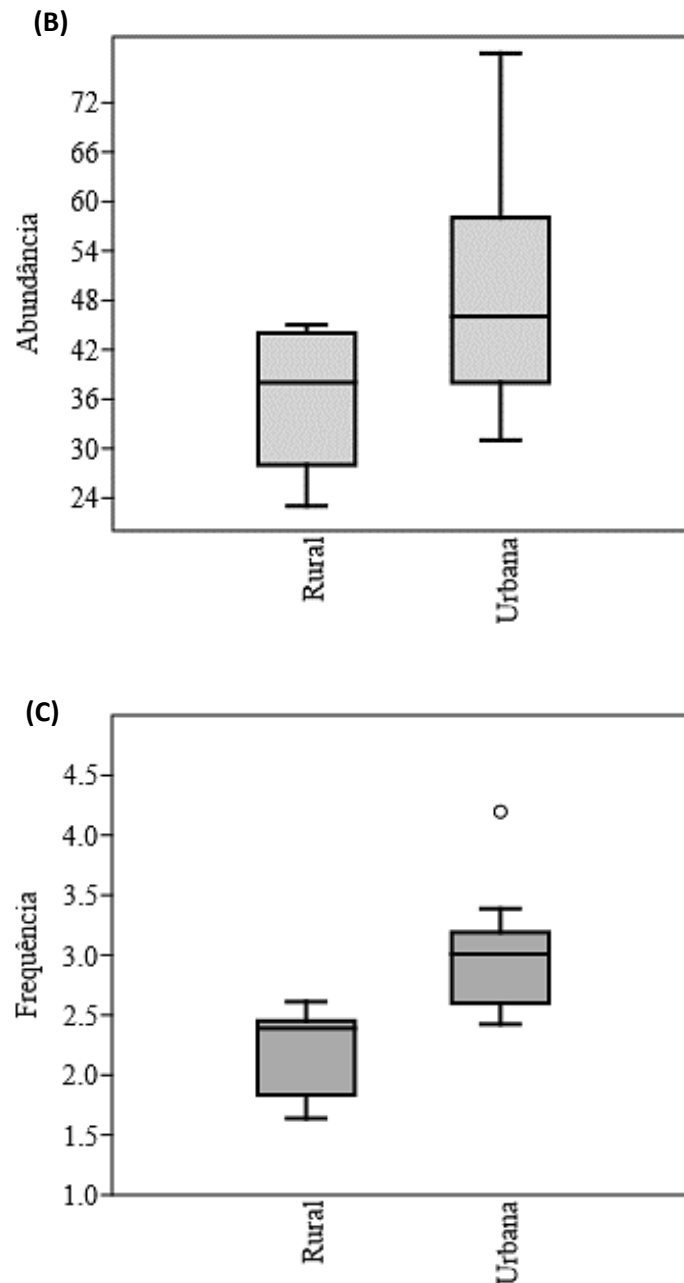


Figura 05: Valores médios, máximo, mínimo e desvio padrão da variação de riqueza (A), abundância (B) e frequência (C) entre áreas inseridas em matriz rural e urbana.

A partir da análise de correlação de Pearson entre as variáveis de paisagem e locais com riqueza, abundância e frequência, nota-se que as variáveis mais significativas foram: em nível local altura média das árvores para riqueza e frequência e o número de árvores para abundância, já em nível de paisagem as distâncias da várzea, de vias públicas, da área urbana e do rio. Sendo que estas influenciaram principalmente na abundância e frequência média (Tabela 2) e apenas a distância do rio teve influência significativa no número de espécies.

Tabela 4 - Análise da correlação de Pearson entre as variáveis locais e de paisagem com abundância, riqueza e frequência média.

Variáveis	Riqueza	Abundância	Fr média
Local			
N° de árvores	0.048	-0.466*	-0,237
N° de arbustos	0.172	-0.147	-0.370*
Altura média das árvores	-0.374*	-0.310	0.344*
Abertura do dossel	0.206	0.390	-0,093
Paisagem			
Distância de áreas abertas	0.016	0.069	0.385*
Distância da várzea	-0.139	-0.350*	-0.129
Distância de vias públicas	-0.143	-0.513*	-0.502**
Distância da área urbana	-0.028	-0.414*	-0.631***
Distância do rio	-0.275*	-0.364*	-0.254***

*p<0,05 ** p<0,01 ***p<0,001

Os resultados da APC (Tabela 3) – análise de principal componente – mostraram que as principais variáveis para abundância com pesos dos autovalores <0,05 foram incluídas na análise de correspondência canônica, sendo número de árvores, distâncias da várzea, via públicas, da área urbana e do rio, assim como a variável correspondente a PC1 que obteve um autovalor de 3118 e explicou 87,9% da variação observada.

Tabela 5 - Resultado Análise de Principal Componente

Variáveis	PC 1	PC 2
Nº de árvores	0.51929	-0.28915
Nº de arbustos	0.16768	0.019159
Altura média das árvores	-0.11164	0.28297
Abertura do dossel	-0.26202	-0.24877
Distância de áreas abertas	-0.20378	-0.24362
Distância da várzea	0.54242	-0.15547
Distância de vias públicas	0.98821	0.080832
Distância da área urbana	0.97998	-0.14988
Distância do rio	0.64817	0.71921

Os resultados da Análise de Correspondência Canônica (CCA) (Figura 5), mostraram que espécies com hábitos florestais como *Manacus manacus* e *Florisuga fusca* apresentaram uma relação positiva com o número de árvores e com a distância de áreas urbanas e vias públicas, o oposto foi visto com espécies hábito generalista e/ou oportunista como *Passer domesticus* e *Pitangus sulphuratus*, que se relacionaram negativamente com essas variáveis, uma vez que são estreitamente ligadas ao ambiente urbano. Espécies arborícolas, a exemplo *Conirostrum speciosum*, apresentaram relação negativa com a porcentagem de abertura do dossel. Aves que são sempre vistas próximas a ambientes aquáticos tiveram relação negativa (quanto menor a distância maior a abundância) com a distância do rio, algumas delas como *Furnarius figulus* e *Nannopterum brasilianus* foram sempre vistas na vegetação mais próxima ao rio.

Através desta mesma análise obteve-se também a relação entre os pontos de observação e as variáveis mais significativas (Figura 6). Observou-se que os maiores fragmentos (áreas 3 e 6) foram os que mostraram melhor a influência da distância do rio, da área urbana, de vias públicas e com o número de árvores, mostrando que, quanto maior a distância dessas variáveis maiores são as chances

de observação das espécies mais raras e dependentes da floresta e, conseqüentemente, (Figura 5) maiores as chances de manter uma melhor e mais conservada comunidade de aves. A presença das espécies raras está associada também com o tamanho da área. Como mostra a Figura 4, as áreas maiores promovem uma área mais preservada e distante das atividades antrópicas como é o caso dos pontos de 18 a 23.

