

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU

PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ZOOLOGIA

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS TEMPO E DISTÂNCIA NO
MÉTODO “PONTOS DE CONTAGEM” NO ESTUDO DA
ASSEMBLEIA DE AVES NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE
CAETETUS (EECa), SÃO PAULO

RAPHAEL WHITACKER GEROTTI

BOTUCATU

2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU

PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – ZOOLOGIA

ANÁLISE DAS VARIÁVEIS TEMPO E DISTÂNCIA NO
MÉTODO “PONTOS DE CONTAGEM” NO ESTUDO DA
ASSEMBLEIA DE AVES NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE
CAETETUS (EECa), SÃO PAULO

RAPHAEL WHITACKER GEROTTI

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo José Donatelli

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências de Botucatu da
Universidade Estadual Paulista como
parte dos requisitos para a obtenção do
título de Mestre em Ciências
Biológicas, área de Zoologia.

BOTUCATU

2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Gerotti, Raphael Whitacker.
Análise das variáveis tempo e distância no método
"pontos de contagem" no estudo da assembleia de aves na
estação ecológica de Caetetus (EECa), São Paulo / Raphael
Whitacker Gerotti. - Botucatu, 2017

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de
Botucatu
Orientador: Reginaldo José Donatelli
Capes: 20400004

1. Aves - Contagem. 2. Espaço e tempo. 3. Tempo -
Estudo. 4. Fragmentos florestais. 5. Ave - Anilhamento.

Palavras-chave: Comunidade de Aves; Distância percorrida;
Duração de Tempo; Fragmentos de Florestas Tropicais;
Pontos de Contagem.

RAPHAEL WHITACKER GEROTTI

**ANÁLISE DAS VARIÁVEIS TEMPO E DISTÂNCIA NO MÉTODO
“PONTOS DE CONTAGEM” NO ESTUDO DA ASSEMBLEIA DE
AVES NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE CAETETUS (EECa), SÃO
PAULO**

Aprovada em: __/__/__

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências de Botucatu da
Universidade Estadual Paulista como
parte dos requisitos para a obtenção do
título de Mestre em Ciências
Biológicas, área de Zoologia.

Prof. Dr. Fátima do Rosário Naschenveng Knoll (UNESP)

Prof. Dr. Augusto João Piratelli (UFSCAR)

Prof Dr. Reginaldo José Donatelli
Orientador (Unesp)

Siga tranquilamente, entre a inquietude e a pressa, e lembre-se da paz que só existe no silêncio. Na medida do possível e sem humilhar-se, tenha boas relações com todas as pessoas.

Fale a sua verdade, mansa e claramente, e ouça a dos outros, mesmo os obtusos e ignorantes, eles também têm uma história a contar. Evite as pessoas ruidosas e agressivas. Elas só sabem perturbar o espírito. Se você se comparar aos outros, você se tornará ora vaidoso, ora amargo, pois há sempre pessoas que lhe são inferiores ou superiores.

Goze tanto aquilo que você conseguiu realizar quanto os seus sonhos. Mantenha-se interessado no que faz, por mais humilde que seja. Num mundo que muda sem parar, isto é algo que nada lhe pode tirar.

Seja prudente nos assuntos comerciais, pois o mundo está cheio de trapaças. Mas não deixe que isto o cegue para as virtudes que existem. Muitas pessoas se esforçam por ideais altos e por toda a parte a vida está cheia de heroísmo.

Seja você mesmo. Não finja afeição. E não seja cético acerca do amor. Apesar da aridez e do desencanto, ele renasce tão teimosamente quanto o capim.

Aceite com elegância o conselho dos anos, deixando graciosamente para trás os prazeres da juventude. Crie e alimente sua força de espírito, para proteger-se na desgraça repentina. Não se aflija, porém, com coisas imaginadas. Muitos temores nascem do cansaço e da solidão.

Tenha uma disciplina saudável, mas seja gentil consigo mesmo. Você é um filho do universo, tanto quanto as árvores e as estrelas. Você tem o direito de estar aqui. E, quer você saiba disto ou não, o universo caminha como deve. Por isto, esteja em paz com Deus, não importa como você pense que ele é.

E, a despeito da barulhenta confusão da vida, mantenha-se em paz com a sua alma. Com todos os seus enganos, labutas e sonhos não realizados, este continua a ser um belo mundo.

Cuide-se. Esforce-se por ser feliz.

Desiderata, autor desconhecido.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, agradeço a minha mãe, Rita, por toda instrução, dedicação, confiança e principalmente pela paciência. Sem ela nada disso seria possível e sem ela, eu nada seria.

Agradeço imensamente ao meu orientador Prof. Dr. Reginaldo José Donatelli, pela oportunidade concedida, por todo o ensinamento, conversas, risadas e trabalhos em campo. Serei grato durante todos os dias da minha vida e faço questão de exaltar o quanto isso foi, é, e sempre será importante para mim.

Um honesto, carinhoso e mais que merecido agradecimento dedico à minha antiga orientadora de graduação, Prof. Dr. Fátima do Rosário Naschenveng Knoll. Por ter me acolhido quando nem mesmo eu acreditava mais em mim. Por me ensinar a buscar sempre meu melhor e me lembrar de que o interesse deve sempre ser meu. Admiro sua clareza de ideias e seu conhecimento acerca da biologia, busco ser gentil e agradável para com as pessoas como a senhora sempre foi comigo.

Agradeço também àqueles que me ajudaram muito durante a graduação. Aos amigos Danilo e André, que me ensinaram a opinar, questionar e a reconhecer o quão prazeroso é obter o conhecimento e poder debater sobre o que foi aprendido. Aos grandes amigos Felipe (Felps) e Francisco (Chico), pelas gargalhadas conjuntas, bagunças, brincadeiras e conversas do dia a dia. Aos queridos moradores (ou quase moradores) da república CSDB, Igor, Leo, Bruno e Kayo, que me aguentaram (leia-se aturaram) durante minhas crises de ansiedade e de chatice incontroláveis.

Àqueles os quais eu chamo de família por opção. Gene, Guisa, Jax, Loks, Fany, Cainho, Guto, China e Tena. Apesar de não tão presentes em minha vida atualmente, a amizade de cada um de vocês e o convívio quase que diário por mais de cinco anos, me fez crescer e me tornar a pessoa que sou hoje. “Junta família, FX!”

Aos amigos do Laboratório de Ornitologia, Guilherme, Rafael (Preto), Helena, Fernanda, Aline, Rafael (Mochila) e Isabella, pelas coletas em grupo, discussões e momentos de descontração dentro e fora do laboratório. Em especial, agradeço à grande amiga e parceira Renata Vianna, por toda cumplicidade, sinceridade e amizade, por todos os desabafos e conversas intermináveis, todos os nervosismos, ansiedades e bebedeiras enfrentadas em conjunto.

Por fim, agradeço muito à Naíra. Por me permitir sorrir plenamente durante toda essa jornada e me dar carinho, atenção e amor em todos os momentos, independente dos meus maus humores e caras feias. Por sempre me ajudar nos momentos difíceis e por sempre estar comigo nos momentos felizes. Agradeço-a pela ternura e por ser tão irresistivelmente necessária. Não há como agradecê-la o suficiente, mas o faço, por tudo!

RESUMO

Pontos de contagem é um método atrativo para utilização em programas de monitoramento de aves por ser simples e permitir que vários locais sejam amostrados. Contudo, nos estudos realizados em regiões tropicais utilizando-se deste método, os autores utilizam a variável "tempo" de forma diferente para registrar a abundância das aves nos fragmentos florestais. Portanto, os dados obtidos por estes diferentes estudos não podem ser comparados entre si, pois o tempo gasto nos pontos e o tempo total das contagens diferem significativamente, assim como as distâncias percorridas. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi o de comparar quatro durações de tempos distintas (5, 10, 15 e 20 minutos) para identificar qual destas registra maior riqueza e abundância de aves em fragmentos de florestas tropicais. As amostragens foram realizadas durante 12 meses em um fragmento de floresta estacional semidecidual de 2.180 ha no interior de São Paulo. Um total de 120 minutos de amostragem foi realizado a cada mês para cada tempo distinto, o que exigiu um número diferente de pontos amostrais e uma diferente distância total percorrida na floresta. Com relação à riqueza e abundância, os testes estatísticos evidenciaram que o tempo de cinco minutos apresentou resultados que diferem significativamente dos outros tempos (10', 15' e 20'). Além disso, houve uma correlação positiva entre as diferentes distâncias percorridas e a abundância registrada, ou seja, quanto maior a distância percorrida, maior a riqueza e abundância registradas. Um aspecto da ecologia da comunidade que deve ser levado em consideração é que as espécies são distribuídas de forma heterogênea em uma floresta, pois diferentes espécies de plantas e diferentes padrões na fisionomia da floresta proporcionam diferentes tipos de micro-habitats para aves. Quando se utiliza um maior número de pontos de amostragem, espera-se encontrar uma maior heterogeneidade da floresta, portanto, a maior riqueza registrada pela contagem

de cinco minutos está associada a um maior número de pontos necessários para isolar a variável tempo. Outro fator importante é a variação encontrada nos valores do Índice Pontual de Abundância amostrados. A menor variação e consequente maior poder estatístico ocorreu na contagem mais curta (5' minutos), indicando que o tempo é o mais eficiente para atingir os objetivos propostos. É importante ressaltar que este período de tempo exigiu quatro meses a menos para registrar o mesmo número de espécies que as outras contagens. No oitavo mês de amostragem, o tempo de cinco minutos já acumulava 119 espécies, valor maior que a riqueza total obtida com os outros tempos. Portanto, ao utilizar o método de pontos de contagem para analisar a estrutura da comunidade de aves em fragmentos florestais, o melhor resultado foi alcançado com a contagem de cinco minutos. Este tempo provou ser mais eficiente por detectar maior riqueza e abundância com menor esforço amostral, além de aumentar a chance de se registrar novas espécies devido ao maior número de pontos realizados em um maior número de micro-habitats na floresta.

Palavras-chave: Pontos de contagem; Duração de tempo; Distância percorrida; Comunidade de aves; Fragmentos de Florestas Tropicais

ABSTRACT

Point counts are attractive for use in avian monitoring programs because they are straightforward and allow numerous geographic sites to be sampled. However, in studies conducted with the point count method in tropical regions, authors use the variable "time" differently to record the abundance of birds in forest remnants. Therefore, the data obtained by different studies cannot be compared since the time spent at the points and the total counting time differ significantly, as do the distances traveled. The objective of the present study was to compare four distinct point count times (5, 10, 15 and 20 minutes) to identify which registers relatively greater bird richness and abundance in tropical forest fragments. Samplings were carried out for 12 months in a 2,180 ha fragment of semideciduous forest in the interior of the state of São Paulo. A total of 120 minutes of sampling was carried out each month for each counting time, which required a different number of counting points and a different total distance traveled in the forest. With respect to richness and abundance, the statistical tests showed that five minutes of counting yielded results that were significantly different from those of the other point count times. Additionally, there was a positive correlation between the different distances traveled and the recorded abundance, i.e., the greater the distance traveled, the greater the richness and abundance. One aspect of community ecology that must be considered is that species are distributed heterogeneously in a continuous forest because different plant species and different patterns in the terrain of the forest provide different microhabitats for birds. When a greater number of sampling points is used, greater forest heterogeneity is expected; therefore, the greater richness recorded by the five-minute counts is associated with a greater number of points needed to isolate the time variable. Another important factor is the variation in the sampling rates; the lowest variation, and consequently greater statistical power, occurred in the

shortest count (5'), indicating that this counting time is effective for meeting the proposed objectives. Importantly, this counting time required four fewer months to record the same number of species as the other times. By the eighth month of sampling, the five-minute count had accumulated 119 species, which was higher than the total richness obtained with the other times. Therefore, when using the point method to analyze the community structure of birds in forest fragments, the best result was achieved with the five-minute count. This time proved to be more efficient because it detected greater richness and abundance with a lower sampling effort and increased the chance of registering new species due to the higher number of sampling points over a larger number of microhabitats in the forest.

Key words: Point counts; Time duration; Distance traveled; Bird community; Tropical Forest remnants

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da EECa no Estado de São Paulo, variação de altitude dentro da reserva e demarcação das trilhas existentes.....	22
Figura 2. Riqueza mensal total amostrada por período de tempo em 2015 na EECa. ..	33
Figura 3. Abundância mensal total amostrada por período de tempo em 2015 na EECa.	33
Figura 4. Riqueza mensal registrada no período da manhã (M) por período de tempo em 2015 na EECa.	34
Figura 5. Abundância mensal registrada no período da manhã (M) por período de tempo em 2015 na EECa.	34
Figura 6. Riqueza mensal registrada no período da tarde (T) por período de tempo em 2015 na EECa.	35
Figura 7. Abundância mensal registrada no período da tarde (T) por período de tempo em 2015 na EECa.	35
Figura 8. Análise de Cluster referente a avifauna amostrada nos quatro períodos de tempo em 2015 na EECa.	37
Figura 9. Curva cumulativa de espécies registradas na EECa durante o ano de 2015 dos quatro períodos de tempo amostrados.	38
Figura 10. Curva cumulativa de espécies estimada pelo método Jackknife 1 na EECa para os quatro períodos de tempo em 2015.	39
Figura 11. Curva decrescente do IPA registrado por período de tempo em 2015 na EECa.	42
Figura 12. Índice de Registro por Hora da Riqueza (IRHr) registrada por tempo na EECa em 2015.	44
Figura 13. Índice de Registro por Hora da Abundância (IRHa) registrada por tempo na EECa em 2015.	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Riqueza (R), abundância (A) e Índice de Shannon (H') por tempo de amostragem dividido em Manhã (M) e Tarde (T); Riqueza (R) e Abundância (A) registradas para as categorias alimentares mais representativas (Insetívoros – I, Frugívoros – F, Onívoros – O) e respectivas guildas formadas (Insetívoros de Copa – ICo, Insetívoros de Sub-bosque – ISb, Insetívoros de Solo – ISo, Insetívoro Aéreo – IA, Frugívoros de Copa – FCo, Frugívoros de Sub-bosque – FSb, Frugívoros de Solo – FSo, Onívoros de Copa – OCo, Onívoros de Sub-bosque – OSb, Onívoros de Solo – OSo).	29
Tabela 2. Índices de similaridade de Jaccard e Sørensen Quantitativo comparados entre os quatro períodos de tempo.....	36
Tabela 3. Frequência de ocorrência (%) da riqueza registrada por tempo de contagem na EECa em 2015.	41
Tabela 4. Índice de registro por hora (IRH) da riqueza (IRHr) amostrada em 2015 na EECa.....	42
Tabela 5. Índice de registro por hora (IRH) da abundância (IRHa) amostrada em 2015 na EECa.	43
Tabela 6. Comparação dos parâmetros Tempo (T), Esforço amostral (Esf. Amost.), Número total de pontos (Nº pontos) Riqueza (R), Abundância (A) e das amostragens realizadas na EECa com tempos distintos.	53
Tabela 7. Comparação dos parâmetros Tempo (T), Esforço amostral (Esf. Amost.), Número total de pontos (Nº pontos) Riqueza (R), Abundância (A) das amostragens realizadas na RPPN Reserva Natural Olavo Edydio Setúbal na cidade de Lençóis Paulista com contagens de tempo distintas.	56
Tabela 8. Comparação dos parâmetros Tempo (T), Esforço amostral (Esf. Amost.), Número total de pontos (Nº pontos) Riqueza (R), Abundância (A) das amostragens realizadas em Floresta Estacional Semidecidual com contagens de tempo distintas.	57

LISTA DE ANEXOS

Anexo. Listagem, Frequência de Ocorrência, Índice Pontual de Abundância, Categorias Alimentares (CA), Estrato de Forrageio (EF) das espécies registradas (S = solo, SB = sub-bosque, C = copa, A = aéreo, AQ = aquático) pelos diferentes tempos (TC5', TC10', TC15', TC20' min) utilizando-se pontos de contagem em 2015 na EECa.....	72
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 OBJETIVOS	20
1.1.1 Objetivo geral.....	20
1.1.2 Objetivos específicos.....	20
2 MATERIAL E MÉTODOS	22
2.1 Área de Estudo	22
2.1.1 Formação vegetal.....	22
2.2 Delineamento do projeto	23
2.2.1 Metodologia	23
2.3 Análise dos dados.....	25
2.3.1 Comunidade de aves.....	25
2.3.2 Curva cumulativa de espécies	25
2.3.3 Anova.....	26
2.3.4 Teste de Mantel	26
2.3.5 Frequência de Ocorrência	26
2.3.6 Índice Pontual de Abundância (IPA)	27
2.3.7 Índice de Registro por Hora (IRH)	27
3 RESULTADOS	28
3.1 Riqueza e abundância total e por tempo (Tabela 1 e Figuras 2 e 3).....	28
3.1.1 TC 5'	29
3.1.2 TC 10'	30
3.1.3 TC 15'	30
3.1.4 TC 20'	31
3.2 Índice de Similaridade de Jaccard e Sørensen Quantitativo.....	36
3.3 Análise de Cluster	37
3.4 Curva cumulativa de espécies por tempo e Estimador Jackknife 1.....	38
3.5 ANOVA e Teste de Tuckey	39
3.6 Teste de Mantel	40
3.7 Frequência de Ocorrência.....	41
3.8 Índice Pontual de Abundância (IPA) por tempo	41
3.9 Índice de Registro por Hora (IRH).....	42
3.10 Conservação	45
4 DISCUSSÃO.....	46

4.1 Aspectos relativos à metodologia.....	46
4.2 Aspectos relativos ao habitat.....	49
4.3 Aspectos relativos a outros trabalhos na EECa.....	53
5 CONCLUSÃO	59
6 REFERÊNCIAS	60

1 INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta seis importantes Biomas dos quais dois são classificados como hotspots da biodiversidade mundial, o Cerrado e a Mata Atlântica (MYERS *et al.*, 2000). Presente ao longo da costa brasileira, a Mata Atlântica é a segunda maior floresta tropical pluvial das Américas; estende-se desde o leste do Paraguai até o nordeste da Argentina (TABARELLI *et al.*, 2005). Com área original de 17,4% (1.481.946 km²) do território brasileiro, atualmente apresenta apenas 7,6% (97.596 km²) desta extensão original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2013). A diversidade ambiental do estado de São Paulo, com relevos e tipos distintos de vegetação, é responsável por aproximadamente 41,5% das espécies da avifauna brasileira (SILVEIRA, 2011). A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios a serem enfrentados em função do elevado nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais. A fragmentação de habitats é uma das principais consequências destas perturbações e um dos principais fatores a serem enfrentados em termos de conservação (VIANA & PINHEIRO, 1998).

