

UFRRJ
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

DISSERTAÇÃO

**ECOLOGIA DE FORRAGEIO DE CHOQUINHAS (AVES, THAMNOPHILIDAE) EM
FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO
CACARIA, PIRAÍ – RJ, BRASIL**

NÍVEA MARIA ALCHORNE RIBEIRO

2012



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

**ECOLOGIA DE FORRAGEIO DE CHOQUINHAS (AVES,
THAMNOPHILIDAE) EM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA NA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACARIA, PIRAÍ – RJ, BRASIL**

NÍVEA MARIA ALCHORNE RIBEIRO

Sob a orientação do professor
Ildemar Ferreira

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Biologia Animal**, no Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal.

Seropédica, RJ
Maio de 2012

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL

NÍVEA MARIA ALCHORNE RIBEIRO

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Biologia Animal do Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

DISSERTAÇÃO APROVADA EM / / .

Ildemar Ferreira (Dr.) UFRRJ (Orientador)

Augusto João Piratelli (Dr.) (Titular – UFSCAR)

Pedro Ernesto Correia Ventura (Dr.) (Titular – UFRJ)

Alexandre Fernandes Bamberg de Araujo (Dr.) (Suplente – UFRRJ)

André Felipe Nunes Freitas (Dr.) (Suplente – UFRRJ)

*Dedico esta dissertação à minha
família por todo amor e todo o apoio
dedicado a mim. E dedico também
ao meu grande anjo da guarda,
“Fe”, que sempre esteve ao meu
lado quando precisei!*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e a todos os Santos por toda força e coragem concedidas a mim para enfrentar este desafio que é o Mestrado. Aos meus Pais, Telmo e Nádia, por todo “Paitrocínio” e incentivo nessa minha jornada. Ao meu querido irmão, Thiago, por acreditar em mim e me achar uma “cabeçuda”, só porque eu estudo um pouco mais que ele! Aos meus padrinhos, Francisco e Neli, por todo amor e carinho. E a toda minha família!!!

Agradeço também ao meu querido orientador, Ildemar Ferreira, por ter sido a primeira pessoa a me incentivar a entrar no mestrado. Obrigada, Professor! Sem o seu apoio eu não estaria aqui hoje!

A Capes, por financiar a minha bolsa de Mestrado.

Aos meus companheiros de laboratório: Ramiro, Pedro, Julianna, Tamires, Raquel, Isis, Hermes e Camila por toda ajuda em campo, no laboratório e durante conversas em bares e pela universidade.

A todos os Professores da Pós-Graduação que me ajudaram em mais uma etapa na minha formação como Bióloga.

Aos Donos do Sítio Monumento, Buá e Luti Maimon, por serem pessoas iluminadas e me receberem de braços abertos, me ajudando com o material de campo necessário. A todos os funcionários, também, por tornarem os meus dias de campo mais felizes: Teca, Vitor, Josimar, Ivanilson, Ronildo, Aluísio, Hiram e Ricardinho.

Aos colegas da Pós que me ajudaram dentro e fora da sala de aula. Aos amigos Thiago Rodrigues, Camila Bueno e Tiago Marinho por todo apoio.

E por fim agradeço ao meu grande parceiro de campo, de estudos e da vida, Fernando Pinto, por ser tão importante e por ter segurado a barra quando eu mais precisei!!!

Amo Vocês!!!

RESUMO

ALCHORNE, Nívea Maria Ribeiro. **Ecologia de forrageio de choquinhas (Aves, *Thamnophilidae*) em fragmento de Mata Atlântica na bacia hidrográfica do rio Cacaria, Piraí - RJ, Brasil.** 2012. 56p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2012.