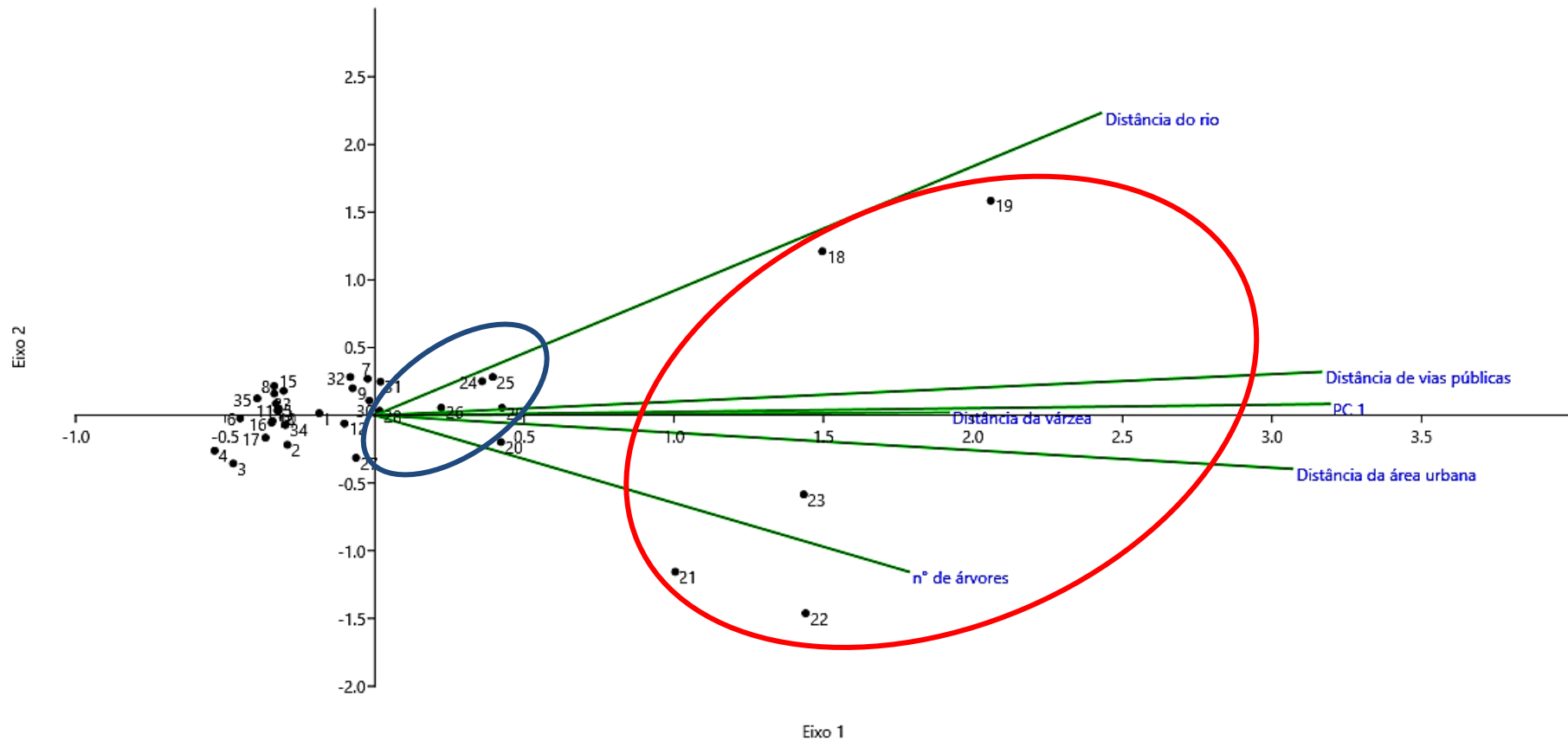


Figura 07: Representação gráfica da análise de correspondência canônica entre os pontos de observação e as principais variáveis analisadas: distância do rio, distância da área urbana, distância de vias públicas, distância da várzea e n° de árvores. Círculo azul: pontos de observação da área 3. Círculo azul: pontos de observação da área 6.

Tabela 6 - Lista de espécies com suas classificações, abundância total, abundância relativa e frequência observadas nos fragmentos de mata ciliar dos municípios de Aparecida, Potim e Guaratinguetá (SP).

Família	Nome Científico/Nome Popular	Origem	Classe trófica	Hábitat	Ab. total	Ab. Rel.	Freq.
ACCIPITRIDAE	<i>Amadonastur lacernulatus</i> (Temminck, 1827) Gavião-pombo-pequeno	N	C	A	1	0,001	0,071
ACCIPITRIDAE	<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788) Gavião-carijó	N	C	Sc	3	0,002	0,214
ALCEDINIDAE	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766) Martim-pescador-grande	N	P	Au	4	0,003	0,286
ANHINGIDAE	<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766) Biguatinga	N	P	Au	1	0,001	0,071
ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758 Garça-branca-grande	N	O	Au	2	0,001	0,143
ARDEIDAE	<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766 Garça-moura	N	P	Au	1	0,001	0,071
ARDEIDAE	<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758) Socozinho	N	P	Au	2	0,001	0,143
ARDEIDAE	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758) Savacu	N	O	Au	1	0,001	0,071
CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793) Urubu-de-cabeça-preta	N	S	Sc	9	0,006	0,643
COLUMBIDAE	<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811) Rolinha-roxa	N	G	Aa/Bm	9	0,006	0,643
COLUMBIDAE	<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855 Juriti-pupu	N	G/F	Bm	30	0,021	2,143
COLUMBIDAE	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813) Pombão	N	G/F	Bm	18	0,013	1,286
CUCULIDAE	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758 Anu-preto	N	C	Aa	20	0,014	1,429
CUCULIDAE	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788) Anu-branco	N	C	Aa	5	0,004	0,357
CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766) Alma-de-gato	N	I	A	14	0,010	1,000
CUCULIDAE	<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766) Saci	N	I	Bm	8	0,006	0,571
DENDROCOLAPTIDAE	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818) Arapaçu-de-cerrado	N	I	Aa	5	0,004	0,357
DONACOBIIDAE	<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766) Japacanim	N	I	Au	1	0,001	0,071
FALCONIDAE	<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777) Caracará	N	O	Sc/Aa	6	0,004	0,429
FALCONIDAE	<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816) Carrapateiro	N	O	Sc	2	0,001	0,143
FRINGILLIDAE	<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766) Fim-fim	N	F	A	24	0,017	1,714
FURNARIIDAE	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788) Curutié	N	I	Au	33	0,024	2,357
FURNARIIDAE	<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823) Casaca-de-couro-da-lama	N	I	Au	17	0,012	1,214
FURNARIIDAE	<i>Phacellodomus erythrophthalmus</i> (Wied, 1821) João-botina-da-mata	N	I	A	10	0,007	0,714