As aves são consideradas excelentes bioindicadores de qualidade ambiental em razão do baixo grau de tolerância de algumas espécies em relação a modificações no ambiente, além da diversidade de nichos ecológicos (STOTZ *et al.*, 1996; VIELLIARD *et al.*, 2010). Apesar de habitats fragmentados afetarem negativamente a sobrevivência das populações (WILCOX & MURPHY, 1985), surpreendentemente, quase um quarto da avifauna paulista ocorre nestes ambientes modificados pelo homem (SILVA, 1998). O monitoramento desta fauna é desejado para buscar a compreensão de como as comunidades de aves reagem e evoluem em paisagens fragmentadas. Este tipo de análise pode proporcionar uma avaliação das condições do ambiente e de sua capacidade em preservar a biodiversidade original (GIMENES & ANJOS 2003).

O método pontos de contagem (BLONDEL *et al.*, 1970) é amplamente utilizado e bem aceito para a realização de levantamentos quantitativos da avifauna (BIBBY, 1993), sendo capaz de registrar uma parcela importante da avifauna local em pouco tempo (ANJOS, 2007). Quando comparado a outras metodologias (WHITMAN, 1997; WILSON, 2000; DEVELEY, 2006; BLAKE & LOISELLE, 2001; BARBOSA, 2008) o uso de pontos se traduz em melhores resultados nas taxas de registro de riqueza e abundância na maioria dos casos. A vantagem oferecida se mostra na interpretação matemática mais precisa e fácil de ser calculada por seu resultado ser composto por índices relativos e comparáveis entre si, bem como na fácil aplicabilidade de baixo custo em termos de estrutura (VIELLIARD & SILVA 1990; VIELLIARD, 2000; ANJOS, 2007).

Abordagem do problema

Assim como outros métodos, pontos de contagem também segue protocolos e padrões originários em regiões temperadas, resultando em incongruências entre os autores que a utilizam. A pouca atenção dedicada a este fator resulta em uma metodologia que apesar de bem aceita, não foi devidamente testada e adequada para atingir máxima eficiência ao inventariar as aves em ambiente tropical (CAVARZERE *et al.*, 2013). Ao se observar os trabalhos realizados no Brasil, o emprego da variável “tempo” difere entre os diversos autores para o registro dos contatos: Vielliard & Silva (1990), Aleixo & Vielliard (1995), Almeida *et al.* (1999), Vianna (2001), Lyra-Neves *et al.* (2004) utilizaram contagens de 20 minutos, enquanto Volpato *et al.* (2009) e Pozza & Pires (2003) utilizaram contagens de 15 minutos e Donatelli *et al.* (2004; 2007; 2011), Cavarzere *et al.* (2011) e Faria *et al.* (2006) contagens de dez minutos. Como já referido anteriormente, os resultados obtidos a partir da utilização do método de pontos são comparáveis entre si, sendo possível monitorar padrões, evidenciar variações

populacionais e preferência por habitats (PENDLETON, 1995). No entanto, a falta de padronização e adaptações realizadas ao acaso, sem prévia análise, impede a comparação de vários resultados de diversos destes trabalhos. Um dos índices relativos à metodologia denomina-se Índice Pontual de Abundância (ALEIXO & VIELLIARD, 1995) e relaciona o total de contatos obtidos com o número de pontos amostrados. Segundo Vielliard *et al.* (2010) esta é a melhor estimativa da proporção de uma espécie em uma comunidade, cada uma delas apresentando seu próprio coeficiente de detectabilidade (VIELLIARD & SILVA, 1990). Ao utilizarem tempos distintos, os autores acabam por executar um número de pontos amostrais diferente, resultando em índices de abundância específicos nem sempre comparáveis na literatura. Assim, um levantamento na mesma localidade realizado com tempos de contagem e número de pontos amostrais distintos pode resultar em índices de abundância da mesma espécie com valores diferentes. Tais resultados podem indicar uma abundância relativamente distinta com a variação do tempo e pontos amostrais. Qual seria então, o melhor tempo a ser considerado?

A duração da contagem em cada ponto é um dos fatores mais questionados no método (VIELLIARD *et al.*, 2010) e tal tema já foi fruto de análise em diversos trabalhos para ambientes temperados (RALPH, 1995; FULLER & LANGSLOW 1984; DRAPEAU *et al.* 1999; HUTTO *et al.* 1986), e com menos intensidade, em ambientes tropicais (LYNCH, 1995; ESQUIVEL & PERIS, 2008; CAVARZERE, 2013). Estes últimos compararam a riqueza e abundância registrada em cada ponto, subdivididas a cada cinco minutos, para identificar qual a duração de tempo mais eficiente para quantificar os parâmetros citados; porém, considerações são necessárias sobre tal aplicação da metodologia e da forma como foi realizada: a metodologia dos trabalhos realizados no ambiente tropical apresentava um número determinado de pontos

amostrais e a diferenciação temporal foi medida de forma cumulativa. Tal forma de análise se mostra ineficaz, pois a variável de interesse “tempo” não foi efetivamente independente. O propósito de um experimento é isolar o fator de interesse das outras variáveis que podem influenciar a amostragem (BIBBY, 1993). O total final do tempo amostrado para cada contagem (esforço amostral) foi sempre diferente, influenciando o resultado obtido, pois como pontua Rosenstock *et al.* (2002) e Betts *et al.* (2005), a eficiência do método é substancialmente influenciada pelo esforço do observador, afetando a riqueza e abundância registradas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

O objetivo do presente trabalho foi o de comparar quatro tempos distintos (5, 10, 15 e 20 minutos) na amostragem por pontos de contagem para identificar qual destes tempos registra a maior riqueza e abundância da comunidade de aves em uma localidade de mata; e, além disso, tem-se também como objetivo sugerir um referencial de tempo para estudos de pontos de contagem ou encontrar padrões em protocolos de trabalho para o uso desta metodologia.

1.1.2 Objetivos específicos

As hipóteses a serem testadas são:

H0: Não há diferenças estatisticamente significativas entre riqueza e abundância nos quatro tempos amostrados ao longo de um ano, pois o tempo total amostral em cada tempo considerado é igual (48 horas/ano).

H1: Há diferenças estatisticamente significativas entre riqueza e abundância nos quatro tempos amostrados ao longo de um ano.

As amostragens realizadas buscam identificar se:

- 1- há diferenças significativas entre a riqueza e abundância das aves amostradas considerando-se os quatro tempos?
- 2- há um tempo mais adequado para a utilização da metodologia?
- 3- o aumento do número de pontos amostrais e consequentemente maior distância percorrida na mata influencia nos parâmetros já citados?

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

A Estação Ecológica dos Caetetus (EECa, daqui em diante), está localizada junto aos municípios de Gália e Alvinlândia, entre as coordenadas geográficas 22°22'23"S e 49°41'20"O (extremo norte), 22°25'46"S e 49°41'30"O (extremo sul), 22°25'24"S e 49°40'08"O (extremo leste) e 22°23'49"S e 49°43'41"O (extremo oeste), próximo à cabeceira do Rio do Peixe, com uma área de 2.178,84 ha (Figura 1). Passou a ser de responsabilidade do Instituto Florestal, sendo reconhecida como Estação Ecológica em 6 de fevereiro de 1987, pelo Decreto Estadual nº 26.718 (São Paulo, 1987). Sua altitude varia de 500 a 680 metros.

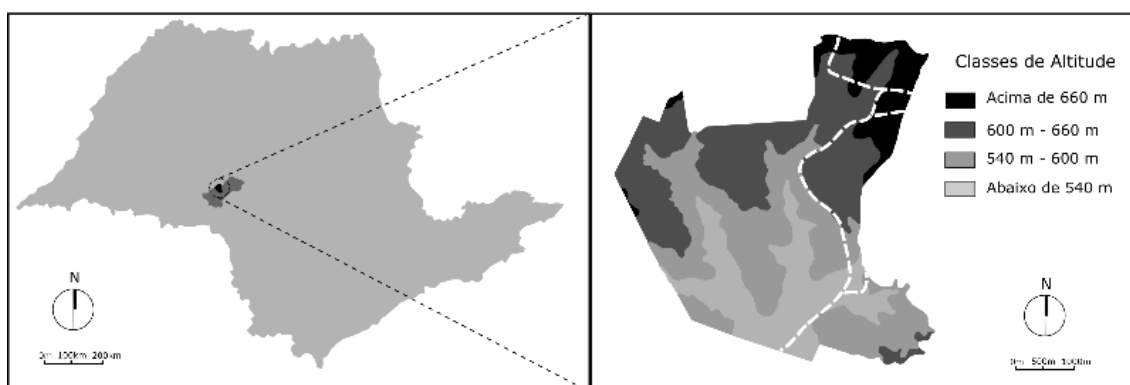


Figura 1. Localização da EECa no Estado de São Paulo, variação de altitude e localização das trilhas existentes dentro da reserva.

2.1.1 Formação vegetal

A EECa está inserida no domínio da Mata Atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE, 2013) e representa um dos últimos grandes remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual do Estado de São Paulo. Segundo Tabanez *et al.* (2005), trata-se de um dos mais significativos remanescentes de floresta que revestia quase todo o interior de São Paulo, parte de Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Goiás, oeste do Paraná e Santa Catarina estendendo-se até o Rio Grande do Sul, Paraguai e Argentina.

O clima da região da EECa é do tipo Cwa de Köppen (mesotérmico de inverno seco), a estação seca se estende de abril a setembro e apresenta precipitação que varia de 35 a 75 mm com temperaturas médias mensais variando entre 16° a 25°C. Durante o inverno podem ocorrer ocasionalmente geadas. Na estação chuvosa (de outubro a março) a precipitação varia de 120 a 200 mm mensais e temperaturas altas, com médias mensais entre 22° e 26° C. As médias anuais de precipitação variam de 1.000 a 1.600 mm (TABANEZ *et al.*, 2005).

2.2 Delineamento do projeto

Durante 2014 foram realizadas visitas mensais a EECa, como projeto-piloto, para verificar a aplicabilidade da proposta de trabalho e testar se os parâmetros tempo e distância refletiam-se em diferenças nos dados obtidos durante as amostragens por pontos de contagem. Tendo-se mostrado satisfatórios, os dados registrados durante o projeto piloto não foram utilizados no presente estudo, apenas a padronização das coletas de dados descrita a seguir.

2.2.1 Metodologia

O levantamento quantitativo foi realizado mensalmente entre janeiro e dezembro de 2015. O teste metodológico proposto neste trabalho baseou-se na utilização de quatro tempos distintos para o desenvolvimento da metodologia (5, 10, 15 e 20 minutos) realizados em dias consecutivos. O registro das contagens utilizado foi o de sem limites de distância (BLONDEL *et al.*, 1981; VIELLIARD & SILVA, 1990) e foi adotada a randomização sistemática (COCHRAN, 1977), onde o ponto de partida era sorteado antes de cada amostragem.

Cada tempo (5', 10', 15' e 20') totalizou 120 minutos (duas horas) de amostragem mensal. A mesma metodologia foi aplicada nos períodos da manhã e da tarde.

Para os quatro tempos somados, foram amostrados 960 minutos (dezesseis horas) mensais, totalizando 192 horas de amostragem no ano. No total foram realizados 1200 pontos, sendo 100 pontos por campanha.

Para totalizar duas horas de amostragem, cada um dos tempos necessitou de um número distinto de pontos de contagem e consequentemente uma diferente distância percorrida ao longo da mata. Assim, temos o seguinte protocolo de campo: para o tempo de cinco minutos (TC5' daqui em diante), foram necessários 24 pontos; para o tempo de dez minutos (TC10'), 12 pontos; para o tempo de 15 minutos (TC15'), 8 pontos e o tempo de 20 minutos (TC20') apenas 6 pontos, totalizando 120 minutos para cada um dos diferentes tempos. Como cada ponto pré-estabelecido na EECa dista igualmente 200m um do outro (VIELLIARD *et al.*, 2010), as distâncias percorridas em cada um dos tempos foram diferentes, sendo 4,8 km nos 24 pontos; 2,4 km para 12 pontos; 1,6 km em 8 pontos e 1,2 km para 6 pontos. O tempo necessário para deslocamento de um ponto a outro foi em média 3 minutos. As amostragens se iniciavam 15 minutos antes do nascer do Sol (VIELLIARD *et al.*, 2010).

É importante ressaltar que o fator limitante utilizado é o “tempo”, que apresentou um total igual para cada tempo empregado (quatro horas mensais, sendo duas pela manhã e duas pela tarde). As variações consequentes em cada amostragem é o objeto de estudo deste trabalho.

O registro sonoro das aves foi realizado com o auxílio de um gravador Sony TCM-5000 EV, Marantz PMD-667 e microfones direcionais Sennheiser ME-66 e ME-67 acoplados. A ordem taxonômica das famílias e a nomenclatura das espécies seguem as resoluções do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO), em sua última edição (PIACENTINI *et al.*, 2015).

2.3 Análise dos dados

2.3.1 Comunidade de aves

Os parâmetros utilizados para analisar a composição da assembleia de aves registrada por cada um dos diferentes tempos foram riqueza, abundância, Índice de Diversidade de Shannon-Wiener ($\log N$), Índice de similaridade de Jaccard e Coeficiente de Similaridade de Sorensen Quantitativo. Foi realizada também uma análise de Cluster para indicar as similaridades entre os tempos amostrais.

As espécies foram divididas em guildas de acordo com seus hábitos alimentares e estratos preferenciais de forrageio seguindo bibliografia (SICK, 1997; DONATELLI *et al.* 2004, 2007; TELINO-JÚNIOR, 2005) e observações em campo. Foram utilizadas as seguintes categorias alimentares de acordo com Motta-Júnior (1990): insetívoros, frugívoros, nectarívoros, onívoros, carnívoros e detritívoros. Os estratos de forrageio foram separados em: aéreo, aquático, copa, sub-bosque e solo.

Cada espécie foi classificada também de acordo com a lista de Fauna Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo (BRESSAN *et al.*, 2009), podendo ser Críticamente em Perigo (CR), Em perigo (EN), Vulnerável (VU), Quase Ameaçada (NT) e De Menor Risco (LC).

2.3.2 Curva cumulativa de espécies

A curva cumulativa de espécies para cada um dos tempos e a respectiva estimativa da riqueza de espécies foram calculadas pelo estimador Jackknife 1 (KREBS, 1999) com o auxílio do programa *BioDiversity Professional Version 2*. Jackknife 1 estima a riqueza total utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra. A estimativa de riqueza é calculada pela equação:

$$S_j = s + Q_j (n-1/n)$$

onde S_j é a riqueza estimada, s é a riqueza observada, Q_j é o número de espécies que ocorrem em exatamente j amostras, e n é o número de amostras.

A curva de acumulação consiste em um gráfico contendo no eixo “x” o número de amostragens e no eixo “y” o número cumulativo de espécies registradas. O ponto em que a curva atinge o seu ponto de assíntota (ou seja, estabilização da linha após a curva) pode ser interpretado como o ponto onde grande parte da diversidade local foi inventariada (MAGURRAN, 1988).

2.3.3 Anova

Para verificar se há diferenças significativas para os parâmetros de riqueza e abundância obtidas em cada tempo, foi utilizada uma Análise de Variância (ANOVA) de um critério com medidas repetidas. Quando encontrada diferença significativa entre as variáveis, seguiu-se a análise utilizando o teste de comparação múltipla Post-hoc Tuckey. Para estas análises foi utilizado o programa *Past 3.0* (HAMMER *et al.*, 2001).

2.3.4 Teste de Mantel

Foi realizado o teste de Mantel para determinar se a distância percorrida em cada tempo amostral (TC5', TC10', TC15' e TC20') se correlaciona positiva ou negativamente com a riqueza e abundância amostradas em cada tempo. O mesmo teste foi aplicado separadamente para as contagens da manhã e da tarde. Para tal análise foi utilizado o software *Past 3.0* (HAMMER *et al.*, 2001).

2.3.5 Frequência de Ocorrência

Foi calculada a frequência de ocorrência (FO) para cada espécie dentro de cada tempo, através do software *Microsoft Excel 2010*. Esse índice, expresso em porcentagem, corresponde ao número de visitas em que determinada espécie foi observada em relação ao número total de visitas (VIELLIARD & SILVA, 1990). Este valor permite avaliar a regularidade com que cada espécie é encontrada na área de

estudo, durante um determinado período de tempo. Considerando-se que o presente trabalho realizou 12 campanhas, a FO foi calculada dividindo o número de vezes que a espécie foi observada por 12 e o valor obtido multiplicado por 100 (expressão do valor e porcentagem). A partir dos valores obtidos as espécies foram categorizadas quanto a seu status, sendo Residentes aquelas que apresentaram FO maior ou igual a 50% e não-Residentes as que apresentaram FO menor que 50%. Para as espécies residentes (FO>50%), aquelas que apresentaram valores até 74% foram classificadas como residentes comuns, as que apresentaram FO entre 75% e 99% foram classificadas como residentes muito comuns e as que apresentaram FO de 100% foram classificadas como residentes abundantes da EECa.

2.3.6 Índice Pontual de Abundância (IPA)

Para expressar a abundância das espécies registradas em cada tempo, foi calculado o índice pontual de abundância (IPA) através do software *Microsoft Excel 2010*. Esse índice relaciona a abundância de cada espécie (número de contatos visuais e/ou auditivos) em função do número total de amostras. Contato é definido como a ocupação de território ou presença de um indivíduo de uma espécie detectada pelo observador (ALEIXO & VIELLIARD, 1995). Assim, para o presente trabalho, cada contato foi considerado como um indivíduo detectado durante as amostragens, tanto por manifestações sonoras ou contato visual. As espécies não identificadas tiveram suas vocalizações gravadas e foram identificadas posteriormente.

2.3.7 Índice de Registro por Hora (IRH)

Para comparar a eficiência da amostragem de cada um dos tempos, os dados totais de riqueza e abundância mensal foram divididos pelo período total amostrado no mês (igual para cada um dos tempos, ou seja, quatro horas). Com o intuito de se obter um valor representando quantas espécies e quantos contatos foram registrados dentro de

uma das quatro horas de observação dentro da mata, denominamos este valor de Índice de Registro por Hora (IRH), sendo IRHr para riqueza e IRHa para abundância.

3 RESULTADOS

3.1 Riqueza e abundância total e por tempo (Tabela 1 e Figuras 2 e 3)

As amostragens por pontos de contagem somando-se os quatro tempos do presente trabalho registraram uma riqueza de 142 espécies (Anexo) (42 famílias, sendo 21 delas não-Passeriformes e 21 Passeriformes). Com média mensal de 62,5 espécies identificadas, a maior riqueza foi observada durante o mês de setembro (em TC5'), o qual apresentou 85 espécies; a menor riqueza, no mês de maio (em TC20'), com um total de 41 espécies.