Espécies que coexistem tendem a sofrer segregação. O principal fator que determina a diversidade de espécies em um ambiente é a maneira pela qual elas dividem os recursos, seja espacial, de nicho ou temporal. As características morfológicas estão correlacionadas com a ecologia da espécie, bem como, alimentação, forrageio e outros. O forrageamento é um dos aspectos estudados na ecologia comportamental, sendo extremamente significante para o entendimento dos padrões de exploração dos recursos e na estrutura de comunidade. Este estudo objetivou analisar a partilha de recursos por cinco espécies de choquinhas: *Dysithamnus mentalis* (Temminck, 1823), *Thamnophilus palliatus* (Lichtenstein, 1823), *Thamnophilus ambiguus* Swainson, 1825, *Pyriglena leucoptera* (Vieillot, 1818) e *Drymophila ferruginea* (Temminck, 1822). O estudo foi realizado na bacia hidrográfica do rio Cacaria, município de Piraí – RJ. O trabalho foi dividido em duas etapas: o estudo da segregação espacial, através dos hábitos de forrageio, e o estudo da segregação morfométrica, através da biometria. Os dados foram ordenados através de duas PCAs distintas, a primeira visou ordenar as cinco espécies no âmbito da segregação espacial, e a segunda ordenou apenas três das cinco espécies estudadas, no âmbito da morfometria. O teste de Kruskal-Wallis foi feito para comparar a utilização do estrato vertical. O teste do Qui-Quadrado foi feito para verificar se houve diferença em relação ao uso do microhabitat, e das táticas de forrageio. Os resultados indicaram que as espécies apresentam hábitos de forrageio distintos, entretanto mostra haver um grupo mais competitivo, formado por: *Dysithamnus mentalis*, *Thamnophilus ambiguus* e *Drymophila ferruginea*. As análises morfométricas indicaram que houve segregação entre as três espécies analisadas: *Dysithamnus mentalis*, *Thamnophilus ambiguus* e *Pyriglena leucoptera*.

Palavras chave: choquinha, competição, forrageio, *Thamnophilidae*, segregação espacial, segregação morfométrica.

ABSTRACT

ALCHORNE, Nívea Maria Ribeiro. **Foraging ecology of Antbirds (Aves, Thamnophilidae) in Atlantic forest fragment in Cacaria river watershed, Piraí - RJ, Brasil.** 2012. 56p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2012.

Coexistent species might have segregation. The main factor that determines the diversity of species in an environment is the way they share resource, either spatial or temporal niche. The morphological characteristics are correlated with the species' ecology, as well as feeding, foraging and other. Foraging is one of the goals in behavioral ecology. It's very important to understand patterns of resource exploitation and community structure. This study aimed to analyze how five antbirds species share resource, *Dysithamnus mentalis* (Temminck, 1823), *Thamnophilus palliatus* (Lichtenstein, 1823), *Thamnophilus ambiguus* Swainson, 1825, *Pyriglena leucoptera* (Vieillot, 1818) e *Drymophila ferruginea* (Temminck, 1822). This study was conducted in Cacaria river watershed, Piraí – RJ. The research was divided into two stages, spatial segregation study, with foraging habits, and morphometric segregation study, with biometrics. Data were ordered by two distinct PCAs, the first aimed to order five species under spatial segregation, and the second ordered only three of the five species studied under morphometric. The Kruskal-Wallis test compared the use of stratum. The Chi-Square compared microhabitat use and foraging tactics. Results indicated difference in foraging habits in all species, however shows a more competitive group: *Dysithamnus mentalis*, *Thamnophilus ambiguus* and *Drymophila ferruginea*. Morphometric analyzes indicated segregation between the three species analyzed: *Dysithamnus mentalis*, *Thamnophilus ambiguus* e *Pyriglena leucoptera*.