FURNARIIDAE	<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856 João-teneném	N	I	A	59	0,042	4,214
HIRUNDINIDAE	<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822) Andorinha-morena	N	I/F	Aa	1	0,001	0,071
HIRUNDINIDAE	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817) Andorinha-pequena-de-casa	N	I	Sc	140	0,100	10,000
HIRUNDINIDAE	<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783) Andorinha-do-rio	N	I	Au	3	0,002	0,214
ICTERIDAE	<i>Chrysomus ruficapillus</i> (Vieillot, 1819) Garibaldi	N	G/F	Au	2	0,001	0,143
MOTACILLIDAE	<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855 Caminheiro-zumbidor	N	I	Aa	4	0,003	0,286
PARULIDAE	<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817) Mariquita	N	I	A	2	0,001	0,143
PARULIDAE	<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789) Pia-cobra	N	I	A	5	0,004	0,357
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758) Pardal	E	O	Bm	2	0,001	0,143
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789) Biguá	N	P	Au	5	0,004	0,357
PICIDAE	<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788) Pica-pau-de-cabeça-amarela	N	O	A	4	0,003	0,286
PICIDAE	<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818) Pica-pau-do-campo	N	I	Aa	4	0,003	0,286
PICIDAE	<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788) Pica-pau-verde-barrado	N	I	Bm	1	0,001	0,071
PICIDAE	<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796) Pica-pau-branco	N	I/F	Aa	3	0,002	0,214
PICIDAE	<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825 Pica-pau-anão-barrado	N	I	A	38	0,027	2,714
PICIDAE	<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827) Picapauzinho-verde-carijó	N	I	Bm	7	0,005	0,500
PIPRIDAE	<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766) Rendeira	N	F/I	A	2	0,001	0,143
PSITTACIDAE	<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824) Tuim	N	F/G	A	28	0,020	2,000
PSITTACIDAE	<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776) Periquitão-maracanã	N	F/G	Sc	22	0,016	1,571
RALLIDAE	<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825) Saracura-do-mato	N	O	Au	2	0,001	0,143
RALLIDAE	<i>Gallinula galeata</i> (Lichtenstei, 1818) Frango-d'água-comum	N	H	Au	2	0,001	0,143
RAMPHASTIDAE	<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776 Tucanuçu	N	O	Sc	1	0,001	0,071
RHYNCHOCYCLIDAE	<i>Hemitriccus nidipendulus</i> (Wied, 1831) Tachuri-campainha	N	I	A	5	0,004	0,357
RHYNCHOCYCLIDAE	<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766) Ferreirinho-relógio	N	I	A	51	0,036	3,643
THAMNOPHILIDAE	<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816 Choca-da-mata	N	I	A	6	0,004	0,429
THRAUPIDAE	<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758) Cambacica	N	N /F	A	109	0,078	7,786
THRAUPIDAE	<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824) Figuiinha-de-rabo-castanho	N	I	A	14	0,010	1,000
THRAUPIDAE	<i>Ramphocelus bresilius</i> (Linnaeus, 1766) Tiê-sangue	N	F	A	53	0,038	3,786

THRAUPIDAE	<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837 Trinca-ferro	N	O	Bm	15	0,011	1,071
THRAUPIDAE	<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823) Sanhaçu-do-coqueiro	N	F/I	A	8	0,006	0,571
THRAUPIDAE	<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766) Sanhaçu-cinzento	N	F/I	A	54	0,039	3,857
THRAUPIDAE	<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811) Sai-andorinha	N	F/I	A	2	0,001	0,143
THRAUPIDAE	<i>Thlypopsis sordida</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837) Sai-canário	N	F/I	A	29	0,021	2,071
THRAUPIDAE	<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766) Tiziu	N	G	Aa	3	0,002	0,214
THRESKIORNITHIDAE	<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789) Coró-coró	N	I	A	6	0,004	0,429
TITYRIDAE	<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818) Caneleiro-preto	N	I	A	2	0,001	0,143
TROCHILIDAE	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788) Beija-flor-tesoura	N	N	Bm	2	0,001	0,143
TROCHILIDAE	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812) Besourinho-de-bico-vermelho	N	N	Bm	10	0,007	0,714
TROCHILIDAE	<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817) Beija-flor-preto	N	N	Bm	7	0,005	0,500
TROGLODYTIDAE	<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823 Corruira	N	I	Bm	76	0,054	5,429
TURDIDAE	<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850 Sabiá-poca	N	I/F	A	1	0,001	0,071
TURDIDAE	<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818 Sabiá-barranco	N	I/F	A	38	0,027	2,714
TYRANNIDAE	<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764) Freirinha	N	I	Au	1	0,001	0,071
TYRANNIDAE	<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824) Risadinha	N	I/F	A	56	0,040	4,000
TYRANNIDAE	<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822) Guaracava-de-barriga-amarela	N	I/F	A	6	0,004	0,429
TYRANNIDAE	<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868 Guaracava-grande	N	I/F	A	11	0,008	0,786
TYRANNIDAE	<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766) Lavadeira-mascarada	N	I	Au	17	0,012	1,214
TYRANNIDAE	<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868) Enferrujado	N	I	A	15	0,011	1,071
TYRANNIDAE	<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766) Neinei	N	O	Sc	21	0,015	1,500
TYRANNIDAE	<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776) Filipe	N	I	A	38	0,027	2,714
TYRANNIDAE	<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776) Bem-te-vi-rajado	N	I/F	A	7	0,005	0,500
TYRANNIDAE	<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825) Bentevizinho-de-penacho-vermeho	N	I/F	Au	21	0,015	1,500
TYRANNIDAE	<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859 Irré	N	I/F	A	1	0,001	0,071
TYRANNIDAE	<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822) Piolhinho	N	I	A	4	0,003	0,286
TYRANNIDAE	<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766) Bem-te-vi	N	O	Sc	92	0,066	6,571
TYRANNIDAE	<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818) Suiriri-pequeno	N	I	Aa	1	0,001	0,071