A abundância de 15.692 contatos estabelecidos durante as amostragens apresentou média de 327,7 contatos por mês. Apesar de a média de contatos estabelecidos por ponto ter sido maior em TC20' (19 contatos por ponto) e a menor em TC5' (9,8 contatos por ponto), a maior abundância registrada se deu em TC5' durante o mês de julho (621 contatos) e a menor em TC20' no mês de fevereiro (168 contatos). Os quatro tempos (TC5', TC10', TC15', TC20') apresentaram 99 espécies em comum, enquanto cada tempo apresentou para TC5', TC10', TC15' e TC20' respectivamente cinco, duas, quatro e cinco espécies exclusivas.

Em relação às categorias alimentares (Anexo), as três mais abundantes (Tabela 1) foram iguais nos quatro tempos, tendo TC5', TC10', TC15', TC20' apresentado respectivamente: insetívoros (65%; 64%; 61%; 58%); frugívoros (24%; 24%; 26%; 28%) e onívoros (10,0%; 9,9%; 10,6%; 10,6%) como categorias mais representativas. A riqueza e abundância das guildas formadas a partir da relação entre as principais categorias alimentares e os estratos de forrageio se encontram na Tabela 1.

O valor do índice de diversidade de Shannon-Wiener para os quatro períodos de tempo divididos entre período da manhã, período da tarde e ambos os períodos somados encontra-se também na Tabela 1.

Tabela 1. Riqueza (R), abundância (A) e Índice de Shannon (H') por tempo de amostragem dividido em Manhã (M) e Tarde (T).

	TC5' M	TC5' T	TC10' M	TC10' T	TC15' M	TC15' T	TC20' M	TC20' T
R	114	120	100	105	111	99	107	103
A	3569	2073	2648	1421	2025	1220	1611	1125
H'	3,951	4,019	3,982	3,958	4,094	3,975	4,124	4,088
<u>Manhã + Tarde</u>								
	TC5'		TC10'		TC15'		TC20'	
R	130		116		121		118	
A	5642		4069		3245		2736	
H'	4,033		4,030		4,111		4,190	
Famílias	40		39		38		39	

3.1.1 TC 5'

Riqueza (Figuras 4 e 6)

O tempo de cinco minutos registrou um total de 130 espécies (114 espécies no período da manhã e 120 à tarde) pertencentes a 40 famílias (19 não-Passeriformes e 21 Passeriformes). As famílias não-Passeriformes mais representativas em relação à riqueza foram Columbidae 5,38% (7 espécies), Trochilidae 4,62% (6 espécies), e Falconidae/Psittacidae/Picidae 3,85 (5 espécies cada). As famílias Passeriformes com maior riqueza foram Tyrannidae/Thraupidae com 10,77% (14 espécies cada) seguidas de Thamnophilidae 7,69% (10 espécies) e Rhynchocyclidae 4,62% (6 espécies). A média de espécies registradas para o período foi de 68,17 por amostragem mensal.

Abundância (Figuras 5 e 7)

A abundância do tempo de cinco minutos totalizou 5642 contatos (3569 de manhã e 2073 à tarde) em 576 pontos amostrados. Foram registrados em média 473,33 contatos mensais. As cinco espécies exclusivas da contagem foram *Herpetotheres cachinnans* (Linnaeus, 1758), *Aramides saracura* (Spix, 1825), *Hylocharis chrysura* (Shaw, 1812), *Amazilia versicolor* (Vieillot, 1818) e *Malacoptila striata* (Spix, 1824).

3.1.2 TC 10'

Riqueza (Figuras 4 e 6)

Durante o tempo de 10 minutos foram registradas 116 espécies (100 espécies nas contagens da manhã e 105 no período da tarde) pertencentes a 39 famílias (18 não-Passeriformes e 21 Passeriformes). As famílias não-Passeriformes mais representativas foram Columbidae 6,03% (7 espécies), seguida de Psittacidae/Picidae 4,31% (5 espécies cada) e Cuculidae/Falconidae/Trochilidae/Caprimulgidae com 2,59%, representados por 3 espécies cada.

As famílias de Passeriformes mais ricas foram Thraupidae 12,07% (14 espécies), Tyrannidae 11,21% (13 espécies) e Thamnophilidae com 8,62% (10 espécies). A média de espécies registradas para o tempo foi de 60,17 espécies por amostragem mensal.

Abundância (Figuras 5 e 7)

Em relação à abundância, o tempo de dez minutos registrou 4069 indivíduos (2648 de manhã e 1421 contatos à tarde) em 288 pontos. A média de contatos mensal foi de 339,08 contatos. As duas espécies exclusivas foram *Tapera naevia* (Linnaeus, 1766) e *Chloroceryle amazona* (Latham, 1790).

3.1.3 TC 15'

Riqueza (Figuras 4 e 6)

No tempo de 15 minutos foi registrado um total de 121 espécies (111 no período da manhã e 99 no período da tarde) que pertencem a 38 famílias (18 não-Passeriformes

e 20 Passeriformes). As não-Passeriformes mais representativas do período foram Columbidae 5,79% (7 espécies) seguida de Psittacidae 4,96% (6 espécies) e Picidae 4,13% (5 espécies). As famílias de Passeriformes com maior riqueza foram Tyrannidae 11,57% (14 espécies), Thraupidae 10,74% (13 espécies) e Thamnophilidae 6,61% (8 espécies). A média de espécies registradas para a duração do tempo foi de 61 espécies por amostragem mensal.

Abundância (Figuras 5 e 7)

Em relação à abundância, o tempo de quinze minutos registrou 3245 indivíduos (2025 de manhã e 1220 à tarde) em 192 pontos. A média de contatos mensal foi de 270,42 contatos. As quatro espécies exclusivas foram *Pyrrhura frontalis* (Vieillot, 1817), *Colaptes melanochloros* (Gmelin, 1788), *Tityra inquisitor* (Lichtenstein, 1823) e *Tityra cayana* (Linnaeus, 1766).

3.1.4 TC 20'

Riqueza (Figuras 4 e 6)

O tempo de vinte minutos registrou 118 espécies (107 durante a manhã e 103 à tarde) pertencentes a 39 famílias (19 não-Passeriformes e 20 Passeriformes). As famílias não-Passeriformes mais representativas em relação à riqueza foram Columbidae 5,93% (7 espécies), Psittacidae/Picidae 4,24% (5 espécies cada), e Trochilidae 3,39 (4 espécies). As famílias Passeriformes com maior riqueza foram Thraupidae com 11,02% (13 espécies) seguida de Tyrannidae 10,17% (12 espécies) e Thamnophilidae 7,63% (9 espécies). A média de espécies registradas para a duração de tempo foi de 60,67 por amostragem mensal.

Abundância (Figuras 5 e 7)

Em relação à abundância, o tempo de 20 minutos amostrou 2736 indivíduos (1611 de manhã e 1125 no período da tarde) em 144 pontos. A média de contatos

mensal foi de 228 contatos. As cinco espécies exclusivas do tempo foram *Megascops atricapilla* (Temminck, 1822), *Pulsatrix koeniswaldiana* (Bertoni & Bertoni, 1901), *Chloroceryle americana* (Gmelin, 1788), *Terenura maculata* (Wied, 1831) e *Xiphocolaptes albicollis* (Vieillot, 1818).

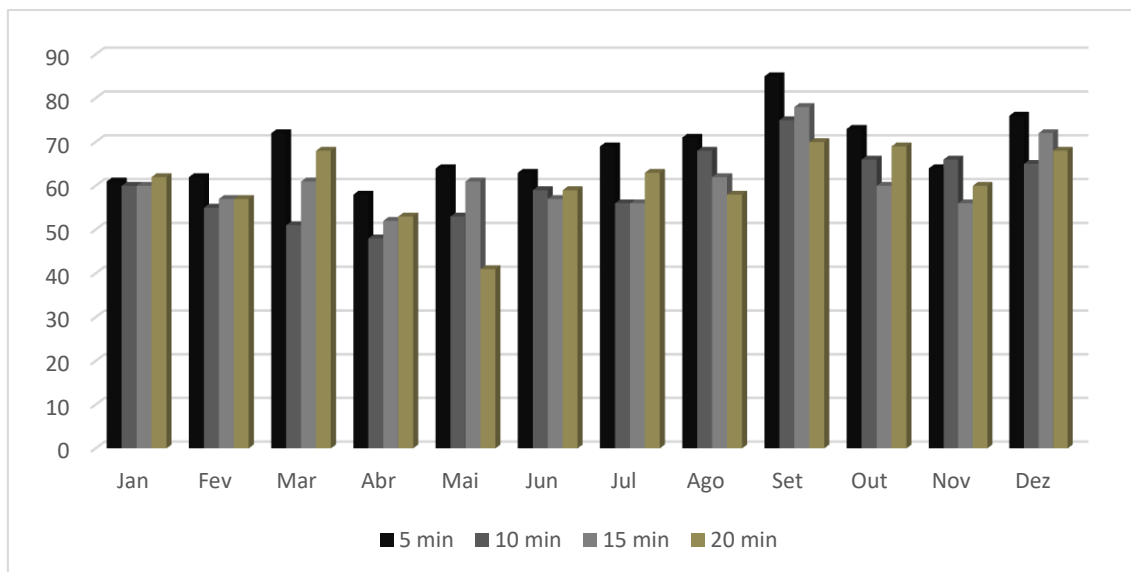


Figura 2. Riqueza mensal total amostrada por período de tempo em 2015 na EECA.

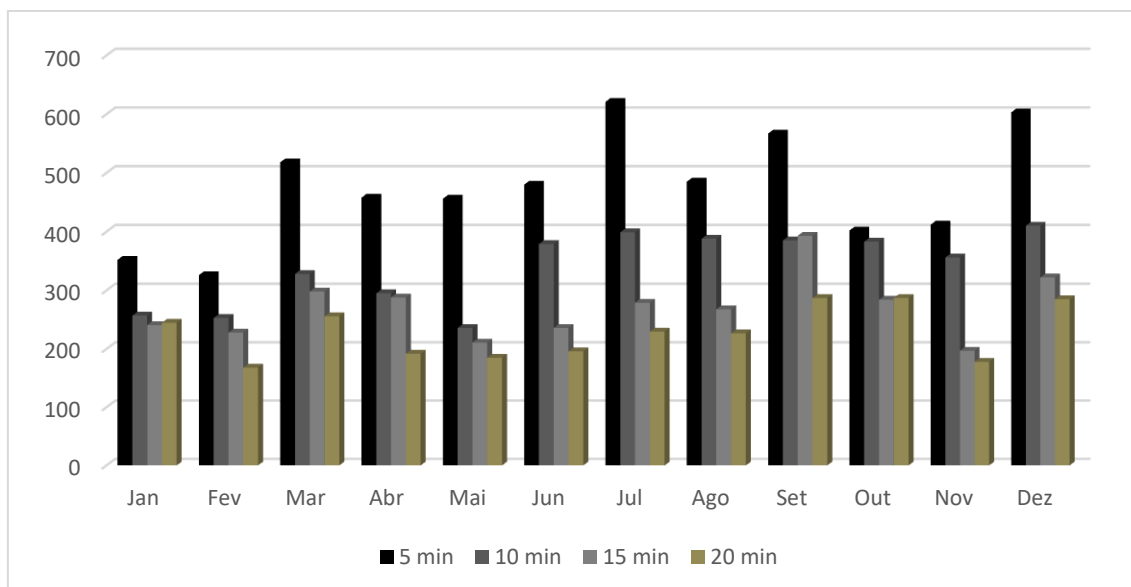


Figura 3. Abundância mensal total amostrada por período de tempo em 2015 na EECA.

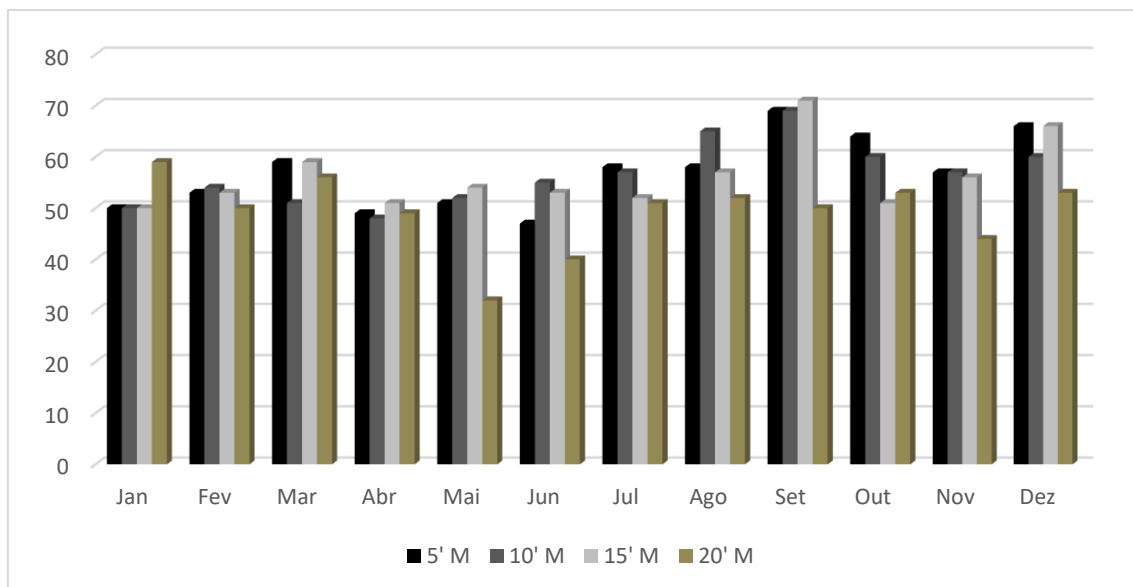


Figura 4. Riqueza mensal registrada no período da manhã (M) por período de tempo em 2015 na EECA.

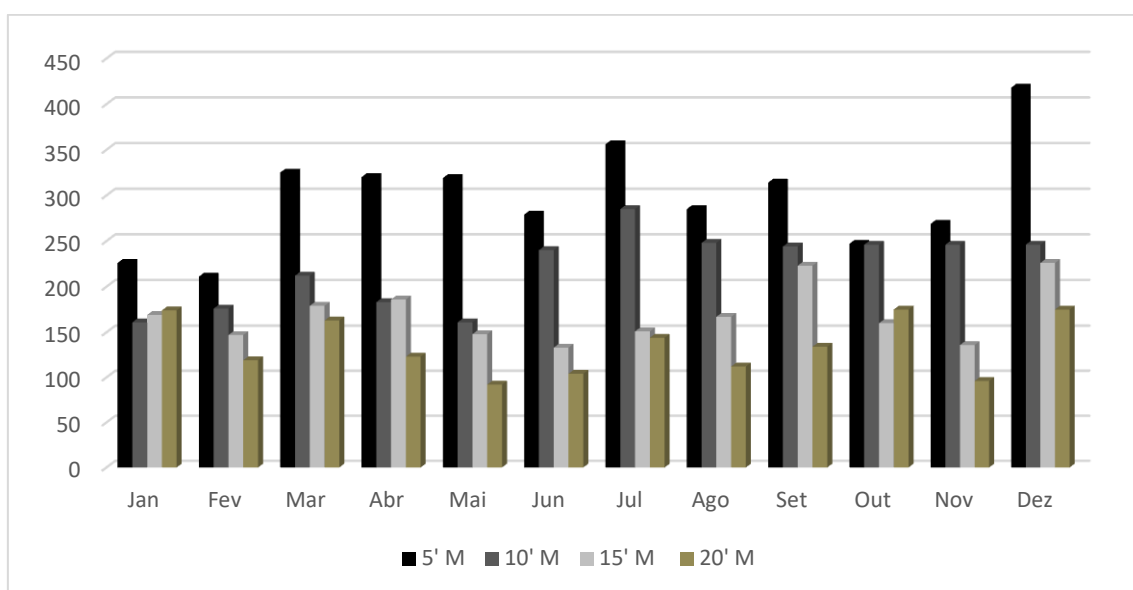


Figura 5. Abundância mensal registrada no período da manhã (M) por período de tempo em 2015 na EECA.

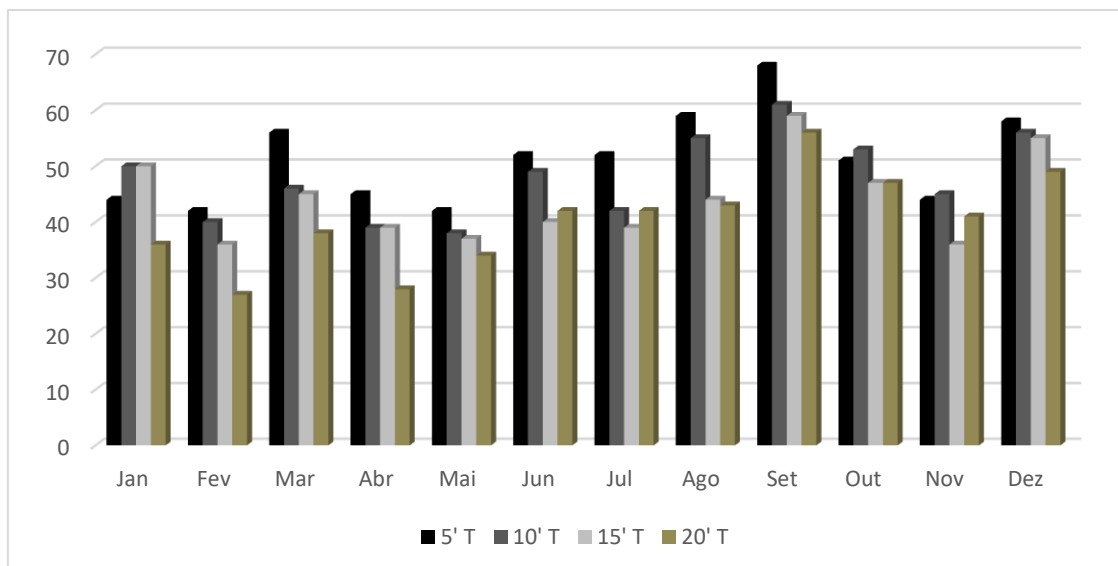


Figura 6. Riqueza mensal registrada no período da tarde (T) por período de tempo em 2015 na EECa.