Keywords: Antbird, Antshrikes, competition, foraging, Thamnophilidae, spatial segregation, morphometric segregation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de eventos de forrageamento registrados para cada espécie e tempo de observação	12
Tabela 2. Autovalores gerados pela PCA relativa à segregação espacial	13
Tabela 3. Autovalores dos componentes principais em relação à segregação espacial	14
Tabela 4. Autovalores gerados pela PCA, relativa à segregação espacial	15
Tabela 5. Valores do teste de Kruskal-Wallis para comparar os estratos verticais	18
Tabela 6. Frequência de procura de microhabitat por cada espécie	19
Tabela 7. Comparação entre o uso do microhabitat	20
Tabela 8. Frequência dos métodos de forrageio	20
Tabela 9. Comparação entre as táticas de forrageio	21
Tabela 10. Autovalores gerados pela PCA relativa à morfometria	22
Tabela 11. Autovalores dos componentes principais em relação à morfometria	23
Tabela 12. Autovalores gerados pela PCA relativa à morfometria	23
Tabela 13. Médias e desvios padrões das medidas morfométricas	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagem aérea do Sítio Monumento	6
Figura 2. Ordenação das cinco espécies na PCA em relação a segregação espacial	13
Figura 3. Ordenação das variáveis: estrato vertical, microhabitat e táticas de forrageio	16
Figura 4. Histogramas do estrato vertical utilizado pelas cinco espécies	17
Figura 5. Bloxplot representando a variação do estrato vertical	18
Figura 6. Ordenação de três espécies na PCA em relação à morfometria	22
Figura 7. Ordenação das variáveis morfométricas geradas pela PCA	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 MATERIAL E MÉTODOS	5
2.1 Área de Estudo	5
2.2 Coleta de Dados	7
2.2.1 Segregação Espacial	7
2.2.2 Segregação Morfométrica	9
2.3 Análise dos Dados	10
3 RESULTADOS	12
4 DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÕES	37
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
7 PRANCHA	48
8 ANEXO	52

1 INTRODUÇÃO

Segundo Darwin (1859) quanto mais diversificados se tornam os indivíduos de uma espécie no que se refere à estrutura, constituição e hábitos, tanto mais estarão capacitados a predominar num habitat bem amplo, ocupando diversas vagas existentes na economia natural, podendo assim multiplicar-se extraordinariamente. Espécies que coexistem em uma determinada localidade tendem a sofrer segregação. A segregação ecológica é fruto das inter-relações dentro da comunidade, na qual selecionam os genótipos e influenciam na evolução das espécies coexistentes (Ricklefs, 1993). De acordo com Pianka (1974) o principal fator de determinação da quantidade de espécies que coexistem em uma comunidade, é a maneira pela qual elas dividem os recursos, portanto, uma comunidade com maior sobreposição de nicho suportará um número maior de espécies.

Espécies semelhantes podem coexistir, reduzindo seus efeitos competitivos entre populações, caso haja uma diferenciação no uso de recursos ou divergências de traços morfológicos. Os processos co-evolutivos podem levar a diferenciação de nicho de competidores, se cada espécie for um competidor superior em uma faixa diferente de condições ambientais. Assim, várias espécies competindo podem ser capazes de coexistir em equilíbrio, na condição de ambiente heterogêneo. Nessas condições, a convivência ocorre por meio da diferenciação de nicho, que pode também envolver a partilha de recursos (MacArthur, 1958; Schoener, 1968).

Aspectos morfológicos estão associados com a ecologia da espécie, podendo estar correlacionados com a maneira de explorar recursos alimentares, com o forrageamento e ocupação do ambiente. Assim sendo, características relacionadas com a alimentação deveriam exibir uma diferença mínima compatível, e qualquer diferença em espécies simpátricas poderia ser interpretada como consequência evolutiva de seleção favorecendo divergência de

caracteres com um mínimo de divergência morfológica (Hutchinson, 1959; Hespeneide, 1973; Schoener, 1974; Losos, 2000).

MacArthur e Levins (1967) formularam a hipótese da similaridade limitante que diz que entre espécies que coexistem há um limite máximo de semelhança morfológica, ou seja, para que determinadas espécies que pertencem a uma mesma guilda possam coexistir, é necessário que elas difiram em um mínimo nos caracteres morfológicos, ao qual refletirá na diferenciação ecológica. Dessa forma, diz-se que as características morfológicas estão correlacionadas com a ecologia da espécie, bem como, alimentação, forrageamento e outros. Essa hipótese assume que uma espécie deve ter habilidade competitiva ligeiramente maior do que a outra, interferindo assim no seu crescimento populacional. Se não houver diferenciação de nicho entre elas, ocorrerá exclusão competitiva (Stubbs & Wilson, 2004).