TYRANNIDAE	<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817) João-pobre	N	I	Au	1	0,001	0,071
TYRANNIDAE	<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817) Alegrinho	N	I	A	15	0,011	1,071
TYRANNIDAE	<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818) Gritador	N	I	Bm	1	0,001	0,071
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819 Suiriri	N	I	Bm	12	0,009	0,857
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808 Tesourinha	N	I	Sc/Aa	1	0,001	0,071
VIREONIDAE	<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817) Juruviara	N	I	A	21	0,015	1,500
XENOPIIDAE	<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821 Bico-virado-carijó	N	I	A	4	0,003	0,286
Total					1400		

G = Granívoro; F = Frugívoro; H = Herbívoro; I = Insetívoro; N = Nectarívoro; P = Piscívoro; O = Onívoro; C = Carnívoro; Ne = Necrófago; Bm = Borda de Mata; Aa = Área Aberta; Au = Área Úmida; A = Arborícola; Sc = Sobre a Copa, N = Nativo, E = Exótico

8 DISCUSSÃO

8.1 Características da avifauna

O levantamento de espécies de aves em mata ciliar apresentado no presente estudo representa uma porcentagem significativa 30,2%, 50,3% e 65,7% da comunidade de aves registrada até o momento nos municípios de Guaratinguetá, Aparecida e Potim respectivamente (WIKIAVES, 2018) Entre as aves mais comuns nas áreas estudadas, os Tyrannidae representou a família com maior número de espécies, fato comum na região neotropical e que pode explicar a predominância das espécies representantes dessa família nas áreas de estudo (SIGRIST 2013). Muitos tiranídeos são capazes de se ajustar a uma grande variedade de ambientes, por isso são facilmente vistos em ambientes alterados como aqueles afetados pela urbanização (ALEIXO & VIELLIARD, 1995; SICK, 1997; ALMEIDA et al., 1999; FARIA et al., 2006; ANJOS et al., 2007; COSTA E RODRIGUES, 2012). Aqui podemos citar a espécie *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766) (bem-te-vi) presente em todas as áreas estudadas e na grande maioria dos pontos de observação, por ser uma espécie com grande capacidade de ajustamento - plasticidade genética - e que geralmente está associada a ambientes antropizados.

Quanto aos grupos tróficos as espécies insetívoras e onívoras foram predominantes nos locais de observação. Tomando em conta que os hábitos alimentares das aves refletem principalmente a disponibilidade de alimento, tem-se que as espécies desses grupos tróficos possuem recurso alimentar disponível nas áreas urbanas. A prevalência de insetívoros e onívoros é esperada, pois os insetívoros são comuns em regiões tropicais onde os insetos sempre estão disponíveis (SICK, 1997). Já os onívoros, não se restringem apenas a uma opção alimentar, logo não sofrem com as variações sazonais e abundância de recursos específicos (SHERER, 2010). A superioridade no número de insetívoros e onívoros também foi vista em alguns estudos realizados no Brasil, em remanescentes florestais e áreas de conservação (BLAMIREs et al., 2001; TELINO-JUNIOR et al., 2005; DONATELLI et al., 2007). Já em outros casos, onde os estudos foram realizados em áreas mais urbanizadas como parques urbanos, bairro e Campus

universitário, nota-se o domínio de onívoros sobre os demais (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1995; VILLANUEVA & SILVA, 1996; VALADÃO et al., 2006; SCHERER, 2010).

Uma grande porcentagem das aves registradas foi classificada como arborícola (n=28). Estas espécies podem ser vistas quase que exclusivamente na copa das árvores. São aves que possuem hábitos florestais e, por isso, podem encontrar nas matas ciliares um local de refúgio em ambientes urbanizados, onde muitas vezes essas matas são os únicos lugares arborizados. (SILVA & VIELLIARD, 2001; LUTHER et al., 2008; ONEAL & ROTENBERRY, 2009). Destaca-se aqui o registro da espécie *Amadonastor lacernulatus*, endêmica da mata atlântica e que vem sendo ameaçada de extinção pela perda de hábitat para construção civil (SIGRIST, 2013). Este talvez tenha sido o primeiro e único registro da espécie na cidade de Aparecida. A característica linear que as matas ciliares comumente apresentam, pode facilitar a utilização das mesmas como um corredor, por organismos que não possuem capacidade de atravessar grandes áreas abertas (DEVELEY & PONGILUPPI, 2010; SMA/SP, 2014). Nota-se também que a grande maioria das espécies que tiveram o registro de apenas um indivíduo eram espécies endêmicas de áreas úmidas e/ou arborícolas, evidenciando aqui a importância da conservação destes ambientes para as espécies sensíveis às alterações, tais como a retirada de árvores emergentes, consequentes da influência humana (SILVA & VIELLIARD, 2001; LUTHER et al., 2008; ONEAL & ROTENBERRY, 2009; SIGRIST, 2013).

8. 2 Estrutura da comunidade de aves

Em relação à abundância de indivíduos, nota-se que, os fragmentos um e três foram aqueles que apresentaram o maior número de espécimes registrados, fato que talvez possa ser explicado pela grande proximidade de ambos com ambientes urbanos. As áreas urbanas são marcadas pela presença de espécies generalistas e oportunistas que são vistas em maior número e, portanto, influenciam na estrutura da comunidade, mostrando a grande influência da urbanização sobre a comunidade de aves (SMITH E SCHAEFER, 1992; NETO & VIADANA, 2006; LUTHER et al.,

2008; ONEAL & ROTENBERRY, 2009; BRUMMELHAUS et al., 2012; KALE et al., 2012). Como é o caso de espécies como *Passer domesticus* e *Pitangus sulphuratus*, já fortemente ajustadas à urbanização e abundantes nas cidades (AMÂNCIO et al., 2008; SIGRIST, 2013), e apresentaram abundância inversamente proporcional à distância de áreas urbanas e/ou vias públicas, onde quanto menor a distância desses ambientes, maior o número de indivíduos dessas espécies nos fragmentos. Evidenciando mais uma vez o aumento de espécies generalistas e/ou oportunistas em ambientes antropizados.