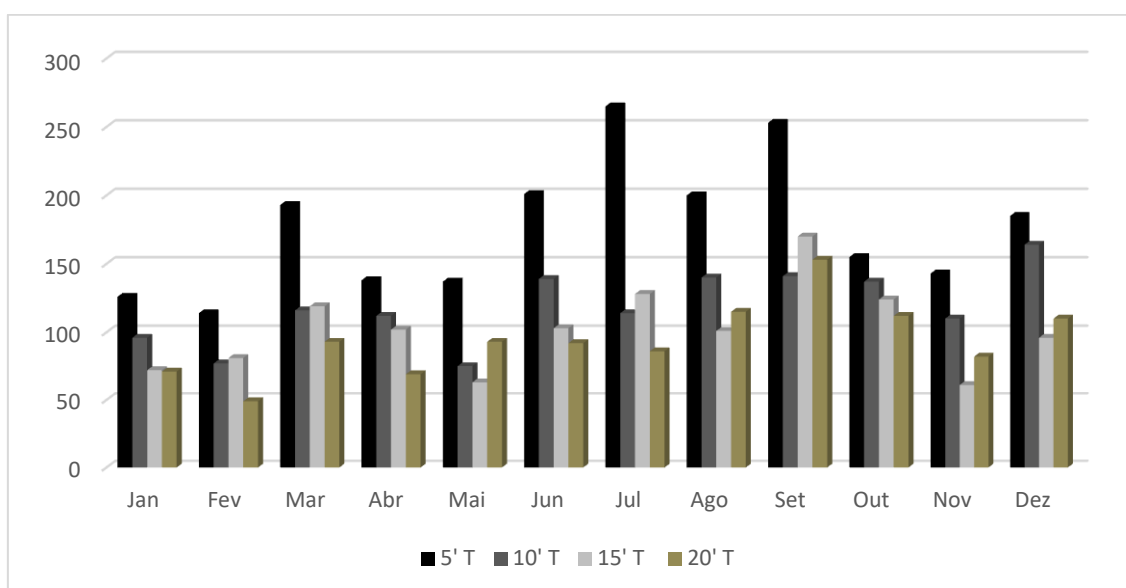


Figura 7. Abundância mensal registrada no período da tarde (T) por período de tempo em 2015 na EECa.

3.2 Índice de Similaridade de Jaccard e Sørensen Quantitativo

Os quatro tempos foram comparados entre si para os índices de Jaccard e Sørensen Quantitativo. Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Índices de similaridade de Jaccard e Sørensen Quantitativo comparados entre os quatro períodos de tempo.

Tempos	TC5'/TC10'	TC5'/TC15'	TC5'/TC20'	TC10'/TC15'	TC10'/TC20'	TC15'/TC20'
Jaccard	0,848	0,859	0,831	0,809	0,786	0,824
Sørensen Q.	0,838	0,730	0,653	0,887	0,804	0,915

A maior similaridade encontrada pelo índice de Jaccard mostra-se na comparação entre TC5' e TC15' com 85% e a menor entre TC10' e TC20' com 78% de similaridade.

Já para o índice de Sørensen Quantitativo, a maior semelhança evidenciada se deu na comparação entre TC15' e TC20' com 91% de similaridade e a menor na comparação entre TC5' e TC20' com apenas 65% de similaridade. Os períodos de tempo mais semelhantes (TC15' e TC20') apresentam os menores deslocamentos na mata e maior duração de tempo por ponto amostrado, refletindo na maior semelhança dos dados.

3.3 Análise de Cluster

A análise de Cluster evidenciou que as amostragens TC15' e TC20' foram mais similares entre si com 85,52% de similaridade, seguidas da amostragem TC10' com 83,5% e TC5' com 80,7% de similaridade (Figura 8).

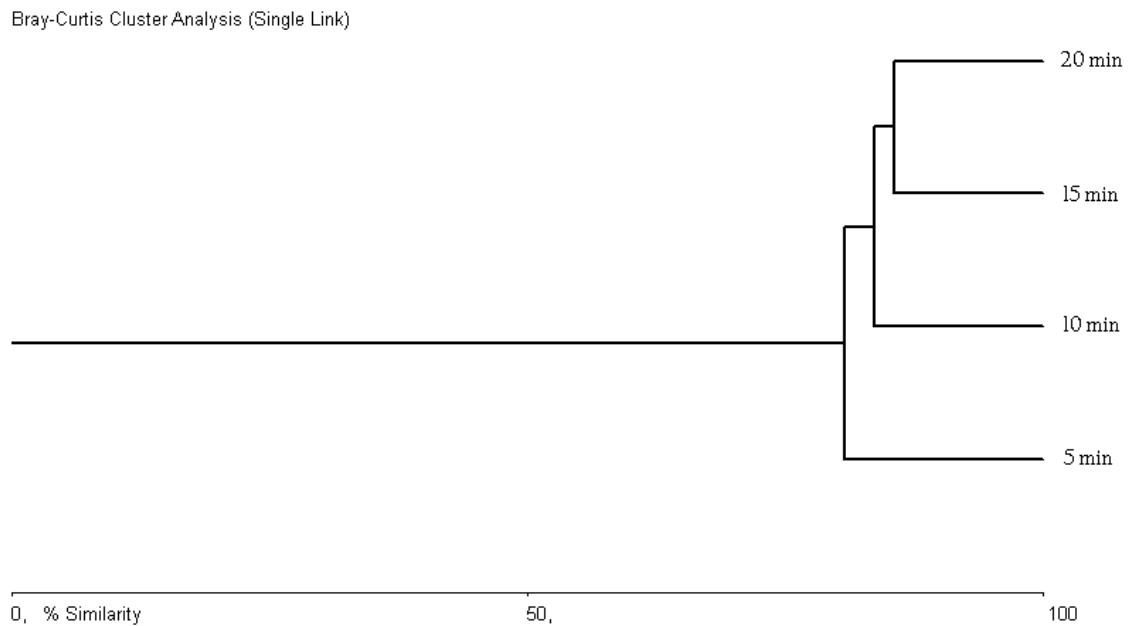


Figura 8. Análise de Cluster referente a avifauna amostrada nos quatro períodos de tempo em 2015 na EECa.

Os dados obtidos a partir desta análise se mostram distintos quando comparados aos obtidos através do índice de Jaccard, que exhibe um diferente padrão de similaridade. Por outro lado, o índice de Sorensen Quantitativo apresentou padrão semelhante ao encontrado pela análise de agrupamento.

3.4 Curva cumulativa de espécies por tempo e Estimador Jackknife 1.

A curva cumulativa de espécies (Figura 9) dos tempos TC5', TC15' e TC20' não atingiram a assíntota, sendo registrada uma nova espécie para cada tempo no último mês de amostragem. Todas as curvas tenderam a estabilização e nos permitem afirmar que as amostragens foram suficientes para o inventário e comparações pretendidas.

Quando comparados, nota-se que TC5' necessitou de quatro meses a menos de amostragens para registrar um maior número de espécies ($n = 119$) que TC10' ($n = 116$) e TC20' ($n = 118$) minutos registraram no ano todo. Em relação ao TC15' ($n = 121$), TC5' necessitou de três meses a menos para registrar uma maior riqueza ($n = 125$).

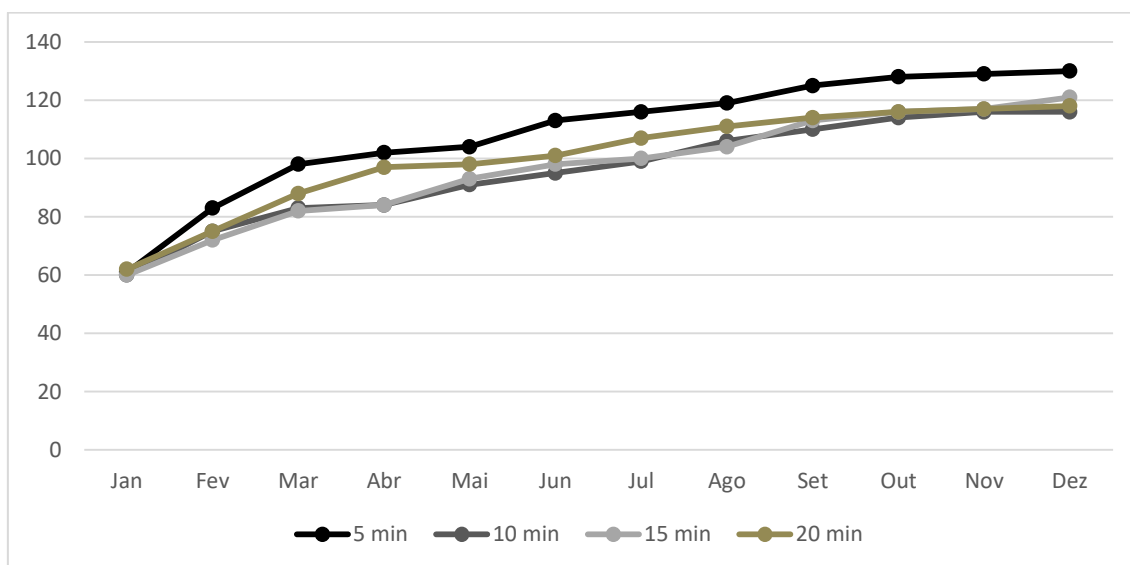


Figura 9. Curva cumulativa de espécies registradas na EECa durante o ano de 2015 dos quatro períodos de tempo amostrados.

Segundo o estimador Jackknife 1, foram estimadas 145 espécies para TC5', 133 para TC10', 136 para TC15' e 133 espécies para TC20'. As curvas estimadas para TC5' e TC15' não atingiram a assíntota enquanto as curvas estimadas de TC10' e TC20' atingiram a assíntota (Figura 10).

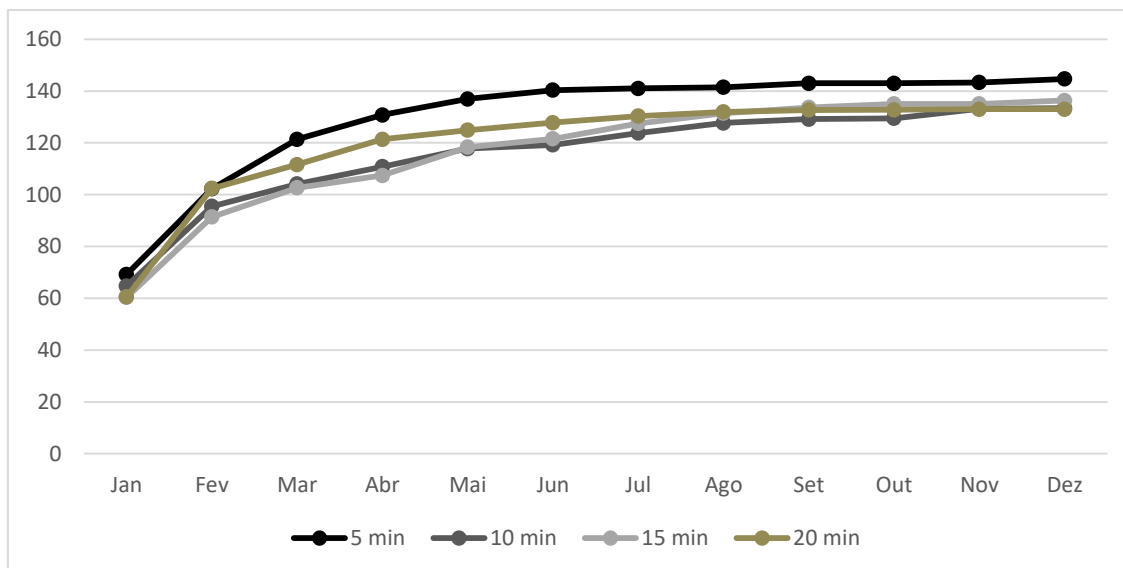


Figura 10. Curva cumulativa de espécies estimada pelo método Jackknife 1 na EECa para os quatro períodos de tempo em 2015.

3.5 ANOVA e Teste de Tuckey

Em relação à riqueza total, os resultados do teste ANOVA evidenciaram diferenças significativas em relação ao tempo ($F_{3,33} = 8.042$; $P < 0.001$). Após teste de Tuckey, o tempo TC5' diferiu significativamente dos tempos TC10', TC15' e TC20'. As outras contagens não diferiram significativamente entre si.

Quando aplicado separadamente para cada período, o teste também evidenciou diferenças significativas entre as quatro contagens da manhã ($F_{3,33} = 6,423$; $P = 0,001$) e entre as quatro contagens da tarde ($F_{3,33} = 21,940$; $P < 0,001$). Em relação às amostragens da manhã, o teste de Tuckey indica que TC20' diferiu significativamente das outras três contagens. Já para as amostragens da tarde, TC5' e TC10' diferiram significativamente em relação à TC15' e TC20', enquanto TC15' e TC20' não diferiram significativamente.

Sobre a abundância, os resultados do teste ANOVA também evidenciaram diferenças significativas em relação ao tempo ($F_{3,33} = 68,40$; $P < 0,001$). De acordo com teste de Tuckey, TC5' diferiu significativamente quando comparado aos outros três

tempos. O tempo TC10' também diferiu significativamente dos outros três tempos enquanto TC15' e TC20' não diferiram significativamente.

Quando realizado separadamente para cada período, também foi evidenciada diferença significativa entre as amostragens tanto para manhã ($F_{3,33} = 49,29$; $P < 0,001$) quanto para tarde ($F_{3,33} = 34,18$; $P < 0,001$). O teste de Tuckey indica que, para as amostragens da manhã, o tempo TC5' e diferiu significativamente dos tempos TC10', TC15' e TC20'. O tempo TC10' também diferiu em relação aos tempos TC15' e TC20' enquanto estes últimos não diferiram significativamente entre si. Para as amostragens da tarde, o resultado é o mesmo, sendo TC5' diferente significativamente em relação aos outros três tempos, TC10' em relação à TC15' e TC20' e, novamente, TC15' e TC20' não diferindo significativamente entre si.

3.6 Teste de Mantel

O teste de Mantel não apresentou correlação positiva das diferenças entre as distâncias percorridas e a riqueza amostrada entre os diferentes tempos ($n = 5000$ permutações, $r = 0,9067$, $p = 0,1694$). Porém, para a abundância, o resultado ($n = 5000$, $r = 0,9785$, $p = 0,04$) evidencia uma correlação positiva entre as diferentes distâncias percorridas e a abundância amostrada na EECa.

Quando realizado separadamente para manhã o resultado não evidenciou correlações positivas entre riqueza ($n = 5000$ permutações, $r = 0,012$, $p = 0,114$) e abundância ($n = 5000$ permutações, $r = 0,176$, $p = 0,221$) e as diferentes distâncias percorridas. Para o período da tarde o resultado foi semelhante, não evidenciando a correlação já mencionada nem para riqueza ($n = 5000$ permutações, $r = 0,182$, $p = 0,301$) ou para abundância ($n = 5000$ permutações, $r = 0,022$, $p = 0,419$).

3.7 Frequência de Ocorrência

A frequência de ocorrência obtida por tempo de contagem encontra-se na Tabela

3. Os valores de FO de cada espécie para cada período de tempo encontra-se no Anexo.

Tabela 3. Frequência de ocorrência (%) da riqueza registrada por tempo de contagem na EECa em 2015.

	TC5'	TC10'	TC15'	TC20'
Não residente	82	73	78	78
Residente	48	43	43	40
Abundante	12	9	3	3
Muito comum	19	20	22	18
Comum	17	14	18	19

Observando a tabela, as diferenças são claras entre as amostragens. A contagem TC5' registrou mais espécies tanto Residentes quanto Não Residentes. Dentro das designadas com a condição Residente, TC5' registrou quatro vezes mais espécies abundantes do que as duas contagens mais longas (TC15' e TC20').

3.8 Índice Pontual de Abundância (IPA) por tempo

Os valores de IPA registrado para cada espécie em cada período de tempo encontra-se no Anexo. A curva em ordem decrescente (curva regressiva) do IPA (Figura 11) demonstra a distribuição da abundância relativa das espécies da comunidade em função do seu IPA registrado.

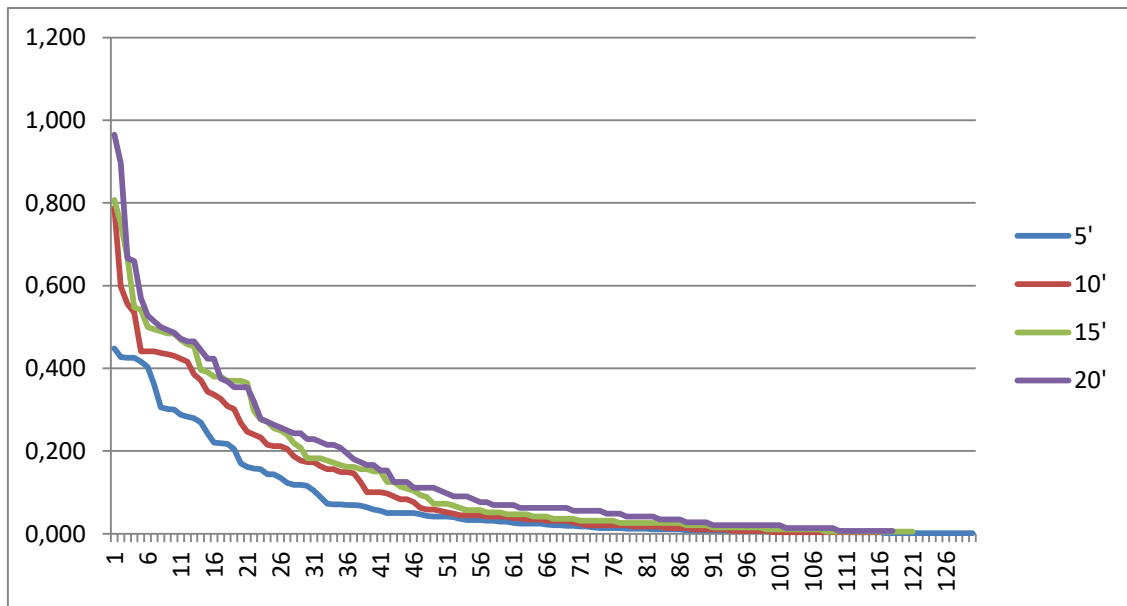


Figura 11. Curva decrescente do IPA registrado por período de tempo em 2015 na EECa.

O Índice Pontual de Abundância (IPA) do tempo TC5' variou de IPA = 0,0017 (1 contato) até IPA = 0,4479 (258 contatos). De TC10' variou de 0,0035 (1 contato) até 0,7882 (227 contatos). Em TC15' a variação do IPA foi de 0,0052 (1 contato) a 0,8073 (155 contatos) enquanto TC20' apresentou variação entre 0,0069 (1 contato) e 0,9653 (139 contatos).