Brown e Wilson (1956) observaram duas espécies de aves insetívoras, que em simpatria, possuíam diferenças no tamanho do bico e na coloração, porém quando elas ocorriam separadamente essas características eram similares, para isso eles denominaram de deslocamento de caracteres. A hipótese do deslocamento ecológico de caracteres afirma que se os recursos são limitantes e determinadas espécies vivem juntas, compartilhando dos mesmos recursos, então estas espécies irão competir fortemente. Dessa forma a seleção natural irá favorecer, em cada população, aqueles indivíduos cujos fenótipos permitam a exploração dos recursos menos utilizados pelos indivíduos concorrentes da outra espécie, levando, dessa forma, ao deslocamento de caracteres entre as espécies e segregação.

Não devemos presumir que o deslocamento de caracteres seja uma circunstância necessária, mas que decorre tão somente do fato de que permite aos descendentes de uma espécie serem capazes de se estabelecer em diferentes lugares da economia da natureza (Darwin, 1859).

MacArthur (1968) observou que o termo ecológico “nicho” e o termo genético “fenótipo” são conceitos relacionados, pois os dois envolvem um número muito grande de atributos, os dois compartilham algumas (ou todas) das mesmas medidas, e os dois são muito importantes na determinação de diferenças entre indivíduos e entre espécies. Assim, nichos de espécies semelhantes associadas no mesmo habitat podem ser precisamente comparados quando são envolvidas apenas umas poucas medidas operacionalmente significativas (Odum, 1988).

Na literatura o termo guilda é usado muitas vezes para grupos ou conjuntos de espécies que apresentam um papel semelhante ou comparável na comunidade. A guilda é uma unidade conveniente para pesquisas sobre interações entre espécies (Odum, 1988). Nas comunidades de aves, a guilda das insetívoras é aquela que corresponde a uma dieta composta por 75% ou mais de insetos e outros artrópodes.

As aves insetívoras são um componente importante dos ecossistemas, já que controlam populações de insetos herbívoros em certas espécies de plantas (Van Ball *et al.* 2003); sua preferência por certos microhabitats geralmente determina quais espécies ou tipos de presas são consumidas (Wolda, 1990).

Segundo Morrison (1978), o forrageamento é um dos aspectos analisados no comportamento animal e dessa forma estudado por biólogos através da ecologia comportamental.

As aves são conhecidas por forragear em diferentes alturas nas mesmas espécies de plantas (MacArthur, 1958; Holmes *et al.* 1979; Parker, 1986). Esse padrão corrobora a ideia de que espécies proximamente relacionadas que co-ocorrem, raramente usam o mesmo habitat da mesma maneira, reduzindo a competição por recursos limitantes (Wiens, 1989).

As chocas compõem um grupo (atualmente dividido em duas famílias, Formicariidae e Thamnophilidae) de cerca de 240 espécies, habitantes de florestas e matas secundárias desde o México até a Argentina. Cerca de 50 espécies tem sido registradas em algumas localidades amazônicas. Algumas vivem no topo das árvores, nos níveis medianos das florestas, em emaranhados densos de cipós, em emaranhados de taquaras ou várzeas e no chão (Willis & Oniki, 2008).

Este estudo objetivou analisar a ecologia de forrageio de cinco espécies de choquinhas (Aves, Thamnophilidae); entender a forma como elas partilham os recursos e interagem entre si; verificar se há segregação entre as mesmas; e testar se os caracteres morfológicos estão diretamente relacionados ao hábito de forrageio das espécies.