Os resultados dos índices estruturais descritivos demonstraram que as áreas um e seis foram aquelas que apresentaram maior riqueza e maior frequência de espécies com apenas um indivíduo registrado. Apesar de serem áreas com características bem distintas (ver quadro 1), esse panorama pode ser explicado pelo fato de o fragmento um apresentar uma disposição linear típica de mata ciliar, facilitando o uso como corredor ecológico (SMA/SP, 2014). Já a área seis esta inserida em uma matriz rural e também possui maior tamanho, fatores que ajudam a diminuir a interferência humana. Kennedy et al. (2010) mostrou em seu trabalho que ambientes próximos a áreas agrícolas possuem maior riqueza de espécies do que aqueles próximos a áreas urbanas. O efeito do tamanho do fragmento pode ser visto em estudos feitos em áreas florestais do leste da América do Norte e no sudeste da África, que mostraram que fragmentos maiores apresentam mais espécies em comparação com pequenos fragmentos (LEE E ROTENBERRY, 2005; DAMI et al., 2012). Mas neste trabalho estes fatores não foram suficientes para explicar a melhor conservação da comunidade de aves na área seis.

Os resultados dos parâmetros, riqueza, frequência e abundância citados acima não podem ser relacionados ao tamanho das áreas de estudo, pois tanto os dois fragmentos com maior riqueza, quanto os dois fragmentos com maior abundância apresentam dimensões consideravelmente diferentes dentro do universo amostral desse trabalho. Sempre se espera uma relação positiva do número de espécies com a dimensão do fragmento, assim, áreas grandes deveriam apresentar maior riqueza (BEIER et al., 2002; OCKINGER et al., 2009; UEZU & METZGER, 2011) o que não foi observado nesse trabalho. Vários fatores podem explicar a interferência do tamanho do fragmento na riqueza de espécies. Pequenos fragmentos sofrem também com escassez de recursos e de nichos ecológicos, além de ficarem expostos aos danos gerados pelo acréscimo no efeito de borda. Alguns

trabalhos feitos em diferentes países mostraram que fragmentos pequenos, isolados e mais expostos aos efeitos de borda são aqueles que mais sofrem com a perda de espécies, principalmente de espécies especialistas (SAAB, 1999; WATSON et al., 2004; SEAMAN & SCHULZE, 2010; DAMI et al., 2012). Mas os dados do presente estudo mostraram uma realidade diferente, onde a variável, tamanho de área não influenciou na riqueza, não houve diferença significativa entre áreas pequenas, médias e grandes. Algumas hipóteses podem explicar esse resultados: 1) a mata ciliar é essencialmente importante para as aves associadas à presença de água ou pela importância do recurso a presença de muitas espécies pode ser independente do seu tamanho, 2) Espécies mais sensíveis as mudanças no ambiente são substituídas por outras menos exigentes e 3) Espécies menos exigentes tendem a moverem mais entre áreas mais ou menos distantes.

Geralmente observa-se em ambientes altamente urbanizados uma grande perda de espécies quando relacionados a ambientes naturais (GAGNÉ & FAHRIG, 2011). No entanto em níveis intermediários – em que ambiente natural e antrópico dividem proporções similares - pode-se notar um acréscimo no número de espécies e posteriormente, quando a urbanização chega a níveis elevados, nota-se a redução da riqueza com a perda de espécies principalmente daquelas menos tolerantes ao ambiente urbano (GAGNÉ & FAHRIG, 2011; ORTEGA-ÁLVAREZ E MACGREGOR-FORS, 2011; BRUMMELHAUS et al., 2012). Em ambientes urbanizados ocorre a substituição de espécies especialistas nativas por espécies generalistas nativas ou exóticas o que faz como que os resultados de riqueza não se alterem significativamente. Por outro lado, a abundância de espécies é o principal parâmetro que altera a estrutura da comunidade (MARINI & GARCIA, 2005; LUTHER, 2008). Essa interferência da urbanização pode ser vista na comunidade de aves de mata ciliar, principalmente entre a abundância e frequência em relação ao tipo de matriz que circunda os fragmentos. Isto é, existiu uma diferença significativa quanto à abundância e frequência de aves entre os pontos de observação localizados na matriz rural e urbana, mas não foi observada interferência na riqueza de espécies. Estudos feitos por Saab (1999) e Kennedy et al. (2010) nos Estados Unidos e Jamaica, respectivamente, mostraram a grande influência que as aves presentes em fragmentos remanescentes sofrem da matriz envolvente. No primeiro estudo os efeitos do tipo de matriz foram vistos no maior número de espécies em áreas próximas a ambientes naturais, na maior frequência de especialistas no interior dos

fragmentos e onde as matrizes eram ambientes alterados pelo homem observou-se a maior a presença de espécies exóticas, parasitas e predadores de ninhos em locais. No segundo caso os autores mostraram que a abundância, riqueza e composição da comunidade de aves dependiam da matriz, onde ambientes agrícolas apresentaram uma comunidade mais conservada do que aquela vista em paisagens periurbanas.

A composição e estrutura de uma comunidade de aves variam de acordo com as propriedades locais – dentro do fragmento e da paisagem – no entorno do fragmento, assim as espécies procuram locais adequados para suprir suas necessidades e garantir sua sobrevivência e também podem ser influenciadas pela localização (SMITH et al., 2008; ONEAL & ROTENBERRY, 2009). A influência das características a locais pode explicar a ocorrência de determinadas espécies de aves observadas. Nota-se que espécies de aves florestais se relacionaram positivamente com a quantidade de árvores, estando presentes em fragmentos mais preservados; e aves com hábitos aquáticos foram vistas quase sempre pousadas nas árvores mais próximas ao rio. Em um estudo feito na China em ambiente urbano, os habitats relacionados ao rio foram aqueles com maior número de espécies, por serem ambientes com maior oferta de nutrientes, mesmo havendo uma perda de espécies associadas a urbanização (YU & GUO, 2013).

Quanto às características da paisagem avaliadas em relação a cada ponto de observação mostraram que aqueles localizados nos dois maiores fragmentos foram os que apresentaram uma influência positiva com as distâncias: do rio, da área urbana e de vias públicas. Isso mostra que apesar do tamanho do fragmento não influenciar a estrutura da comunidade de aves, os pontos localizados nas áreas maiores apresentaram um maior número de espécies raras (com apenas um registro) quanto mais distantes da área urbana, das vias públicas e mais próximas do rio (ver resultado das PC e ACC). Destaca-se aqui a importância na conservação de grandes fragmentos para manutenção da comunidade de aves em remanescentes florestais ciliares, onde espécies mais raras e especialistas encontram, no interior destes fragmentos, refúgio e recursos para sua sobrevivência, ou mesmo maior facilidade de trânsito entre os fragmentos, sendo pouco afetadas pela degradação e outras interferências antrópicas, principalmente a urbanização (SAAB, 1999; WATSON et al., 2004; SEAMAN & SCHULZE, 2010; DAMI et al., 2012).