Ao se observar a Figura 11, fica evidente a crescente variação dos valores conforme o aumento do período amostral, sendo o TC20' o tempo que apresentou a maior variação e o TC5' o que apresentou menor variação.

3.9 Índice de Registro por Hora (IRH)

Os resultados do índice para riqueza e abundância se encontram nas Tabelas 4 e 5 e nas figuras 12 e 13.

Tabela 4. Índice de registro por hora (IRH) da riqueza (IRHr) amostrada em 2015 na EECa.

	5'	10'	15'	20'
Jan	15,25	15,00	15,00	15,50
Fev	15,50	13,75	14,25	14,25

Mar	18,00	12,75	15,25	17,00
Abr	14,50	12,00	13,00	13,25
Mai	16,00	13,25	15,25	10,25
Jun	15,75	14,75	14,25	14,75
Jul	17,25	14,00	14,00	15,75
Ago	17,50	17,00	15,50	14,50
Set	21,25	18,75	19,50	17,50
Out	18,25	16,50	15,00	17,25
Nov	16,00	16,50	14,00	15,00
Dez	19,00	16,25	18,00	17,00
Média	17,02 ± 1,91	15,04 ± 2	15,25 ± 1,81	15,17 ± 2,05

Tabela 5. Índice de registro por hora (IRH) da abundância (IRHa) amostrada em 2015 na EECa.

	5'	10'	15'	20'
Jan	88,00	64,25	60,25	61,25
Fev	81,50	63,25	57,00	42,00
Mar	129,50	82,00	74,50	64,00
Abr	114,50	73,75	72,00	48,00
Mai	114,00	59,00	52,75	46,25
Jun	120,00	94,75	59,00	49,00
Jul	155,25	99,75	69,75	57,50
Ago	121,25	97,00	67,00	56,75
Set	141,75	96,25	98,25	71,75
Out	100,50	95,75	71,00	71,75
Nov	103,00	89,00	49,25	44,50
Dez	150,75	102,50	80,50	71,25
Média	118,33 ± 23,28	84,77 ± 15,77	67,60 ± 13,44	57,00 ± 11,07

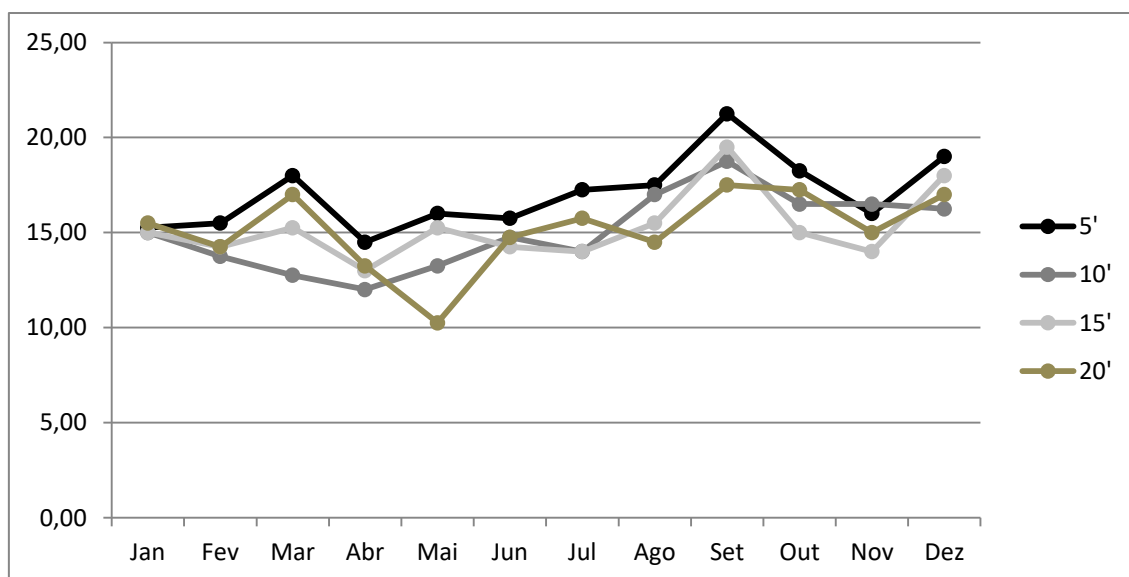


Figura 12. Índice de Registro por Hora da Riqueza (IRHr) registrada por tempo na EECa em 2015.

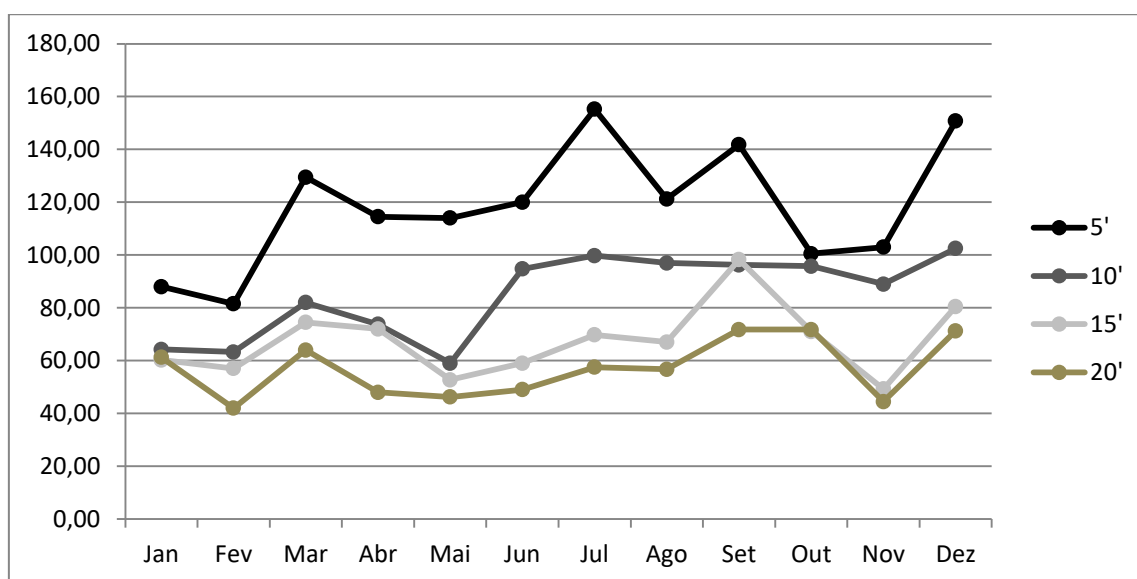


Figura 13. Índice de Registro por Hora da Abundância (IRHa) registrada por tempo na EECa em 2015.

A contagem TC5' apresentou maior índice em ambos os parâmetros e além de registrar aproximadamente duas espécies a mais por hora que as contagens mais longas, o número de contatos foi duas vezes maior que da contagem TC20'.

3.10 Conservação

Dentre todas as espécies registradas, *Pteroglossus aracari* (Linnaeus, 1758) apresenta estado crítico de extinção. Encontram-se também três espécies; *Sarcoramphus papa* (Linnaeus, 1758), *Primolius maracana* (Vieillot, 1816) e *Geotrygon violacea* (Temminck, 1809), as quais apresentam-se em perigo de extinção e quatro espécies; *Penelope superciliaris* (Temminck, 1815), *Campephilus robustus* (Lichtenstein, 1818), *Dryophila ochropyga* (Hellmayr, 1906) e *Antilophia galeata* (Lichtenstein, 1823) que se mostram quase ameaçadas no Estado de São Paulo.

4 DISCUSSÃO

4.1 Aspectos relativos à metodologia

Uma importante consideração sobre a padronização da metodologia é que, o intervalo de tempo utilizado deve ser aquele que reduz a variação na probabilidade de detectar as aves presentes nos pontos amostrados (DAWSON, 1995). A eficiência do método também é substancialmente influenciada pelo esforço do observador, afetando ambas a riqueza e abundância registradas (VOLPATO, 2009; mas veja ROSENSTOCK *et al.*, 2002 e BETTS *et al.*, 2005). Dentre as quatro contagens com durações diferentes, a que detectou tanto maior riqueza quanto abundância foi a contagem de cinco minutos (TC5'). O resultado difere de outras pesquisas semelhantes. Lynch (1995) ao comparar os mesmos quatro tempos, registrou apenas 55% do total de espécies no tempo de 5' minutos enquanto que o tempo de 10' min apresentou 82% da riqueza total. Esquivel & Peris (2008) obtiveram 87% da riqueza total no tempo de 5' minutos e 93% no tempo de 10' minutos. Anjos *et al.* (2010) comparando os tempos de 5', 10' e 15' minutos, obtiveram 92% da riqueza nos primeiros 5' minutos e 96% com 10' minutos. Já Cavarzere *et al.* (2013) ao ocasionalmente registrar as espécies separadamente nos mesmos quatro tempos do presente trabalho (5'-10'-15'-20') registraram também 64% da avifauna em suas contagens de cinco minutos.

As diferenças nas contagens distintas de tempo registradas por estes autores são produtos da divisão temporal realizada no mesmo ponto de contagem, de forma cumulativa, sendo os registros dispostos separadamente a cada cinco minutos. O propósito de um experimento é isolar o fator de interesse das outras variáveis que podem influenciar a amostragem (BIBBY, 1993). Nos trabalhos supracitados a variável analisada (Tempo) não foi isolada. Como consequência, o total de tempo para cada contagem foi diferente (ex: seis pontos de 5' minutos totalizam trinta minutos, enquanto

seis pontos de 20' minutos totalizam 120 minutos), refletindo na diferença dados obtidos, apesar de o número de pontos para cada contagem ser o mesmo.

Por outro lado, Cavarzere *et al.* (2013) afirmam que suas amostragens de 5' registraram significativamente maior riqueza e abundância das aves do fragmento quando comparado com os outros três intervalos. Esquivel & Peris (2008) observaram padrão semelhante de detecção da riqueza nos primeiros 5' (87% do total) e ressaltam que a taxa de detecção foi aproximadamente três vezes maior quando comparada aos outros períodos. Tal autor discute também que com um deslocamento de menor duração de tempo (7 minutos), sua contagem de 5' registraria um maior número de espécies ($n = 168$) quando comparado com as outras três contagens de 10', 15' e 20' para respectivamente 161, 151 e 142 espécies. Entretanto, se o deslocamento for de longa duração (no caso de seu trabalho, 22' minutos), a contagem de 20' minutos registraria mais espécies ($n = 91$) que as outras três contagens (5', 10' e 15') com respectivamente 75, 85 e 90 espécies. Lynch (1995) também afirma que a taxa de detecção de novas espécies nos primeiros 5' de suas amostragens (1,02 espécie por minuto) foi três vezes maior que a taxa de detecção dos tempos de 10' e 15' (0,34 espécies por minuto). Argumenta que baseado em seus dados, seis amostragens de 5' minutos levantariam aproximadamente 50% mais espécies do que dois pontos de 15'. Porém, assim como o autor anterior, ambos evidenciam que a vantagem aparente encontra um obstáculo no período de deslocamento. Outros autores afirmam que se este tempo de deslocamento for baixo ($<10'$ para LYNCH, 1995 ou $<15'$ minutos para RALPH, 1995), as amostragens com períodos curtos (5') são mais favoráveis. Neste trabalho as amostragens foram realizadas minimizando ao máximo o período de deslocamento.

Para aumentar a eficiência dos pontos de contagem em identificar variações significativas nas taxas de ocorrência, o pesquisador deve se esforçar para maximizar a

probabilidade de detecção em cada ponto e o número de pontos amostrados (LYNCH 1995). Neste sentido, Dawson (1995) aponta que ao aumentar o número de pontos amostrados pode-se aumentar a detectabilidade das espécies mais inconspícuas. O tempo despendido em cada ponto é uma relação de custo/benefício entre adquirir uma imagem acurada sobre as aves presentes em determinado ponto e aumentar o poder estatístico do esforço realizado para amostrar um maior número de pontos e aves (RALPH, 1995). Smith (1998) aponta que suas estimativas de erro padrão (standard error) aumentaram quando a duração do tempo de amostragem aumentou. Da mesma forma, Gutzwiller (1991) encontrou que o erro padrão aumentou nos tempos de 10' e 15' minutos e pontua que a clara vantagem de se aumentar o número de pontos é que o poder estatístico aumenta conforme aumenta-se o tamanho da amostra, tornando mais fácil de detectar diferenças e relações significativas, proporcionando uma interpretação dos resultados mais precisa.

Levando em consideração que os trabalhos de Buskirk & McDonald (1995) (amostragens de 3'-6'-10') e Welsh (1995) (amostragens de 3'-5'-10') não apresentaram variação no erro padrão, Smith (1998) afirma que as diferenças no valor deste erro se tornam mais aparentes entre contagens que diferem por mais de alguns minutos; porém conclui que existem evidências suficientes para se refutar o uso de tempos maiores que 10', não apenas por serem menos eficientes (já que o período mais longo necessita de um número inferior de pontos amostrais), mas também pelo aumento da variabilidade nas estimativas de riqueza e abundância relativa.

O menor tamanho amostral (poucos pontos amostrados) e o aumento do erro padrão (standard error) na busca de mudanças significativas na composição da população de aves pode diminuir o poder estatístico dos resultados. Smith *et al.* (1995) e Lynch (1995) observam que a eficiência do método declina substancialmente após 10'

de amostragem, assim como Esquivel & Peris (2008) ao indicar que contagens superiores a 10' declinam em abundância e contagens superiores à 15' declinam em riqueza. Afirmam que a taxa de novas espécies registradas para cada ponto diminuiu para as contagens de 10', 15' e 20' com o aumento do número de visitas para determinado ponto; e, mais ainda, que amostrar mais pontos ao invés de o mesmo ponto diversas vezes é mais eficiente para se registrar novas espécies.

A duração do período de tempo significa uma troca entre o número de pontos realizados e o número de espécies detectadas por ponto (CAVARZERE *et al.*, 2013) e aumentando-se o número de pontos realizados e diminuindo o período de tempo utilizado é o indicado para a metodologia registrar um maior número de espécies (ANJOS *et al.*, 2010). No presente trabalho, a variável tempo foi isolada para cada contagem diferente, um período total de quatro horas foi amostrado para cada uma mensalmente (5'-10'-15'-20' em dias consecutivos), permitindo-nos desenvolver o Índice de Registro por Hora para riqueza (IRHr) e para abundância (IRHa). Ambos os índices apresentaram seus maiores valores nas contagens de cinco minutos (17,02 espécies/hora e 118,33 contatos/hora). Thompson & Shcwalbach (1995) sugerem que ao aumentar o número de indivíduos registrados por hora aumenta-se a probabilidade de se detectar novas espécies e proporciona melhores estimativas de abundância relativa, aumentando assim o poder estatístico.

4.2 Aspectos relativos ao hábitat

Um aspecto da ecologia de comunidades que deve ser levado em consideração é que em uma floresta contínua as espécies não se distribuem de forma homogênea, mas sim de forma heterogênea (ANJOS, 1994; 1998). Tal autor ao registrar um menor número de espécies em um fragmento (2001) quando comparado a um trabalho realizado por ele mesmo anteriormente (1997) justificou a diferença pela

heterogeneidade da distribuição das aves em uma mata maior. Da mesma forma, Anjos & Boçon (1999) compararam os resultados da riqueza obtida por eles com estudo anterior no mesmo local e justificaram a diferença dos dados também pela heterogeneidade da distribuição das aves dentro da mata. Assim como Wesolowski *et al.* (2006), encontraram que pequenas diferenças na composição e estrutura da vegetação formam um mosaico de condições ambientais distintos para as aves.

O termo “diversidade de habitats” foi mais utilizado na literatura durante os anos 60 e 70 enquanto que “heterogeneidade de habitats” foi mais frequentemente utilizado em artigos apenas a partir das décadas de 80 e 90 (TEWS *et al.*, 2004). Sobre a heterogeneidade, Blake & Loiselle (2001); Tews *et al.* (2004) *apud* Godoi *et al.* (2016) explicam que a estrutura da vegetação parece determinar a distribuição e abundância de diferentes espécies em diferentes locais, relembram a hipótese da heterogeneidade ambiental em que habitats mais heterogêneos proporcionam uma diversificação das formas de utilização de recurso e consequentemente um maior número de espécies presentes no local. A heterogeneidade da mata se mostra relevante no levantamento por pontos, pois diferentes espécies vegetais e diferentes padrões na fisionomia da mata proporcionam diferentes micro-habitats para as aves que habitam a vegetação (Holmes, 1982). Micro-habitat é um termo utilizado para se descrever o relativo refinamento (fine-grained) da estrutura da vegetação onde as aves forrageiam (STRATFORD & STOUFFER, 2013). Segundo Stotz (1996) estes são provenientes das diferentes formas de oferta de recurso que se mostram críticas para determinadas espécies de aves. Por exemplo, emaranhados de bambu distribuídos em manchas ao longo de florestas tropicais é um recurso extremamente importante para algumas espécies que dependem particularmente de sua oferta de alimento e abrigo, assim como aves que dependem de pequenas tocas ou terrenos íngremes para nidificação e até uma variedade de aves que

não é encontrada distante de bromélias em matas úmidas. O autor ainda lista e descreve alguns micro-habitats, desde formigueiros até bambus e vinhas (trepadeiras). Gimenes & Anjos (2003) pontuam que o aumento da área amostral condiz com o aumento do número de espécies registradas. Afirmam que com o aumento desta área, aumenta-se a diversidade de habitats atingidos e consequentemente registra-se uma maior riqueza, sendo a heterogeneidade a variável mais importante da vegetação (BOECKLEN, 1986) relacionando-se diretamente com a diversidade de aves.

Wang *et al.* (2014) relatam que uma ação antrópica resultou em mudanças no habitat por ele estudado, o que causou um aumento na heterogeneidade de habitats, na oferta de recursos para as aves presentes no local e proporcionou os elementos de habitat necessários para sobrevivência de algumas outras aves. O impacto causado por estas mudanças é relativo à mudança na estrutura do habitat, qualidade do mesmo e disponibilidade de micro-habitats, resultando em mudanças ou redistribuição dos recursos disponíveis e transformação das relações competitivas intra e interespecíficas e, consequentemente, mudança na distribuição e composição da comunidade de aves. Ao se levar em conta que as aves buscam adaptação constante às mudanças do habitat, a heterogeneidade presente em uma floresta resultará em diferentes espécies habitando cada porção da mata, com suas características microclimáticas e microestruturais sendo os fatores determinantes na oferta de recursos para diferentes espécies. As mudanças nas condições de micro-habitat entre cada um dos pontos representa uma fonte de variação no resultado do levantamento (GUTZWILLER, 1993), ao se realizar um maior número de pontos amostrais a heterogeneidade ao longo da mata é notória (observ. pess.) e a modificação estrutural de cada ponto amostrado tende a favorecer determinadas espécies.