A partir desse objetivo, este estudo visou testar as seguintes hipóteses, verificar se há segregação espacial na partilha de recursos entre cinco espécies de choquinhas, e verificar se há segregação morfométrica entre três das cinco espécies estudadas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Este estudo foi realizado no Sítio Monumento (UTM: E - 618.472,012 N - 7.485.683,817), localizado em área de encosta, na base da Serra das Araras, na bacia hidrográfica do rio Cacaria, situado no distrito de Cacaria, município de Piráí – RJ (**Figura 1, Prancha 1**).

Esta região está situada entre 60 - 200 m acima do nível do mar, apresentando declividade de 8 - 45%, e orientação predominante das vertentes para o Norte, Nordeste e Noroeste da Serra do Mar (Baylão Junior, 2011). Em decorrência desta localização, a região recebe uma baixa interceptação de chuvas e umidade, e uma alta incidência de radiação solar, no qual refletem em um grande estresse hídrico do local. De acordo com Dantas (2001), a precipitação anual média varia entre 1.100 a 1.400 mm, ocorrendo chuvas abundantes no início do ano (Fevereiro) e escassas no meio deste (Junho). Segundo a classificação de Köppen (1948), o clima na região é classificado como Ws (tropical com estação seca de inverno).

Este local é cercado por ambientes perturbados em virtude das atividades dos ciclos do café, da banana e pecuária. Entretanto, o Sítio Monumento não vem mais sofrendo a ação de agentes perturbadores, como exemplo, o gado e as queimadas, muito comuns nesta região, pois seus donos há 30 anos vêm preservando o local.

O Sítio Monumento é equipado com um escritório destinado aos pesquisadores, onde os materiais de coleta ficam armazenados, apresentando um acervo de livros voltados ao bioma local. A biometria das aves quando não era feita no campo, era feita neste ambiente.