9 CONCLUSÃO

Em geral, nossos resultados mostram que os efeitos da paisagem foram mais significativos do que os efeitos locais; apenas fragmentos maiores que 10 ha e com árvores emergentes, localizados longe das áreas urbanas, são capazes de manter uma comunidade de aves mais conservada e mais bem estruturada quanto à riqueza, abundância e frequência.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Bacia do rio Paraíba do Sul**. Disponível em: <http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/outorgaefiscalizacao/Rio_Paraiba_doSul.aspx>. Acesso em: 28 jul. 2016.

AKAIKE, Hirotugu. A New Look at the Statistical Model Identification. **IEEE Transactions on Automatic Control**, v. 19, N. 6, dez. 1974.

ALBERTI, Marina. Maintaining ecological integrity and sustaining ecosystem function in urban areas. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v.2, n.3, p.178-184, 2010.

ALLAN, J. David. Landscapes and Riverscapes: The Influence of Land Use on Stream Ecosystems. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, v. 35, p. 257-284, 2004.

ALVES, Humberto Prates da Fonseca et al. Dinâmicas de urbanização na hiperperiferia da metrópole de São Paulo: análise dos processos de expansão urbana e das situações de vulnerabilidade socioambiental em escala intraurbana. **Revista Brasileira de Estudos da População**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 1, p. 141-159, jan./jun. 2010.

AMÂNCIO, Suelen; MELO, Celine; SOUZA, Valéria Barbosa de. *Columba livia* e *Pitangus sulphuratus* como indicadores de qualidade ambiental em área urbana. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 16, n. 1, p. 32-37, mar. 2008.

ANDRADE, Luziane Baptista de. O uso da fauna edáfica como bioindicadora de modificações ambientais em área degradadas. 2000. 51 f. Monografia (Bacharel em Ecologia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2000.

ARGEL-DE-OLIVEIRA, Maria Martha. Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo (São Paulo, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 1, p. 81-92, 1995.

ARRUDA, Felipe G. Região Metropolitana do Vale Do Paraíba do Sul Paulista e Litoral Norte: Melhorias ou continuação de uma mesma política pública? **Revista Geonorte**, Edição Especial 3, v. 7, n. 1, p. 1232-1244, 2013.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Lei complementar nº 1.166, de 09 de janeiro de 2012. Cria a região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, e dá providências correlatas. Publicada na Assessoria Técnico-Legislativa, 9 jan. 2012

ATTANASIO, Cláudia Mira et al. A importância das áreas ripárias para a sustentabilidade hidrológica do uso da terra em microbacias hidrográficas. **Bragantia**, v. 71, n. 4, p. 493-501, 2012.

BARROS, Ronald S. M. MEDIDAS DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA. Este texto foi elaborado como parte dos requisitos da disciplina Estágio Docência do Programa de Pós Graduação em Ecologia/UFJF. 2007. Uso livre

BEIER, Paul; VAN-DRIELEN, Maryann; KANKAM, Bright O. Avifauna collapse in West African forest fragments. **Conservation Biology**, v. 16, p. 1097-1111, 2002.

BELTON, William. **Aves do Rio Grande do Sul**: Distribuição e biologia. São Leopoldo: Unisinos, 2000. 584p

BLAMIRE, Daniel; VALGAS, Artur Borga; BISPO, Pitágoras. Estrutura da comunidade de aves da Fazenda Bonsucesso, município de Caldazinha, Goiás, Brasil. **Tangara**, v. 1, n. 3, p. 101-113, 2001.

BRASIL. Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. D.O.U. 28/5/2012.

BRASIL. Lei Federal 4.771, de 15 de setembro de 1965. Novo Código Florestal. D.O.U. 16/09/1965.

BRASIL. Lei Federal 7.803, 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. D.O.U. 20/07/1989.

BRASIL. Lei nº 7.511, de 7 de julho de 1986. Altera dispositivos da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal. D.O.U. 8/7/1986.

BRITO, F. O deslocamento da população brasileira para as metrópoles. **Estudos Avançados**, v. 20, n. 57, p. 221-36, 2006.

BRUMMELHAUS, Jaqueline; WEBER, Jessica; PETRY, Maria Virginia. A influência da fragmentação da mata ciliar sobre a avifauna na Bacia Hidrográfica do Rio Caí, Rio Grande do Sul. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 7, n. 1, p 57-66, jan/abr. 2012

BURNHAM, Kenneth. P.; ANDERSON, David. R. Multimodel Inference Understanding AIC and BIC in Model Selection. **Sociological Methods & Research**, v. 33, n. 2, p. 261-304, nov. 2004.

CASIMIRO, Pedro Cortesão. Estrutura, composição e configuração da paisagem conceitos e princípios para a sua quantificação no âmbito da ecologia da paisagem. **Estudos Regionais**, n. 20, p. 75-99, s.d.

COLWELL, Robert K.; MAO, Chang Xuan; CHANG, Jing. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. **Ecology**, v. 85, p. 2717-2727, 2004.

CUNHA, José Marcos Pinto da. Migração e urbanização no Brasil: alguns desafios metodológicos para análise. **São Paulo em perspectiva**, v. 19, n. 4, p. 3-20, out./dez. 2005.

DAMI, Filibus Danjuma, MWANSAT, Georgina Samuel, MANU, Shiiwa A. Manu The effects of forest fragmentation on species richness on the Obudu Plateau, south-eastern Nigeria. **African Journal of Ecology**, v. 51, p. 32-36, 2012.

DEVELEY, Pedro Ferreira. Métodos para estudos com aves. In: CULLEN Laury, RUDRAN Rudy, VALLADARES-PADUA Cláudio; Manejo de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Curitiba, URPR, 667 p. 2003

DEVELEY, Pedro Ferreira; PONGILUPPI, Tatiana. Impactos potenciais na avifauna decorrentes das alterações propostas para o Código Florestal Brasileiro. **Biota Neotropical**, v. 10, n. 4, p. 43-5, 2010.

DEVIDE, Antonio Carlos Pries et al. História Ambiental do Vale do Paraíba Paulista, Brasil. **Revista Biociências**, Taubaté, v. 20, n. 1, p. 12-29, 2014.

DONATELLI, Reginaldo José. Análise comparativa da assembléia de aves em dois remanescentes florestais no interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 2, p. 362-375, 2007.

FRANZ, I.; CAPPELATTI, L.; BARROS, M. P. Bird community in a forest patch isolated by the urban matrix at the Sinos River basin, Rio Grande do Sul State,

Brazil, with comments on the possible local defaunation. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 4 (suppl.), p. 1137-1148, 2010.