Tews (2004) aponta que 85% dos artigos por ele reavaliados apresentam correlação positiva entre a diversidade de espécies e a variável estrutural mensurada e, no caso das aves, estas correlações positivas também foram encontradas tendo a diversidade de espécies sendo diretamente influenciada pela fisionomia da vegetação. Em escala regional, os fatores que parecem ter maior influência na abundância e riqueza de espécies são os tipos de habitats existentes em um local específico, sendo a heterogeneidade de habitats o fator predominante na determinação do número de espécies de aves (RAFE *et al.* 1985; FARLEY *et al.* 1994; BLAKE, 2007).

Diferentes espécies de aves apresentam diferentes formas de forrageio e de utilização do hábitat dependendo da planta a qual estão adaptadas; isso faz com que a composição florística de uma floresta se torne um importante fator determinante da riqueza e da distribuição das aves (KARR, 1990). As aves insetívoras de solo dos neotrópicos, por exemplo, apresentam uma limitada preferência por micro-habitats (STRATFORD & STOUFFER, 2015; mas veja BORGES, 2013; CINTRA & NAKA, 2012; POWELL *et al.*, 2013). O aumento no nível de incidência solar em algumas localidades pode causar a inibição do forrageio de algumas destas espécies, forçando-as a evitar tais localidades (POLLOCK *et al.*, 2015; PATTEN & SMITH-PATTEN, 2012). Muitas espécies de insetívoros apresentam comportamentos especializados e requerem micro-habitats específicos para forrageio, alguns substratos em certas regiões são altamente variáveis, apresentando diferentes ofertas de recursos alimentícios para esta categoria alimentar (GOERCK, 1997). Já indivíduos frugívoros precisam mover-se por grandes distâncias, inclusive em fragmentos não muito distantes (WILLIS, 1979) para encontrar seus recursos necessários, recursos estes que se mostram altamente variáveis temporalmente e espacialmente (GOERCK, 1997). Soares & Anjos (1999) reportam que alguns arapaçus por eles registrados em bandos mistos apresentaram diferentes

estratos de forrageamento, apesar de utilizarem a mesma técnica de captura de presa. Ressaltam ainda a alta especificidade de habitats de algumas espécies de Dendrocolaptidae. Da mesma forma, Sekercioglu *et al.* (2002) e Bierregaard & Lovejoy (1989) afirmam que insetívoros de sub-bosque apresentam alta especificidade de habitat e baixa mobilidade na mata.

Assim, a maior riqueza registrada em TC5' está associada ao maior número de pontos realizados para isolar a variável tempo. Contagens de menor duração precisaram de um maior número de pontos para totalizar as quatro horas mensais. O reflexo desta variação se dá na maior riqueza amostrada (n = 130 espécies) como consequência de atingir um maior número de micro-habitats presentes na vegetação heterogênea da mata que segundo Anjos & Boçon (1999), aumenta a probabilidade de se identificar espécies mais raras. A representatividade de uma amostragem deste tipo é garantida pelo elevado número de pontos e heterogeneidade de ambientes que podem ser amostrados em determinado habitat (VIELLIARD & SILVA, 1990), contagens de menor duração além de proporcionar um maior número de unidades amostrais, proporciona maior robustez aos dados obtidos.

4.3 Aspectos relativos a outros trabalhos na EECa

Uma comparação das amostragens com tempos diferentes do presente trabalho e de outros trabalhos realizados na EECa encontra-se na tabela a seguir (Tabela 6).

Tabela 6. Comparação dos parâmetros Tempo (T), Esforço amostral (Esf. Amost.), Número total de pontos (Nº pontos) Riqueza (R), Abundância (A) e das amostragens realizadas na EECa com tempos distintos.

Autor	T	Esf. Amost.	Nº pontos	R	A
Este trabalho (2015)	5'	48h	576	130	5642
Este trabalho (2015)	10'	48h	288	116	4069
Este trabalho (2015)	15'	48h	192	121	3245

Este trabalho (2015)	20'	48h	144	118	2736
Ubaid (2009)	10'	20h	120	144(108)	3119
Cavarzere <i>et al.</i> (2009)	10'	50h	300	113	ñ inf.
Vianna (2001)	20'	40h	120	102	1225

Ubaid (2009) em suas amostragens com tempo de 10' minutos registrou maior riqueza, porém considerou em suas amostragens espécies (n = 36) que se associam à borda da vegetação, as quais totalizaram 25% de sua riqueza amostrada. Além deste trabalho, os outros todos apresentam valores de riqueza inferiores à TC5'. O valor obtido por Cavarzere *et al.* (2009) com tempo de 10' minutos (n = 113 espécies) assemelha-se com as amostragens de TC10' do presente trabalho (n = 116 espécies) e apesar de ambas registrarem mais espécies do que as amostragens com tempo de 20 minutos de Vianna (2001) com 102 espécies, as duas ainda se mostram inferiores à amostragem TC5' (n = 130 espécies) obtida neste trabalho.

Outros resultados também distanciam a contagem mais curta das demais: a amostragem TC5' apresentou apenas 65% de similaridade com TC20', segundo o cálculo do Índice de Sørensen Quantitativo. A maior similaridade deste índice encontra-se na comparação das contagens mais longas (TC15' e TC20'), com similaridade de 91% entre si. Os resultados anteriores se mostram compatíveis com a Análise de Cluster, a qual indica maior proximidade entre as contagens TC15' e TC20', se mostrando mais distantes de TC10' e mais ainda de TC5' minutos.

A abundância também se mostrou maior em TC5', apresentando mais que o dobro dos contatos registrados em TC20' e cinco vezes mais contatos que as amostragens de Vianna (2001). Segundo o Teste de Mantel, o ganho em número de contatos com a utilização de tempos menores e maior número pontos amostrais apresenta correlação positiva com a distância, ou seja, quanto maior a distância que se percorre dentro da mata, maior a abundância registrada. Tais afirmações juntamente

com os resultados obtidos de frequência de ocorrência possibilitam inferir que TC5' possibilitaria uma visão mais próxima da avifauna real encontrada na EECa. Tal contagem indicou 12 espécies na condição Residente classificadas como abundantes (100% de presença nas amostragens) enquanto que as outras três indicaram 9, 3 e 3 para TC10', TC15' e TC20', respectivamente. O maior número de pontos realizados permitiria assim uma visão mais próxima da realidade: se o intuito do trabalho fosse somente descrever a avifauna da EECa, as diferentes contagens evidenciariam diferentes imagens da assembleia local. Estas diferenças são ainda mais evidenciadas pelo teste Anova, sendo que a contagem de cinco minutos diferente significativamente das outras, tanto em relação à riqueza ($P < 0,001$) quanto em relação à abundância ($P < 0,001$).

Outro fator que chama atenção é a variação encontrada no IPA das amostragens. As quatro curvas regressivas se assemelham ao padrão destacado por Vielliard (2010) em trabalhos que utilizam a metodologia de pontos de contagem (VIELLIARD & SILVA 1990; ALEIXO & VIELLIARD, 1995; DONATELLI *et al.*, 2004; 2007; LYRA-NEVES *et al.*, 2004; POZZA & PIRES, 2003), o qual apresenta uma comunidade com baixo número de espécies com elevado IPA e grande número de espécies com o valor de IPA baixo. Porém, apesar de todos apresentarem o mesmo padrão de distribuição (grande número de espécies com IPA baixo e pouco número de espécies com IPA alto) a variação dentro de cada uma destas amostragens foi diferente. A menor variação e consequente maior poder estatístico para encontrar diferenças significativas (THOMPSON & SHCWALBACH, 1995) se deram em TC5', enquanto a maior variação de IPA se deu na contagem mais longa, TC20'. Outro reflexo na abundância obtida se relaciona com a parcimônia do observador referente a não violação de uma das premissas do método em que um indivíduo é igual a um contato. O

receio de registrar um novo contato da mesma espécie que vocaliza no mesmo ponto durante uma amostragem longa afeta o resultado final da amostra, pois a chance de se identificar o mesmo indivíduo duas vezes em contagens mais longas, segundo Cimprich (2009), é maior. Além disso, Bibby (1993) ainda ressalta que o tédio de contagens com duração mais longa pode diminuir a falta de rigor na busca por registros relevantes.

A Tabela 7 compara os levantamentos por pontos de contagem realizados por outros autores na RPPN Reserva Natural Olavo Edydio Setúbal no município de Lençóis Paulista.

Tabela 7. Comparação dos parâmetros Tempo (T), Esforço amostral (Esf. Amost.), Número total de pontos (Nº pontos) Riqueza (R), Abundância (A) das amostragens realizadas na RPPN Reserva Natural Olavo Edydio Setúbal na cidade de Lençóis Paulista com contagens de tempo distintas.

Autor	T	Esf. Amost.	Nº pontos	R	A
Ubaid (2009)	10'	20h	120	115	2296
Vianna (não publicado)	10'	20h	120	102	2064
Vielliard & Silva (1990)	20'	36,6h	110	111	2194

Fica claro que assim como na EECA, a maior riqueza e abundância foram registrados com o período de menor duração. Apesar de o trabalho de Vielliard & Silva (1990) apresentar um registro de 111 espécies, valor próximo ao de Ubaid (2009) com 115 espécies e maior que o de Vianna (não publicado) com 102, o período amostral total daquele pesquisador foi maior, apresentando quase o dobro do tempo de registro dos outros trabalhos. Isso permite a afirmação de que as contagens com tempos mais curtos registram maior riqueza e abundância.

Outras comparações de levantamento quantitativo por pontos realizados por outros autores em matas de Floresta Estacional Semidecidual se encontram na Tabela 8.

Tabela 8. Comparação dos parâmetros Tempo (T), Esforço amostral (Esf. Amost.), Número total de pontos (Nº pontos) Riqueza (R), Abundância (A) das amostragens realizadas em Floresta Estacional Semidecidual com contagens de tempo distintas.

Autor	T	Esf. Amost.	Nº pontos	R	A
Donatelli <i>et al.</i> (2007) (1)	10'	16,6h	100	65	833
Donatelli <i>et al.</i> (2007) (2)	10'	16,6h	100	64	1027
Faria <i>et al.</i> (2006)	10'	87,5h	525	128	-
Pozza & Pires (2003) (1)	15'	28,7h	115	60	630
Pozza & Pires (2003) (2)	15'	28,7h	115	72	774
Volpato <i>et al.</i> (2009)	15'	48h	192	165	-
Cavarzere <i>et al.</i> (2013) (1)	20'	17h	52	113	867
Cavarzere <i>et al.</i> (2013) (2)	20'	24h	72	132	2774
Aleixo & Vielliard (1995)	20'	67,3h	202	97	4706
Lyra-Neves <i>et al.</i> (2004)	20'	90h	270	175	6470
Jacoboski <i>et al.</i> (2015)	20'	105h	315	126	-

Quando comparados os trabalhos de Donatelli *et al.* (2007) e Faria *et al.* (2006), o dobro de espécies foram registradas para o segundo deles. Apesar de os fragmentos estudados diferirem de tamanho (entre 200 e 600 ha) o que fica evidente na comparação é o maior número de pontos e maior período amostral (12 meses para o primeiro e 32 meses para o segundo). Nota-se o mesmo padrão nas amostragens da comparação entre os trabalhos de Pozza & Pires (2003) e Volpato *et al.*, (2009) em que o segundo apresenta maior riqueza com maior período amostral.

Blake (1992) e Ubaid (2009) afirmam que as amostragens por pontos de contagem podem ser realizadas apenas no período da manhã. Porém, no presente trabalho fica claro que se as amostragens fossem executadas apenas no primeiro dos períodos do dia, diversas espécies deixariam de ser amostradas para qualquer uma das contagens, o que permite a afirmação de que amostragens nos dois períodos se fazem necessárias para um levantamento adequado.

Por fim, partindo para um último ponto de análise, levando em consideração que as quatro curvas cumulativas de espécies apresentam relativa estabilização, pode-se afirmar que as amostragens foram suficientes para registro da avifauna local. Porém é importante destacar que a contagem de cinco minutos precisou de quatro meses a menos para registrar o mesmo número de espécies que os tempos de dez, quinze e vinte minutos. Ao atingir o mês de agosto a contagem de menor duração já apresentava uma acumulação de 119 espécies, valor este superior à riqueza total das contagens de 10' e 20'. O custo benefício fica claro neste sentido em que o período de cinco minutos necessitou de menos meses de amostragens para registrar o mesmo número de espécies das outras contagens.

De acordo com Anjos *et al.* (2010), quando comparado a outras metodologias o método de pontos é a primeira opção para se comparar comunidades de localidades distintas e monitorar as populações ao longo do tempo. Segundo Vielliard *et al.* (2010) e Bibby (1993) este método é a técnica mais flexível, eficiente e precisa na avaliação da biodiversidade, porém a desvantagem parte de que seus resultados são baseados na detecção dos indivíduos da avifauna e se compõe de índices relativos, que só são comparáveis entre si. Neste contexto, Anjos *et al.* (2010) afirma que seja qual for o tipo de amostragem, deve-se buscar pelo maior número de espécies e maior número de contatos, porém procurando diminuir o risco de contar o mesmo indivíduo duas vezes.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que o referencial de tempo mais adequado para melhor representar a estrutura da assembleia de aves registrando maior riqueza e abundância foi a contagem de cinco minutos.

Tal contagem diferiu significativamente das outras e se provou mais eficiente tanto por amostrar mais espécies como também por aumentar a chance de se identificar novas espécies por aumentar o número de pontos amostrais, abrangendo maior número de micro-hábitats na mata.

6 REFERÊNCIAS

- ALEIXO, A.; VIELLIARD, J. M. Composição e dinâmica da avifauna da mata de Santa Genebra, Campinas, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 12, n. 3, p. 493-511, 1995.
- ALMEIDA, M. E. D. C.; VIELLIARD, J. M.; DIAS, M. M. Composição da avifauna em duas matas ciliares na bacia do rio Jacaré-Pepira, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 4, p. 1087-1098, 1999.
- ANJOS, L. dos. Richness, abundance and habitat expansion in natural patches of araucaria forest, Brazil. **Journal of Ornithology**, v. 135, p. 201, 1994.
- ANJOS, L. dos. Consequências biológicas da fragmentação no norte do Paraná. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 87-94, 1998.
- ANJOS, L. dos. Bird communities in five Atlantic forest fragments in southern Brazil. **Ornitologia Neotropical**, v. 12, p. 11-27, 2001.
- ANJOS, L. dos. A eficiência do método de amostragem por pontos de escuta na avaliação da riqueza de aves. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.15, n.2, p. 239-43, 2007.
- ANJOS, L. dos.; BOÇON, R. Bird communities in natural forest patches in southern Brazil. **The Wilson Bulletin**, v. 111, n. 3, p. 397-414, 1999.
- ANJOS, L. dos.; SCHUCHMANN, K. L. Biogeographical affinities of the avifauna of the Tibagi river basin, Paraná drainage system, southern Brazil. **Ecotropica**, v. 3, p. 43-65, 1997.
- ANJOS, L. dos.; VOLPATO, G. H.; MENDONÇA, L. B.; SERAFINI, P.; LOPES, E. V.; BOÇON, R.; SILVA, E. S.; BISHEIMER, M. V. Técnicas de levantamento quantitativo de aves em ambiente florestal: uma análise comparativa baseada em dados empíricos. In: MATTER, S.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V. Q.;

CÂNDIDO-JR, J. F. (Org.). **Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Technical Books Editora, Rio de Janeiro, 2010. p. 63-76.

BARBOSA, A. F.; ALMEIDA, A. F. de. Levantamento quantitativo da avifauna em uma mata de Araucaria e Podocarpus, no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. **IF Sér. Reg., São Paulo**, v. 33, p. 13-37, 2008.

BETTS, M. G.; SIMON, N. P.; NOCERA, J. J. Point count summary statistics differentially predict reproductive activity in bird-habitat relationship studies. **Journal of Ornithology**, v. 146, n.2, p. 151-159, 2005.

BIBBY, J. C., BURGESS, N.D. & HILL, D.A. **Bird census techniques**. London: Academic Press, 1993. 302 p.

BIERREGAARD JR, R. O.; LOVEJOY, T. E. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. **Acta Amazonica**, v. 19, p. 215-241, 1989.

BLAKE, J. G. Temporal variation in point counts of birds in a lowland wet forest in Costa Rica. **The Condor**, v. 94, p. 265–275, 1992.

BLAKE, J. G. Neotropical forest bird communities: a comparison of species richness and composition at local and regional scales. **The Condor**, v. 109, n. 2, p. 237-255, 2007.

BLAKE, J. G.; LOISELLE, B. A. Bird assemblages in second-growth and old-growth forests, Costa Rica: perspectives from mist nets and point counts. **The Auk**, v. 118, n. 2, p. 304-326, 2001.

BLONDEL, J.; FERRY, C.; FROCHOT, B. La method des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". **Alauda** v. 38, p. 55-71, 1970.

BLONDEL, J., FERRY, C. & FROCHOT, B. Point counts with unlimited distance. **Studies in Avian Biology**, v. 6, p. 414-420, 1981.

- BOECKLEN, W. J. Effects of habitat heterogeneity on the species-area relationships of forest birds. **Journal of Biogeography**, Oxford, v. 13, p. 59-68, 1986.
- BORGES, S. H. Bird species distribution in a complex Amazonian landscape: species diversity, compositional variability and biotic – environmental relationships. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**. v. 48, p. 106-118, 2013.
- BRESSAN, P. M.; KIERULFF, M. C. M.; SUGIEDA, A. M. **Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo**. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 2009.
- BUSKIRK, W. H.; MACDONALD, J. L. Comparison of point-count sampling regimes for monitoring forest birds. In: RALPH, C. JOHN S.; JOHN R.; DROEGE, S.; **Monitoring bird populations by point counts**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. 1995. p. 25-34.
- CAVARZERE, V.; MORAES, G. P.; DONATELLI, R. J. Avifauna da Estação Ecológica dos Caetetus, interior de São Paulo, Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)**, v. 49, n. 35, p. 477-485, 2009.
- CAVARZERE, V.; MORAES, G. P.; DALBETO, A. C.; MACIEL, F. G.; DONATELLI, R. J. Birds from cerradão woodland, an overlooked forest of the Cerrado Region, Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 51, p. 259-273, 2011.
- CAVARZERE, V.; ALVES, F.; MACHADO, E.; REGO, M. A.; SILVEIRA, L. F.; COSTA, M. M.; CALONGE-MÉNDEZ, A. Evaluation of methodological protocols using point counts and mist nets: a case study in southeastern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo**, v. 53, n. 26, p. 345-357, 2013.
- CIMPRICH, D. A. Effect of count duration on abundance estimates of Black-capped Vireos. **Journal of Field Ornithology**, v. 80, p. 94-100, 2009.