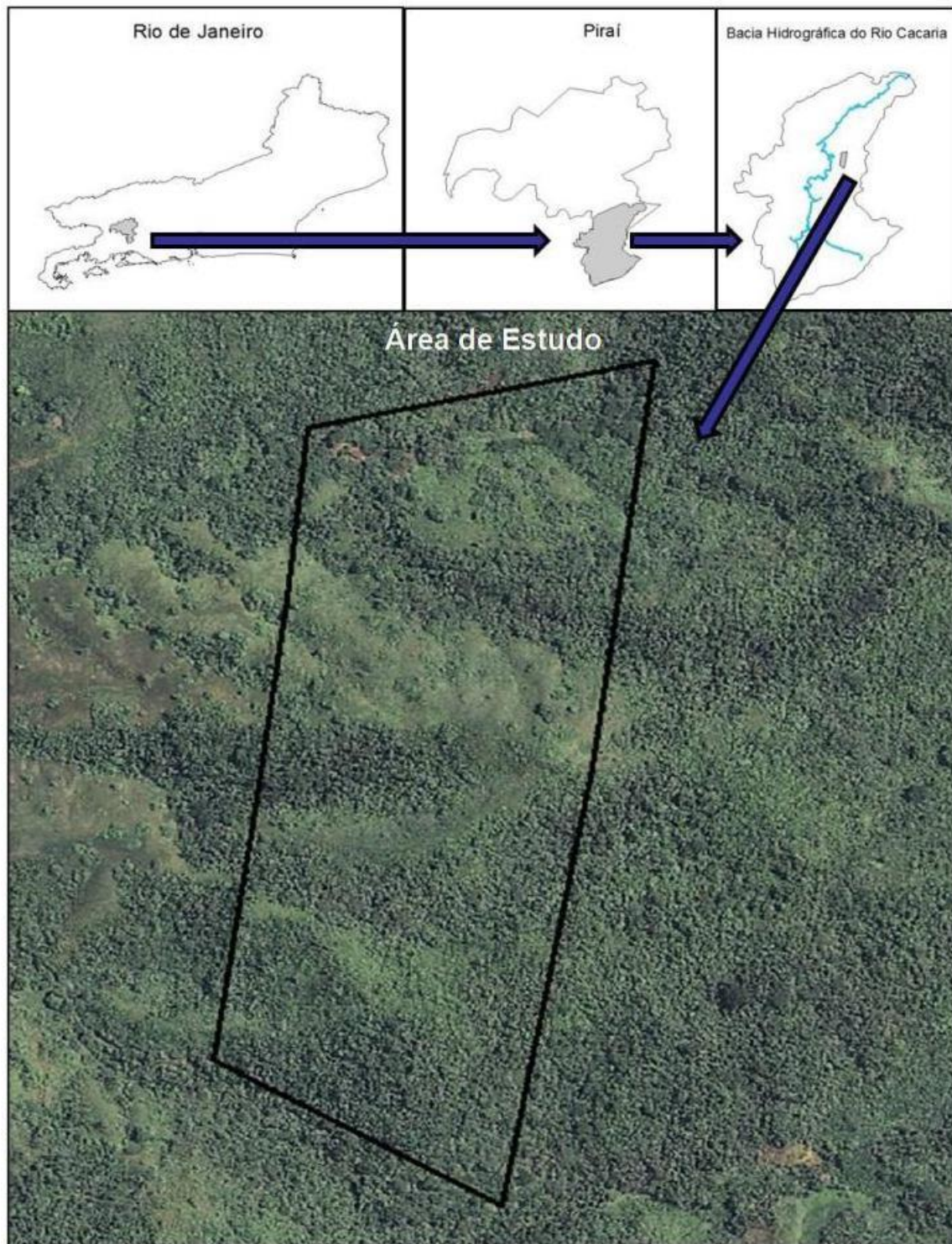


Figura 1. Imagem aérea do Sítio Monumento, localizado na Bacia Hidrográfica do rio Cacaria (Ikonos, 2002). Imagem retirada de Baylão Junior (2010).

2.2 COLETA DE DADOS

Este trabalho foi dividido em dois objetivos. O primeiro foi o estudo da segregação espacial através dos hábitos de forrageamento de cinco espécies da Família *Thamnophilidae*: *Dysithamnus mentalis* (Temminck, 1823) “choquinha-lisa”, *Thamnophilus palliatus* (Lichtenstein, 1823) “choca-listrada”, *Thamnophilus ambiguus* Swainson, 1825 “choca-de-sooretama”, *Pyriglena leucoptera* (Vieillot, 1818) “papa-taoca-do-sul” e *Drymophila ferruginea* (Temminck, 1822) “trovoada”.

Já o segundo baseou-se na análise da segregação morfométrica de três destas cinco espécies de *Thamnophilidae*: *D. mentalis* “choquinha-lisa”, *T. ambiguus* “choca-de-sooretama” e *P. leucoptera* “papa-taoca-do-sul”, pois foram as únicas capturadas pelas redes de neblina (**Prancha 2**).

2.2.1 SEGREGAÇÃO ESPACIAL

Entre os meses de Agosto e Novembro de 2011 foram realizadas excursões semanais ao campo. Para o estudo do comportamento de forrageio, foram despendidos 16 dias de observações, totalizando 160 horas. As observações foram feitas entre 6:00 e 16:00 h.

Em cada dia de esforço amostral, eram percorridos, aleatoriamente, 3 km entre as trilhas do Sítio Monumento. As caminhadas eram realizadas vagarosamente, com o intuito de promover a menor perturbação possível para não dispersar as aves.

As observações foram feitas com o auxílio de binóculo (8 x 25 Olympus WP I), ou mesmo a vista desarmada. Quando possível, algumas filmagens foram feitas para posterior análise mais detalhada em laboratório.

Quando uma ave era avistada, a observação era feita desde o primeiro momento, até a mesma deixar o campo de visão. Dados como estrato vertical (altura do substrato),

microhabitat, tática de forrageio, item alimentar, sexo e tempo de observação de cada indivíduo, eram registrados em uma planilha de campo, e posteriormente transferidas para o excel.

Cada evento de forrageamento seguia o seguinte padrão: à medida que a ave se deslocava para outro substrato, ou que esta se alimentasse de um outro item alimentar, um novo registro de evento era obtido.