GAGNÉ, Sara A.; FAHRIG, Lenore. Do birds and beetles show similar responses to urbanization? **Ecological Applications**, v. 21, n. 6, p. 2297–2312, 2011.

GIMENES, Márcio Rodrigo; ANJOS, Luiz dos. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 391-402, 2003

GODINHO, Carlos; RABAÇA, João E. SEGURADO, Pedro. Breeding bird assemblages in riparian galleries of the Guadiana River basin (Portugal): the effect of spatial structure and habitat variables. **Ecological Research**, v. 25, n. 2, p. 283-294, 2010.

GONÇALVES, Eloísa Dias; SOUZA, Vinícius Ferrarezi de. Direito à moradia: a possibilidade de regularização fundiária nas Áreas de Preservação Permanente. **Direito e Práxis**, v. 04, n. 01, p. 96-111, 2012.

GREGORY, Stanley V. et al. An ecosystem perspective of riparian zones. Focus on links between land and water. **BioScience**, v. 41, n. 8, p. 540-50, 1991.

HARPER, David A.T.(ed.). **Numerical Palaeobiology: Computer-based Modelling and Analysis of Fossils and their Distributions**. New York: John Wiley & Sons, 1999.

HUFFELDT, Nicholas Per; DABELSTEEN, Torben. Impact of a noise-polluted urban environment on the song frequencies of a cosmopolitan songbird, the Great Tit (*Parus major*), in Denmark. **Ornis Fennica**, v. 90, n. 2, p. 94-102, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Indicadores Sociais Mínimos. Taxa de urbanização**. 1996. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/notasindicadores.shtm>>. Acesso em: 9 jun. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Notícias**. Sala de Imprensa. 2015. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=2972>>. Acesso em: 15 jun. 2016.

INSTITUTO FLORESTAL/SP. **Resultados. Mapas Municipais**. SIFESP. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/mapasmunicipais.html>>. Acesso em: 16 maio 2016.

KENNEDY, Christina. M. et al. Landscape matrix and species traits mediate responses of Neotropical resident birds to forest fragmentation in Jamaica. **Ecological Monographs**, v. 80, p. 4, p. 651-669, 2010.

KREBS, Charles J. **Ecological Methodology**. New York: Harper & Row, 1989

LEE, Pey-Yi; ROTENBERRY, John T. Relationships between bird species and tree species assemblages in forested habitats of eastern North America. **Journal of Biogeography**, v. 32, p. 1139-1150, 2005.

LEMOS, Amália Inés Geraiges de. Dimensão ambiental da urbanização latino-americana. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 8, p. 79-83, 1994.

LIKENS, Gene E. The Ecosystem Approach: its Use and Abuse. In: KINNE, O. (Editor). **Excellence in Ecology**. Oldendorf (Luhe): Ecology Institute, 1992.

LUCAS, Renata Paula. O código florestal em meio urbano. Implicações da aplicação da Lei nº 7.803/89 na regularização de assentamentos irregulares em grandes cidades. 2009. 162 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo: São Paulo, 2009.

LUTHER, David et al. Assessing the impact of local habitat variables and landscape context on riparian birds in agricultural, urbanized, and native landscapes. **Biodiversity and Conservation**, v. 17, p. 1923–1935, 2008.

MACGREGOR-FORS, Ian.; SCHONDUB, Jorge E. Urbanizing the wild: shifts in bird communities associated to small human settlements. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 83, p. 477-486, 2012.

MAFFRA, Cristina Q. T.; MAZZOLA, Marcelo As razões dos desastres em território brasileiro. In: SANTOS Rozely Ferreira (Editor). Vulnerabilidade Ambiental: Desastres Naturais ou Fenômenos Induzidos? Brasília: MMA, 2007. p. 9-12.

MAFIA, Pedro de Oliveira. Avifauna em fragmentos de mata ciliar e áreas adjacentes no baixo Rio Grande, Sudeste do Brasil. 2015. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Biomas Tropicais) – Universidade Federal de Ouro Preto: Ouro Preto, Minas Gerais, 2015.

MALAKOFF, David. Profile: Dave Rosgen: The river doctor. **Science**, v. 305, p. 937–939, 2004.

MALMQVIST, Björn; RUNDLE, Simon. Threats to the running water ecosystems of the world. **Environmental Conservation**, v. 29, p. 134–153, 2002.

MARASCHIN-SILVA, Fabiana, SCHERER, Adriano; BAPTISTA, Luís Rios de Moura. Diversidade e estrutura do componente herbáceo-subarbustivo em vegetação secundária de Floresta Atlântica no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 7, n. 1, p. 53-65, 2009.

MARINI, Miguel Ângelo; GARCIA, Frederico Innecco. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, jul. 2005.

MCKINNEY, Michael L. Urbanization, biodiversity, and conservation. **Bioscience**, v.52, n.10, 2002.

MELLO, Kaline de et al. Cenários ambientais para o ordenamento territorial de Áreas de Preservação Permanente no município de Sorocaba, SP. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.38, n.2, p.309-317, 2014.

MELLO, Sandra Soares de. Na beira do rio tem uma cidade. Urbanidade e valorização dos corpos d'água. 2008. 187 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília: Brasília, 2008.

METZGER, Jean Paul. Does the forest code has a scientific base? **Natureza & Conservação**, v.8, n.1, p.92-99, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - (MMA). Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014. D.O.U 18/12/2014.

MIRANDA, Marina J. et al. **Clima dos Municípios Paulistas**. CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas a Agricultura. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_028.html>. Acesso em: 18 maio 2016.

MOCKFORD, Emily J; MARSHALL, Rupert C. Effects of urban noise on song and response behaviour in great tits. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 276, p. 2979-2985, 2009.

NAIMAN, Robert J.; DÉCAMPS, Henri. The ecology of interfaces: Riparian Zones. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 28, p. 621-658, 1997.

NAKAMURA, Keigo; TOCKNER, Klement; AMANO, Kunihiko. River and Wetland Restoration: Lessons from Japan. **BioScience**, v. 56, n. 5, p. 419-29, maio 2006.

NASCIMENTO, Clóvis Eduardo de Souza. Estudo florístico e fitossociológico de um remanescente de caatinga à margem do rio São Francisco, Petrolina-Pernambuco. 1998. 78 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 1998.

NETO, Roberto Marques; VIADANA, Adler Guilherme. Abordagem biogeográfica sobre a fauna silvestre em áreas antropizadas: o sistema Atibaia-Jaguari em Americana (SP). **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 18, n. 35, p. 5-21, dez. 2006

OCKINGER, Erik et al. Mobility-dependent effects on species richness in fragmented landscapes. **Basic and Applied Ecology**, v. 10, p. 573-578, 2009.