CINTRA, R.; NAKA, L. N. Spatial variation in bird community composition in relation to topographic gradient and forest heterogeneity in a central Amazonian rainforest. **International Journal of Ecology**, vol. 2012, p. 1-25, 2012.

COCHRAN, W.G. **Sampling techniques**. 3 ed. New York: John Wiley and Sons. 1977.

DAWSON, D. K.; SMITH, D. R.; ROBBINS, C. S. Point count length and detection of forest neotropical migrant birds. In: RALPH, C. JOHN S.; JOHN R.; DROEGE, S.; **Monitoring bird populations by point counts**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. 1995. p. 35-43.

DEVELEY, P. F.; MARTENSEN, A. C.; As aves da Reserva Florestal do Morro Grande (Cotia, SP). **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, p. 1-16, 2006.

DONATELLI, R. J.; COSTA, T. V. V. da.; FERREIRA, C. D. Dinâmica da avifauna em fragmento de mata na fazenda Rio Claro, Lençóis Paulista, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 1, p. 97-114, 2004.

DONATELLI, R. J.; FERREIRA, C. D.; DALBETO, A. C.; POSSO, S. R. Análise comparativa da assembléia de aves em dois remanescentes florestais no interior do Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 24, n. 2, p. 362-375, 2007.

DONATELLI, R. J.; FERREIRA, C. D.; COSTA, T. V. V. da. Avian communities in woodlots in Parque das Neblinas, Bertioga, São Paulo, Brazil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 9, n. 2, p. 187-199, 2011.

DRAPEAU, P.; LEDUC, A.; MCNEIL, R. Refining the Use of Point Counts at the Scale of Individual Points in Studies of Bird-Habitat Relationships. **Journal of Avian Biology**, v. 30, n. 4, p. 367-382, 1999.

- ESQUIVEL, M. A.; PERIS, S. Influence of time of day, duration and number of counts in Point Count sampling of birds in an Atlantic forest of Paraguay. **Ornitologia Neotropical**, v. 19, p. 229-242, 2008.
- FARIA, C. M. A.; RODRIGUES, M.; AMARAL, F. Q. do.; MÓDENA, É.; FERNANDES, A. M. Aves de um fragmento de Mata Atlântica no alto Rio Doce, Minas Gerais: colonização e extinção. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 4, p. 1217-1230, 2006.
- FARLEY, G. H., ELLIS, L. M., STUART, J. N.; SCOTT, N. J. Avian species richness in different-aged stands of riparian forest along the middle Rio Grande, New Mexico. **Conservation Biology**, v. 8, p. 1098-1108, 1994.
- FULLER, R. J.; LANGSLOW, D. R. Estimating numbers of birds by point counts: how long should counts last? **Bird Study**, v. 31, n. 3, p. 195-202, 1984.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA e INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2011-2012**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2013. 61 p.
- GIMENES, M. R.; ANJOS, L. dos. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum, Biological Sciences**, v. 25, n. 2, p. 391-402, 2003.
- GODOI, M. N.; SOUZA, F. L.; LAPS, R. R.; RIBEIRO, D. B. Composition and structure of bird communities in vegetational gradients of Bodoquena Mountains, western Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 88, n. 1, p. 211-225, 2016.
- GOERCK, J. M. Patterns of rarity in the birds of the Atlantic forest of Brazil. **Conservation Biology**, v. 11, n. 1, p. 112-118, 1997.

GUTZWILLER, K. J. Estimating winter species richness with unlimited-distance point counts. **The Auk**, v. 108, p. 853–862, 1991.

GUTZWILLER, K. J.. Refining the use of point counts for winter studies of individual species **The Wilson Bulletin**, v. 105, p. 612-627, 1993.

HAMMER, O. **PAST**: paleontological statistics software package for education and data analysis, version 3.0. Natural History Museum, University of Oslo, Oslo, Norway, 2001.

HOLMES, R. T. The structure of a temperate deciduous forest bird communities: variability in time and space. In: JAMES, F.C. **Relationships between temperate forest bird communities and vegetation structure**. Ecology, Washington, D.C. 1982. p. 159-171.

HUTTO, R. L.; PLETSCHE, S. M.; HENDRICKS, P. A fixed-radius Point Count method for nonbreeding and breeding season use. **The Auk**, v. 103, p. 593-602, 1986.

JACOBOSKI, L. I.; OLIVEIRA, T. A. de; HARTZ, S. M. BIANCHI, V. Comparação da riqueza e composição de aves no interior e na borda em um fragmento de Floresta Estacional Decidual. **Revista Biociências**, v. 20, n. 2, p. 40-51, 2015.

KARR, J.R. Interactions between forest birds and their habitats: a comparative synthesis. In: KEAST, A. **Biogeography and ecology of forest bird communities**. The Hague: SPB Academic Publishing, 1990. p. 379- 386.

KREBS, C. J. **Ecological methodology**. 2 ed. Menlo Park: A. W. Longman, 1999. 620p.

LYNCH, J. F. Effects of point count duration, time-of-day, and aural stimuli on detectability of migratory and resident bird species in Quintana Roó, Mexico. In: RALPH, C. JOHN S.; JOHN R.; DROEGE, S. **Monitoring bird populations by point**

counts Gen. Tech. Rep. PSWGTR-149, Pacific Southwest Research Station Forest Service, U.S. Department of Agriculture, Albany, California, 1995. p. 1-6.

LYRA-NEVES, R. M. de; DIAS, M. M., AZEVEDO-JÚNIOR, S. M. de; TELINO-JÚNIOR, W. R.; LARRAZÁBAL, M. E. L. de. Comunidade de aves da Reserva Estadual de Gurjaú, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 3, p. 581-592, 2004.

MAGURRAN, A.E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University, 1988.

MOTTA-JÚNIOR, J.C. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. **Ararajuba**, v. 1, p. 65-71, 1990.

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

PATTEN, M. A.; SMITH-PATTEN, B. D. Testing the microclimate hypothesis: light environment and population trends of Neotropical birds. **Biological Conservation**, v. 155, p. 85-93, 2012.

PENDLETON, G. W. Effects of sampling strategy, detection probability and independence of counts on the use of point counts. In: RALPH, C. JOHN S.; JOHN R.; DROEGE, S. **Monitoring bird populations by point counts**. Gen. Tech. Rep. PSWGTR-149. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station, 1995. p. 131-133.

PIACENTINI, V. 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**, vol. 23, n. 2, p. 91-298, 2015.

POLLOCK, H. S.; CHEVIRON, Z. A.; AGIN, T. J.; BRAWN, J. D. Absence of microclimate selectivity in insectivorous birds of the Neotropical forest understory. **Biological Conservation**, v. 188, p. 116-125, 2015.

POWELL, L. L.; STOUFFER, P. C.; JOHNSON, E. I. Recovery of understory bird movement across the interface of primary and secondary Amazon rainforest. **The Auk**, v. 130, p. 459-468, 2013.

POZZA, D. D.; PIRES, J. S. R.. Bird communities in two fragments of semideciduous forest in rural São Paulo state. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 2, p. 307-319, 2003.

RAFE, R. W.; USHER, M. B.; JEFFERSON, R. G. Birds on reserves: the influence of area and habitat on species richness. **Journal of Applied Ecology**, v. 22, p. 327-35, 1985.

RALPH, C. J.; DROEGE, S.; SAUER, J. R. Managing and Monitoring birds using point counts: Standards and Applications. In: RALPH, C. JOHN S.; JOHN R.; DROEGE, S.; **Monitoring bird populations by point counts**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station, 1995. p. 161-175.

ROSENSTOCK, S. S.; ANDERSON, D. R.; GIESEN, K. M. LEUKERING, T.; CARTER, M. F. Landbird counting techniques: current practices and an alternative. **The Auk**, v. 119, n. 1, p. 46-53, 2002.

SÃO PAULO. Decreto nº 26.718, de 06 de fevereiro de 1987. Transforma em Estação Ecológica dos Caetetus em área de Reserva Florestal criada pelo Decreto nº 8.346, de 9 de agosto de 1976 e dá providências correlatas. In: São Paulo Legislação. Imprensa Oficial, São Paulo, p. 1081-1082, 1987.

SEKERCIOGLU, Ç. H.; EHRLICH, P. R.; DAILY, G. C.; AYGEN, D.; GOEHRING, D.; SANDÍ, R. F. Disappearance of insectivorous birds from tropical Forest fragments. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 99, n. 1, p. 263-267, 2002.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 912 p.

SILVA, W. R. Bases para o diagnóstico e o monitoramento de aves no Estado de São Paulo. In: CASTRO, R. M. C.; JOLY, C. A.; BICUDO, C. E. M. (Org.) **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, 6: vertebrados**. São Paulo: Winnergraph-FAPES, 1998. p. 39-50.

SILVEIRA, L. F.; UEZU, A. Checklist das aves do Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 83-110, 2011.

SMITH, W. P.; TWEDT, D. J.; COOPER, R. J.; WIEDENFELD, D. A.; HAMEL, P. B.; FORD, R. P. Sample size and allocation of effort in point count sampling os birds in Bottomland Hardwood Forests. In: RALPH, C. JOHN S.; JOHN R.; DROEGE, S.; **Monitoring bird populations by point counts**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station, 1995. p. 7-17.

SMITH, W. P.; TWEDT, D. J.; HAMEL, P. B.; FORD, R. P.; WIEDENFELD, D. A.; COOPER, R. J. Increasing Point-Count Duration Increases Standard Error. **Journal of Field Ornithology**, v. 69, n. 3, p. 450-456, 1998.

SOARES, E. S.; ANJOS L. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do Estado do Paraná, Brasil. **Ornitologia Neotropical**, v. 10, n. 1, p. 61-68, 1999.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKER III, T. A.; MOSKOVITS, D. K. **Neotropical birds: ecology and conservation**. Chicago: University of Chicago Press 1996. 502 p.

STRATFORD, J. A.; STOUFFER, P. C. Microhabitat associations of terrestrial insectivorous birds in Amazonian rainforest and second-growth forests. **Journal Field of Ornithology**, v. 84, n. 1, p. 1-12, 2013.

STRATFORD, J. A.; STOUFFER, P. C. Forest fragmentation alters microhabitat availability for Neotropical terrestrial insectivorous birds. **Biological Conservation**, v. 188, p. 109-115, 2015.

TABANEZ, M. F. et al. Plano de Manejo da Estação Ecológica dos Caetetus. **IF Série Regional**, v. 29, p. 1-104, 2005.

TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; HITOTA, M. M.; BEDÊ, L. C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade** v., 1 n. 1, p. 132-138, 2005.

TELINO-JÚNIOR, W. R.; DIAS, M. M.; JÚNIOR, S. M.; LYRA-NEVES, R. M. de; LARRAZÁBAL, M. E. de. 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.

TEWS, J.; BROSE, U.; GRIMM, V.; TIELBÖRGER, K.; WICHMANN, M. C.; SCHWAGER, M.; JELTSCH, F. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. **Journal of biogeography**, v. 31, n. 1, p. 79-92, 2004.

THOMPSON, F. R.; SCHWALBACH, M. J. Analysis of sample size, counting time, and plot size from an avian point count survey on Hoosier National Forest, Indiana. In: RALPH, C. JOHN S.; JOHN R.; DROEGE, S.; **Monitoring bird populations by point counts**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station, 1995. p. 45-48.

UBAID, F. K. **Dinâmica da avifauna em dois remanescentes florestais no interior do Estado de São Paulo, Brasil**. 2009. 144 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) Instituto de Biociências de Botucatu, Botucatu. 2009.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 25-42, 1998.

VIANNA, A. L. P. **Análise da composição da avifauna associada às categorias alimentares na Estação Ecológica dos Caetetus, municípios de Gália e Alvinlândia, São Paulo**. 2001. 89 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) Instituto de Biociências de Botucatu, Botucatu, 2001.

VELLIARD, J. E. M.; SILVA, W.R. Nova metodologia de levantamento quantitativo de avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil. In: MENDES, S. (ed.) **Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves**. Recife: Editora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1990. p. 117-151.

VELLIARD, J. E. M. Bird community as an indicator of biodiversity: results from quantitative surveys in Brazil. **An. Acad. Bras. Ciênc.**, Rio de Janeiro, v. 72, n. 3, p. 323-330, 2000.

VELLIARD, J. M. E.; ALMEIDA, M. E. C.; ANJOS, L. dos; SILVA, W. R. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o índice pontual de abundância (IPA). In: MATTER, S.V.; STRAUBE, F.C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J.F. **Ornitologia e Conservação. Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p. 47-60.

VOLPATO, G. H.; LOPES, E. V.; MENDONÇA, L. B., BOÇON, R., BISHEIMER, M. V., SERAFINI, P. P., & ANJOS, L. D. The use of the point count method for bird survey in the Atlantic forest. **Zoologia**, v. 26, n. 1, p. 74-78, 2009.

- WANG, Y.; XU, J.; CHEN, J.; WU, B.; LU, Q. Influence of the habitat change for birds on community structure. **Acta Ecologica Sinica**, v. 34 n. 1, p. 1-6, 2014.
- WELSH, D. A. An overview of the Ontario Forest Bird Monitoring Program in Canada. In: RALPH, C. JOHN S.; JOHN R.; DROEGE, S.; **Monitoring bird populations by point counts**. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station, 1995. p. 93-97.
- WESOŁOWSKI, T.; ROWINSKI, P.; MITRUS, C.; CZESZCEWIK, D. The breeding bird community of a primeval temperate forest (Białowieża National Park, Poland). **Acta Ornithologica** v. 41, p. 55-70, 2006.
- WHITMAN, A. A.; HAGAN III, J. M.; BROKAW, N. V. A comparison of two bird survey techniques used in a subtropical forest. **The Condor**, v. 99, p. 955-965, 1997.
- WILCOX, B. A.; MURPHY, D. D. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. **The American Naturalist**, v. 125, p. 879-887, 1985.
- WILSON, R. R.; TWEDT, D. J.; ELLIOTT, A. B. Comparison of line transects and point counts for monitoring spring migration in forested wetlands. **Journal of Field Ornithology**, v. 71, n. 2, p. 345-355, 2000.
- WILLIS, E. O. The composition of avian communities in remanescent woodlots on southern Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 33 n.1, p. 1-25, 1979.

Anexo. Listagem, Frequência de Ocorrência, Índice Pontual de Abundância, Categorias Alimentares (CA), Estrato de Forrageio (EF) das espécies registradas (S = solo, SB = sub-bosque, C = copa, A = aéreo, AQ = aquático) pelos diferentes tempos (TC5', TC10', TC15', TC20' min) utilizando-se pontos de contagem em 2015 na EECa.

Espécies	FREQ. DE OCORRÊNCIA				IPA				CA	EF
	TC5'	TC10'	TC15'	TC20'	TC5'	TC10'	TC15'	TC20'		
Tinamidae Gray, 1840										
<i>Crypturellus obsoletus</i>	33,33%	41,67%	45,83%	29,17%	0,042	0,101	0,115	0,111	frugívoro	S
<i>Crypturellus tataupa</i>	29,17%	58,33%	58,33%	54,17%	0,050	0,156	0,156	0,243	frugívoro	S
Anatidae Leach, 1820										
<i>Cairina moschata</i>	4,17%	4,17%	4,17%	-	0,002	0,003	0,005	-	carnívoro	AQ
Cracidae Rafinesque, 1815										
<i>Penelope superciliaris</i>	8,33%	4,17%	4,17%	12,50%	0,007	0,003	0,005	0,021	frugívoro	S
Odontophoridae Gould, 1844										
<i>Odontophorus capueira</i>	16,67%	8,33%	16,67%	12,50%	0,014	0,014	0,052	0,021	onívoro	S
Cathartidae Lafresnaye, 1839										
<i>Cathartes aura</i>	16,67%	-	8,33%	4,17%	0,009	-	0,010	0,007	detritívoro	A/S
<i>Coragyps atratus</i>	12,50%	-	12,50%	16,67%	0,010	-	0,021	0,063	detritívoro	A/S
<i>Sarcoramphus papa</i>	4,17%	4,17%	-	12,50%	0,005	0,003	-	0,083	detritívoro	A/S

Accipitridae Vigors, 1824

<i>Ictinia plumbea</i>	12,50%	8,33%	8,33%	8,33%	0,012	0,010	0,036	0,021	carnívoro	C/A
<i>Rupornis magnirostris</i>	16,67%	-	4,17%	12,50%	0,007	-	0,005	0,028	carnívoro	C
<i>Buteo brachyurus</i>	4,17%	-	4,17%	8,33%	0,009	-	0,005	0,021		

Rallidae Rafinesque, 1815

<i>Aramides saracura</i>	4,17%	-	-	-	0,003	-	-	-	carnívoro	C/A
<i>Pardirallus nigricans</i>	16,67%	-	8,33%	4,17%	0,009	-	0,016	0,014	onívoro	S

Columbidae Leach, 1820

<i>Claravis pretiosa</i>	29,17%	25,00%	25,00%	25,00%	0,071	0,177	0,161	0,125	onívoro	S
<i>Patagioenas picazuro</i>	100,00%	100,00%	91,67%	100,00%	0,403	0,441	0,542	0,660	frugívoro	S/SB
<i>Patagioenas cayenensis</i>	83,33%	66,67%	58,33%	41,67%	0,118	0,146	0,172	0,125	frugívoro	C
<i>Leptotila verreauxi</i>	54,17%	25,00%	50,00%	33,33%	0,047	0,052	0,109	0,063	frugívoro	C
<i>Leptotila rufaxilla</i>	50,00%	50,00%	33,33%	33,33%	0,059	0,090	0,073	0,153	frugívoro	S/SB
<i>Geotrygon violacea</i>	4,17%	25,00%	25,00%	12,50%	0,002	0,035	0,036	0,063	frugívoro	SB
<i>Geotrygon montana</i>	29,17%	25,00%	29,17%	20,83%	0,016	0,028	0,073	0,069	frugívoro	S

Cuculidae Leach, 1820

<i>Piaya cayana</i>	45,83%	33,33%	29,17%	45,83%	0,030	0,035	0,042	0,104	frugívoro	S
<i>Tapera naevia</i>	-	4,17%	-	-	-	0,003	-	-	onívoro	C