A escolha das “choquinhas”, representantes da Família *Thamnophilidae*, foi feita, pois, além de elas se mostrarem muito comuns naquela região, elas compartilham da mesma guilda trófica, dos Insetívoros, o que acarreta em uma possível competição, entre as mesmas, pelo recurso alimentar. Todos os dias podia-se ouvir pelo menos uma das espécies vocalizar.

Os microhabitats foram classificados de acordo com as seguintes categorias: folha (diâmetro maior ou menor que 2 cm e porção superior ou inferior); galho (diâmetro maior ou menor que 2 cm e porção superior ou inferior); tronco; estruturas mortas (incluindo folhas, galhos etc.); partes florais; trepadeiras; plantas de sub-bosque e serapilheira.

Quanto às táticas de forrageio, as manobras utilizadas pelas aves seguiram o padrão estabelecido por Remsen e Robinson (1990), e adaptado por Hon-Kai (2009). Tendo sido adotadas seis categorias: 1 – glean: capturar a presa em uma superfície ou substrato no qual a ave está empoleirada; 2 – hover: manter uma posição de vôo batendo as asas e expandir a cauda para encontrar a presa sob o substrato; 3 – hang: capturar a presa de outra superfície de substrato (além daquela na qual a ave está empoleirada), dependurando-se de cabeça para baixo; 4 – sally: capturar ou perseguir uma presa voadora em vôo; 5 – probe: capturar a presa através de fendas na casca de árvores, partes florais ou outro microhabitat escondido; 6 – stretch: capturar a presa em outro substrato (sem ser aquele que a ave está empoleirada) esticando o corpo sem alçar vôo.

2.2.2 SEGREGAÇÃO MORFOMÉTRICA

Entre os meses de Setembro e Dezembro de 2011, foram montados 3 sítios de captura, com cerca de 600 metros de distância um do outro. Cada sítio continha um conjunto de 6 redes de neblina, dispostas em transeções linearmente. As redes apresentavam dimensões de 9 x 3 m, com malha de 15 mm (**Prancha 3**).

As redes eram abertas ao amanhecer, por volta das 6:00 h e fechadas ao fim do expediente dos funcionários do sítio, por volta das 16:00 h. O trabalho com as redes de neblina teve duração de 18 dias, somando um total de 2160 horas-rede.

Durante todo o período de coleta, foram capturados 124 indivíduos, representantes de 40 espécies e 17 Famílias. Houve 20 recapturas. Ao caírem nas redes, as aves eram retiradas e alocadas em um saco de contenção para posterior análise. Elas eram pesadas, identificadas (o sexo, a idade, a muda das penas e a placa de incubação também eram registrados, quando possível), fotografadas, mensuradas e depois marcadas (cortando uma das penas da asa direita) (**Prancha 4**). Todas as anotações eram registradas em uma planilha de campo e posteriormente passadas para o Excel.

Para a análise biométrica, foram estudadas as seguintes medidas (segundo Oniki e Willis, 1993): 1 – comprimento do bico da narina até a ponta (mm); 2 – comprimento do bico do cúlmen até a ponta (mm); 3 – altura do bico (mm); 4 – largura do bico (mm); 5 – comprimento total (mm); 6 – comprimento da asa direita (mm); 7 – comprimento da cauda (mm); 8 – comprimento do tarso direito (mm). Todas as medidas foram feitas com o auxílio de paquímetro digital, com exceção do comprimento total e da asa, que foram tomados com régua metálica. O peso foi mensurado através de pesolas de 60g e 100g.

2.3 ANÁLISE DOS DADOS

A maioria dos testes estatísticos é concernente ao exame de uma única variável, a qual é considerada importante na descrição ou no estudo analítico dos dados amostrais. Em algumas situações, porém, torna-se importante considerar a análise de diversas variáveis aleatórias de modo simultâneo, para atingir outros aspectos não abrangidos por um exame mais simplificado (Ayres *et al.*, 2000).