ONEAL, Amber S.; ROTENBERRY, John T. Scale-dependent habitat relations of birds in riparian corridors in an urbanizing landscape. **Landscape and Urban Planning**, v. 92, p. 264–275, 2009.

ORTEGA-ÁLVAREZ, Rubén; MACGREGOR-FORS, Ian. Dusting off the file: A review of knowledge on urban ornithology in Latin America. **Landscape and Urban Planning**, v. 101, p. 1-10, 2011.

PIACENTINI, Vitor de Q. et al. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 23, n. 2, p. 91-298, jun. 2015

PORATH, Soraia Loechelt. A Paisagem de rios urbanos. A presença do Rio Itajaí-Açu na cidade de Blumenau. 2004. 166 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e urbanismo) -Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

RESCHILIAN, Paulo Romano. O Vale do Paraíba no contexto da urbanização brasileira e a questão do planejamento regional. **Revista ciências humanas**, Taubaté, v. 11, n. 1, p. 25-32, jan./jun. 2005.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do rio Passa Cinco, Ipeúna, SP. 1991. 338 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – UNICAMP, Campinas, 1991.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. Florestas Ciliares? Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Editor). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2001. p. 91-9.

SAAB, Victoria. Importance of spatial scale to habitat use by breeding birds in riparian forests: a hierarchical analysis. **Ecological Applications**, v. 9, n. 1, p.135-151, 1999.

SCHERER, Janete de Fátima Martins; SCHERER, Angelo Luís; PETRY, Maria Virginia. Estrutura trófica e ocupação de hábitat da avifauna de um parque urbano em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biotemas**, v. 23, n. 1, p. 169-180, mar. 2010.

SEAMAN, Benjamin S.; SCHULZE, Christian H. The importance of gallery forests in the tropical lowlands of Costa Rica for understorey forest birds. **Biological Conservation**, v. 143, p. 391-398, 2010.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (SMA/SP). Cadernos de Educação Ambiental. Matas Ciliares. 2. ed. 2014

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

SIGRIST, Tomas. **Guia de Campo Avis Brasilis: Avifauna Brasileira**. 3. ed. Vinhedo: Avis Brasilis, 2013.

SILVA, Alexandre Marco da et al. Análise espaço-temporal da cobertura do solo em faixas de áreas de preservação permanente (APPs) no município de Sorocaba, SP, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 4, n. 2, 147-155, 2009.

SILVA, José Adailton Barroso da. A urbanização no mundo contemporâneo e os problemas ambientais. **Cadernos da Graduação. Ciências Humanas e Sociais**, Aracaju, v. 2, n. 2, p. 197-207, out. 2014.

SILVA, W. R.; VIELLIARD, J. Avifauna de mata ciliar. In: RODRIGUES, Ricardo Ribeiro; LEITÃO FILHO, Hermógenes de Freitas (Editor). Matas Ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2000. p. 169-85.

SILVEIRA, Luís Fábio.; UEZU, Alexandre. Checklist das aves do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotrop.**, v. 11, n. 1a, p. 1-28, 2011.

SMITH, Ruthe J.; SCHAEFER, Joseph M. Avian characteristics of an urban riparian strip corridor. **Wilson Bulletin**, v. 104, p. 732-738, 1992

SMITH, Timothy A. et al. Effect of Vegetation Management on Bird Habitat in Riparian Buffer Zones. **Southeastern Naturalist**, v. 7, n. 2, p. 277-288, 2008.

TELINO-JÚNIOR, Wallace R. et al. Estrutura trófica da avifauna na Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22 n. 4, p. 962-973, 2005.

TOLEDO, Maria Cecília Barbosa de. Análise das áreas verdes urbanas em diferentes escalas visando a conservação da avifauna. 2007. 149 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, na Área de Zoologia) – Universidade Estadual Paulista: Botucatu, 2007.

UEZU, Alexandre, METZGER, Jean Paul. Vanishing bird species in the Atlantic Forest: relative importance of landscape configuration, forest structure and species characteristics. **Biodiversity Conservation**, v. 20, p. 3627-3643, 2011.

VALADÃO, Rafael Martins; FRANCHIN, Alexandre Gabriel; MARÇAL JÚNIOR, Oswaldo. A avifauna no Parque Municipal Victorio Siquierolli, zona urbana de Uberlândia (MG). **Biotemas**, v. 19, n. 1, p. 81-91, 2006.

VASCONCELOS, Laura Cristina da Silva; FELIX, Giseli Dalla Nora; FERREIRA, Flavio Henrique. Aspectos gerais sobre região e o processo de urbanização brasileira. **Espacio y Desarrollo**, n. 19, p. 161-178, 2007.

VIEIRA, Edson Trajano. Industrialização e políticas de desenvolvimento regional: O Vale do Paraíba Paulista na segunda metade do século XX. 2009. 177 f. Tese (Doutorado em História Econômica) - Universidade de São Paulo: São Paulo, 2009.

VILLANUEVA, Rosa Elisa V.; SILVA, Marcelo da. Organização Trófica da Avifauna do Campus da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC. **Biotemas**, v. 9, n. 2, p. 57- 69, 1996.

VOGEL, Huilquer Francisco; ZAWADZKI, Cláudio Henrique; METRI, Rafael. Florestas Ripárias: Importância e Principais Ameaças. **SaBios: Revista de Saúde e Biologia**, v. 4, n. 1, p. 24-30, 2009.

WATSON, James E. M.; WHITTAKER, Robert J.; DAWSON, Terence P. Habitat structure and proximity to forest edge affect the abundance and distribution of forest-dependent birds in tropical coastal forests of southeastern Madagascar. **Biological Conservation**, v. 120, p. 311-327, 2004.

WILLIS, Edwin O. The composition of avian communities in remanescent woodlots in southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 33, n. 1, p. 1-25, 1979.

WIKIAVES. Busca por sons. 2017. Disponível em: <<http://www.wikiaves.com.br/buscasimples.php?tm=s>>. Acesso em: 13 set. 2017.

XENO-CANTO. 2017. Disponível em: <<https://www.xeno-canto.org/>>. Acesso em: 13 set. 2017.

YU, Tonglei; GUO, Yanshu. Effects of Urbanization on Bird Species Richness and Community Composition. **Pakistan Journal of Zoology**, v. 45, n. 1, p. 59-69, 2013.

ZAKIA, Maria José Brito. **Identificação e caracterização da zona ripária em uma microbacia experimental: Implicações no manejo de bacias hidrográficas e na recomposição de florestas**. 1998. 113 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos – USP, São Carlos, 1998.