<i>Dromococcix pavoninus</i>	12,50%	12,50%	-	8,33%	0,005	0,010		0,014	insetívoro	S/SB
Strigidae Leach, 1820										
<i>Megascops atricapilla</i>	-	-	-	4,17%	-	-	-	0,007	onívoro	S/SB
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	-	-	-	8,33%	-	-	-	0,014	carnívoro	C
Caprimulgidae Vigors, 1825										
<i>Nyctiphrynus ocellatus</i>	16,67%	12,50%	4,17%	4,17%	0,012	0,017	0,005	0,014	carnívoro	C
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	4,17%	12,50%	8,33%	12,50%	0,002	0,017	0,010	0,021	insetívoro	S
<i>Nyctidromus albicollis</i>	12,50%	4,17%	12,50%	8,33%	0,007	0,003	0,026	0,021	insetívoro	A
Trochilidae Vigors, 1825										
<i>Phaethornis pretrei</i>	12,50%	-	4,17%	4,17%	0,007	-	0,005	0,007	insetívoro	S
<i>Phaethornis eurinome</i>	12,50%	4,17%	-	8,33%	0,007	0,003	-	0,014	nectarívoro	SB
<i>Florisuga fusca</i>	-	4,17%	8,33%	-	-	0,003	0,010	-	nectarívoro	SB
<i>Thalurania glaucopis</i>	29,17%	4,17%	20,83%	29,17%	0,012	0,003	0,031	0,069	nectarívoro	SB
<i>Hylocharis chrysura</i>	4,17%	-	-	-	0,002	-	-	-	nectarívoro	SB
<i>Amazilia versicolor</i>	4,17%	-	-	-	0,002	-	-	-	nectarívoro	SB
<i>Amazilia lactea</i>	8,33%	-	-	4,17%	0,002	-	-	0,007	nectarívoro	SB
Trogonidae Lesson, 1828										
<i>Trogon surrucura</i>	100,00%	87,50%	91,67%	95,83%	0,300	0,372	0,495	0,472	onívoro	C

<i>Trogon rufus</i>	41,67%	25,00%	16,67%	12,50%	0,033	0,031	0,026	0,028	onívoro	SB
Alcedinidae Rafinesque, 1815										
<i>Chloroceryle amazona</i>	-	4,17%	-	-	-	0,003	-	-	carnívoro	SB
<i>Chloroceryle americana</i>	-	-	-	8,33%	-	-	-	0,021	carnívoro	SB
Momotidae Gray, 1840										
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	50,00%	66,67%	58,33%	62,50%	0,071	0,174	0,151	0,215	onívoro	SB
Galbulidae Vigors, 1825										
<i>Galbula ruficauda</i>	45,83%	41,67%	33,33%	33,33%	0,026	0,045	0,057	0,056	insetívoro	SB
Bucconidae Horsfield, 1821										
<i>Malacoptila striata</i>	4,17%	-	-	-	0,002	-	-	-	insetívoro	SB
Ramphastidae Vigors, 1825										
<i>Ramphastos toco</i>	41,67%	20,83%	33,33%	20,83%	0,036	0,021	0,047	0,069	onívoro	C
<i>Pteroglossus aracari</i>	8,33%	12,50%	8,33%	8,33%	0,002	0,021	0,036	0,021	frugívoro	C
Picidae Leach, 1820										
<i>Picumnus albosquamatus</i>	87,50%	79,17%	79,17%	66,67%	0,135	0,188	0,219	0,181	insetívoro	SB/C
<i>Veniliornis passerinus</i>	70,83%	83,33%	54,17%	70,83%	0,069	0,149	0,104	0,174	insetívoro	C
<i>Colaptes melanochloros</i>	-	-	4,17%	-	-	-	0,005	-	insetívoro	S/C
<i>Celeus flavescens</i>	25,00%	8,33%	8,33%	16,67%	0,010	0,010	0,016	0,035	insetívoro	SB/C

<i>Dryocopus lineatus</i>	25,00%	16,67%	-	16,67%	0,014	0,017	-	0,035	insetívoro	C
<i>Campephilus robustus</i>	41,67%	33,33%	25,00%	8,33%	0,023	0,063	0,042	0,014	insetívoro	SB
Falconidae Leach, 1820										
<i>Caracara plancus</i>	12,50%	8,33%	4,17%	-	0,010	0,017	0,005	-	carnívoro	S
<i>Milvago chimachima</i>	8,33%	8,33%	16,67%	8,33%	0,007	0,007	0,031	0,014	carnívoro	S/C
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	4,17%	-	-	-	0,002	-	-	-	carnívoro	C
<i>Micrastur ruficollis</i>	4,17%	4,17%	4,17%	-	0,002	0,003	0,005		carnívoro	SB
<i>Micrastur semitorquatus</i>	12,50%	-	12,50%	20,83%	0,007	-	0,026	0,042	carnívoro	SB/C
Psittacidae Rafinesque, 1815										
<i>Primolius maracana</i>	91,67%	95,83%	87,50%	83,33%	0,283	0,424	0,500	0,569	frugívoro	C
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	25,00%	33,33%	33,33%	33,33%	0,050	0,049	0,182	0,264	frugívoro	C
<i>Pyrrhura frontalis</i>	-	-	4,17%	-	-	-	0,010	-	frugívoro	C
<i>Forpus xantopterygius</i>	8,33%	4,17%	8,33%	12,50%	0,003	0,003	0,016	0,125	frugívoro	C
<i>Brotogeris chiriri</i>	12,50%	20,83%	12,50%	20,83%	0,009	0,045	0,031	0,090	frugívoro	C
<i>Pionus maximiliani</i>	91,67%	95,83%	79,17%	79,17%	0,161	0,344	0,370	0,368	frugívoro	C
<i>Terenura maculata</i>	-	-	-	4,17%	-	-	-	0,007	insetívoro	C
Thamnophilidae Swainson, 1824										

<i>Dysithamnus mentalis</i>	79,17%	83,33%	75,00%	75,00%	0,306	0,431	0,458	0,514	insetívoro	SB
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	100,00%	95,83%	91,67%	91,67%	0,425	0,441	0,547	0,465	insetívoro	C
<i>Thamnophilus doliatus</i>	8,33%	4,17%	-	-	0,003	0,003	-	-	insetívoro	SB
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	95,83%	100,00%	83,33%	95,83%	0,417	0,597	0,469	0,486	insetívoro	SB
<i>Taraba major</i>	12,50%	12,50%	-	-	0,007	0,010	-	-	insetívoro	SB
<i>Hypoedaleus guttatus</i>	95,83%	91,67%	91,67%	95,83%	0,302	0,434	0,396	0,493	insetívoro	C
<i>Mackenziaena severa</i>	70,83%	41,67%	20,83%	37,50%	0,050	0,059	0,026	0,076	insetívoro	SB
<i>Pyriglena leucoptera</i>	100,00%	95,83%	95,83%	87,50%	0,425	0,535	0,667	0,667	insetívoro	SB
<i>Dryophila ferruginea</i>	100,00%	91,67%	95,83%	79,17%	0,361	0,438	0,484	0,424	insetívoro	SB
<i>Dryophila ochropyga</i>	62,50%	83,33%	66,67%	54,17%	0,056	0,097	0,125	0,153	insetívoro	SB
<i>Conopophagidae Sclater & Salvin, 1873</i>										
<i>Conopophaga lineata</i>	100,00%	100,00%	91,67%	83,33%	0,156	0,326	0,391	0,444	insetívoro	SB
<i>Rhinocryptidae Wetmore, 1926 (1837)</i>										
<i>Scytalopus speluncae</i>	12,50%	8,33%	12,50%	16,67%	0,007	0,014	0,016	0,042	insetívoro	SB
<i>Formicariidae Gray, 1840</i>										
<i>Chamaeza campanisona</i>	83,33%	75,00%	66,67%	70,83%	0,158	0,212	0,255	0,271	insetívoro	S

Scleruridae Swainson, 1827

<i>Sclerurus scansor</i>	12,50%	41,67%	41,67%	29,17%	0,007	0,059	0,063	0,063	insetívoro	S
--------------------------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	------------	---

Dendrocolaptidae Gray, 1840

<i>Dendrocincla turdina</i>	25,00%	-	16,67%	4,17%	0,012	-	0,026	0,007	insetívoro	SB
-----------------------------	--------	---	--------	-------	-------	---	-------	-------	------------	----

<i>Sittasomus griseicapillus</i>	100,00%	100,00%	100,00%	95,83%	0,280	0,441	0,484	0,528	insetívoro	SB
----------------------------------	---------	---------	---------	--------	-------	-------	-------	-------	------------	----

<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	100,00%	100,00%	95,83%	91,67%	0,243	0,417	0,490	0,424	insetívoro	SB
-----------------------------	---------	---------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	------------	----

<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	58,33%	25,00%	20,83%	37,50%	0,031	0,056	0,042	0,090	insetívoro	
------------------------------------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	------------	--

<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	-	-	-	4,17%	-	-	-	0,007	insetívoro	SB
---------------------------------	---	---	---	-------	---	---	---	-------	------------	----

Xenopidae Bonaparte, 1854

<i>Xenops rutilans</i>	41,67%	29,17%	29,17%	29,17%	0,017	0,035	0,047	0,056	insetívoro	C
------------------------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	------------	---

Furnariidae Gray, 1840

<i>Lochmias nematura</i>	8,33%	8,33%	4,17%	-	0,005	0,007	0,005	-	insetívoro	S
--------------------------	-------	-------	-------	---	-------	-------	-------	---	------------	---

<i>Automolus leucophthalmus</i>	91,67%	91,67%	79,17%	75,00%	0,219	0,302	0,380	0,354	insetívoro	SB
---------------------------------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	------------	----

<i>Anabacerthia lichtensteini</i>	37,50%	16,67%	33,33%	20,83%	0,019	0,014	0,047	0,056	insetívoro	SB
-----------------------------------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	------------	----

<i>Synallaxis ruficapilla</i>	87,50%	91,67%	66,67%	70,83%	0,116	0,215	0,182	0,229	insetívoro	SB
-------------------------------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	------------	----

Pipridae Rafinesque, 1815

<i>Chiroxiphia caudata</i>	100,00%	100,00%	95,83%	100,00%	0,427	0,556	0,750	0,896	frugívoro	SB
----------------------------	---------	---------	--------	---------	-------	-------	-------	-------	-----------	----

<i>Antilophia galeata</i>	16,67%	25,00%	12,50%	20,83%	0,021	0,031	0,026	0,042	frugívoro	SB/C
---------------------------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	-----------	------

Tityridae Gray, 1840

<i>Schiffornis virescens</i>	91,67%	95,83%	100,00%	83,33%	0,220	0,309	0,380	0,354	frugívoro	SB
<i>Tityra inquisitor</i>	-	-	8,33%	-	-	-	0,010	-	insetívoro	C
<i>Tityra cayana</i>	-	-	4,17%	-	-	-	0,005	-	insetívoro	C
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	4,17%	8,33%	12,50%	25,00%	0,002	0,021	0,031	0,049	onívoro	C

Platyrinchidae Bonaparte, 1854

<i>Platyrinchus mystaceus</i>	100,00%	83,33%	95,83%	54,17%	0,144	0,233	0,271	0,167	insetívoro	SB
-------------------------------	---------	--------	--------	--------	-------	-------	-------	-------	------------	----

Rhynchocyclidae Berlepsch,
1907

<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	37,50%	12,50%	37,50%	41,67%	0,019	0,014	0,068	0,111	insetívoro	SB
<i>Corythopsis delalandi</i>	83,33%	79,17%	70,83%	66,67%	0,217	0,212	0,365	0,278	insetívoro	S
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	75,00%	58,33%	79,17%	62,50%	0,073	0,083	0,161	0,167	insetívoro	C
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	62,50%	62,50%	54,17%	62,50%	0,089	0,205	0,167	0,319	insetívoro	SB/C
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	58,33%	50,00%	33,33%	41,67%	0,050	0,076	0,057	0,090	insetívoro	SB
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	66,67%	62,50%	58,33%	41,67%	0,068	0,083	0,125	0,111	insetívoro	SB

Tyrannidae Vigors, 1825

<i>Camptostoma obsoletum</i>	54,17%	37,50%	16,67%	20,83%	0,040	0,042	0,047	0,042	insetívoro	C
<i>Myiopagis viridicata</i>	50,00%	25,00%	33,33%	20,83%	0,042	0,042	0,089	0,063	insetívoro	C

<i>Myiarchus swainsoni</i>	20,83%	12,50%	8,33%	16,67%	0,024	0,017	0,021	0,028	insetívoro	SB/C
<i>Myiarchus ferox</i>	12,50%	4,17%	4,17%	12,50%	0,005	0,003	0,010	0,021	insetívoro	SB/C
<i>Sirystes sibilator</i>	66,67%	41,67%	37,50%	29,17%	0,042	0,045	0,057	0,063	insetívoro	C
<i>Pitangus sulphuratus</i>	25,00%	12,50%	8,33%	16,67%	0,017	0,021	0,016	0,049	insetívoro	S/C
<i>Myiodynastes maculatus</i>	33,33%	20,83%	29,17%	20,83%	0,031	0,038	0,052	0,063	insetívoro	SB/C
<i>Megarynchus pitangua</i>	4,17%	8,33%	8,33%	8,33%	0,002	0,010	0,016	0,014	insetívoro	C
<i>Myiozetetes similis</i>	12,50%	8,33%	8,33%	8,33%	0,009	0,007	0,010	0,021	insetívoro	SB/C
<i>Tyrannus melancholicus</i>	8,33%	25,00%	4,17%	-	0,003	0,021	0,005	-	insetívoro	C
<i>Tyrannus savana</i>	4,17%	-	8,33%	-	0,002	-	0,010	-	insetívoro	C
<i>Colonia colonus</i>	45,83%	25,00%	25,00%	12,50%	0,030	0,021	0,036	0,028	insetívoro	C
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	91,67%	70,83%	54,17%	50,00%	0,170	0,174	0,151	0,194	insetívoro	SB
<i>Lathrotriccus eulerei</i>	100,00%	100,00%	100,00%	91,67%	0,288	0,385	0,453	0,465	insetívoro	SB
Vireonidae Swainson, 1837										
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	95,83%	100,00%	95,83%	91,67%	0,269	0,337	0,370	0,500	insetívoro	SB/C
<i>Vireo chivi</i>	50,00%	41,67%	50,00%	54,17%	0,118	0,240	0,276	0,354	onívoro	C
Corvidae Leach, 1820										
<i>Cyanocorax chrysops</i>	8,33%	4,17%	-	-	0,003	0,003	-	-	onívoro	C
Turdidae Rafinesque, 1815										

<i>Turdus leucomelas</i>	83,33%	79,17%	75,00%	79,17%	0,144	0,247	0,250	0,257	onívoro	S/C
<i>Turdus rufiventris</i>	33,33%	20,83%	45,83%	0,375	0,024	0,031	0,094	0,097	onívoro	S/C
<i>Turdus amaurochalinus</i>	16,67%	8,33%	8,33%	-	0,009	0,007	0,026	-	onívoro	S/C
<i>Turdus subalaris</i>	8,33%	-	4,17%	-	0,002	-	0,005	-	onívoro	C
<i>Turdus albicollis</i>	16,67%	4,17%	12,50%	20,83%	0,010	0,003	0,031	0,035	onívoro	SB
Passerellidae Cabanis & Heine, 1850										
<i>Arremon flavirostris</i>	75,00%	70,83%	66,67%	70,83%	0,064	0,149	0,182	0,229	frugívoro	S
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947										
<i>Setophaga pitiayumi</i>	12,50%	-	4,17%	4,17%	0,005	-	0,005	0,007	insetívoro	C
<i>Basileuterus culicivorus</i>	100,00%	100,00%	95,83%	100,00%	0,448	0,788	0,807	0,965	insetívoro	SB
<i>Myothlypis flaveola</i>	87,50%	83,33%	95,83%	95,83%	0,205	0,267	0,370	0,375	insetívoro	S/SB
<i>Myothlypis leucoblephara</i>	41,67%	62,50%	58,33%	54,17%	0,043	0,101	0,177	0,208	insetívoro	SB
Thraupidae Cabanis, 1847										
<i>Tangara sayaca</i>	29,17%	25,00%	12,50%	29,17%	0,024	0,042	0,021	0,063	frugívoro	C

<i>Tangara cayana</i>	16,67%	12,50%	20,83%	25,00%	0,009	0,021	0,031	0,056	frugívoro	SB/C
<i>Conirostrum speciosum</i>	12,50%	4,17%	8,33%	12,50%	0,007	0,007	0,016	0,021	frugívoro	C
<i>Haplospiza unicolor</i>	16,67%	8,33%	-	-	0,021	0,007	-	-	frugívoro	SB/C
<i>Hemithraupis guira</i>	62,50%	62,50%	66,67%	62,50%	0,050	0,101	0,156	0,215	frugívoro	C
<i>Trichothraupis melanops</i>	20,83%	4,17%	33,33%	20,83%	0,014	0,003	0,052	0,056	frugívoro	SB
<i>Tachyphonus coronatus</i>	12,50%	29,17%	8,33%	12,50%	0,009	0,045	0,026	0,076	frugívoro	SB/C
<i>Ramphocelus carbo</i>	20,83%	12,50%	8,33%	4,17%	0,014	0,031	0,010	0,007	frugívoro	SB/C
<i>Tersina viridis</i>	16,67%	4,17%	8,33%	4,17%	0,010	0,003	0,026	0,042	frugívoro	C
<i>Dacnis cayana</i>	37,50%	8,33%	8,33%	16,67%	0,024	0,010	0,021	0,049	frugívoro	C
<i>Coereba flaveola</i>	66,67%	50,00%	70,83%	58,33%	0,069	0,125	0,208	0,222	nectarívoro	C
<i>Tiaris fuliginosa</i>	12,50%	20,83%	12,50%	20,83%	0,009	0,038	0,026	0,111	frugívoro	SB
<i>Saltator similis</i>	29,17%	16,67%	8,33%	20,83%	0,033	0,024	0,016	0,035	onívoro	SB/C
<i>Saltator fuliginosus</i>	87,50%	62,50%	66,67%	70,83%	0,123	0,156	0,240	0,250	onívoro	C
Cardinalidae Ridgway, 1901										
<i>Habia rubica</i>	66,67%	75,00%	75,00%	62,50%	0,104	0,163	0,297	0,243	insetívoro	SB
Fringillidae Leach, 1820										
<i>Euphonia chlorotica</i>	37,50%	37,50%	29,17%	20,83%	0,033	0,042	0,073	0,069	frugívoro	C