A análise de componentes principais (PCA) é uma técnica multivariada de modelagem da estrutura de covariância. Foi introduzida por Pearson (1901) e desenvolvida de forma independente por Hotelling (1933). Sua ideia básica é buscar variáveis latentes que representam combinações lineares de um grupo de variáveis sob estudo que são, por sua vez, relacionadas. A PCA deve ser considerada uma técnica de análise intermediária utilizada para auxiliar em grandes investigações científicas (Ferreira, 2008).

O objetivo da PCA é reduzir o conjunto dos dados com n casos (objetos) e p variáveis (atributos) a um menor número de variáveis sintéticas que representam a maior parte das informações do conjunto de dados originais (McCune *et al.*, 2002).

Para a ordenação dos dados em estudo, tanto no campo da segregação espacial, quanto no campo da segregação morfométrica foram realizadas duas PCAs distintas através do programa STATISTICA 8.0.

A primeira objetivou ordenar as cinco espécies de choquinhas: *D. mentalis*, *T. palliatus*, *T. ambiguus*, *P. leucoptera* e *D. ferruginea* no campo espacial, em relação aos hábitos de forrageio, utilizando as seguintes variáveis: estrato vertical, microhabitat e táticas de forrageio.

Já a segunda teve por objetivo ordenar, no campo morfométrico, as três espécies de choquinhas: *D. mentalis*, *T. ambiguus* e *P. leucoptera*, utilizando as variáveis biométricas.

Para analisar a segregação ecológica das cinco espécies de choquinhas, ou seja, verificar se há diferenças significativas na utilização do estrato vertical, microhabitat e táticas de forrageio entre elas, foram realizados outros dois testes univariados.

A comparação do estrato vertical utilizado pelas cinco espécies de choquinhas foi feita através do teste de Kruskal-Wallis, também conhecido como teste H, é um tratamento não-paramétrico destinado a comparar três ou mais amostras independentes. O programa utilizado para a realização deste teste foi o STATISTICA 8.0.

Para verificar se há diferença significativa entre as cinco espécies de choquinhas em relação ao uso do microhabitat, e em relação às táticas de forrageio utilizadas pelas mesmas, foram aplicados os testes do Qui-Quadrado. Este teste constitui a prova não-paramétrica de mais largo uso na área de ciências biológicas (Ayres *et al.*, 2000). O programa estatístico utilizado neste caso foi o PAST.

3 RESULTADOS

Para as cinco espécies de choquinhas, pertencentes à Família Thamnophilidae: *Dysithamnus mentalis*, *Thamnophilus palliatus*, *Thamnophilus ambiguus*, *Pyriglena leucoptera* e *Drymophila ferruginea*, foram registrados 264 eventos de forrageamento em um espaço de tempo de 347 minutos (**Tabela 1**).

Tabela 1. Número de eventos de forrageamento registrados para cada espécie e tempo de observação em minutos. Dm= *Dysithamnus mentalis*, Tp = *Thamnophilus palliatus*, Ta = *Thamnophilus ambiguus*, Pl = *Pyriglena leucoptera*, Df = *Drymophila ferruginea*.

	<i>Dm</i>	<i>Tp</i>	<i>Ta</i>	<i>Pl</i>	<i>Df</i>	Total
Eventos	32	70	41	70	51	264
Tempo (min)	31	102	46	107	61	347

A análise de componentes principais, em relação à segregação espacial (**Figura 2**), revelou que as espécies que mais segregaram foram: *T. palliatus* e *P. leucoptera*, respectivamente, com autovalores de 5.72349 e -3.19830 (Fator 1) e de -1.18072 e -3.42320 (Fator 2) (**Tabela 2**).

Já as demais espécies, *D. mentalis*, *T. ambiguus* e *D. ferruginea* formaram um grupo mais semelhante, possivelmente mais competitivo, com autovalores de -1.75507, -0.04221 e -0.72790, respectivamente, para o fator 1.

O Fator 1 explicou 50.65% e o Fator 2 explicou 22.56%, ambos acumulados explicaram 73.21% da variância total (**Tabela 3**).

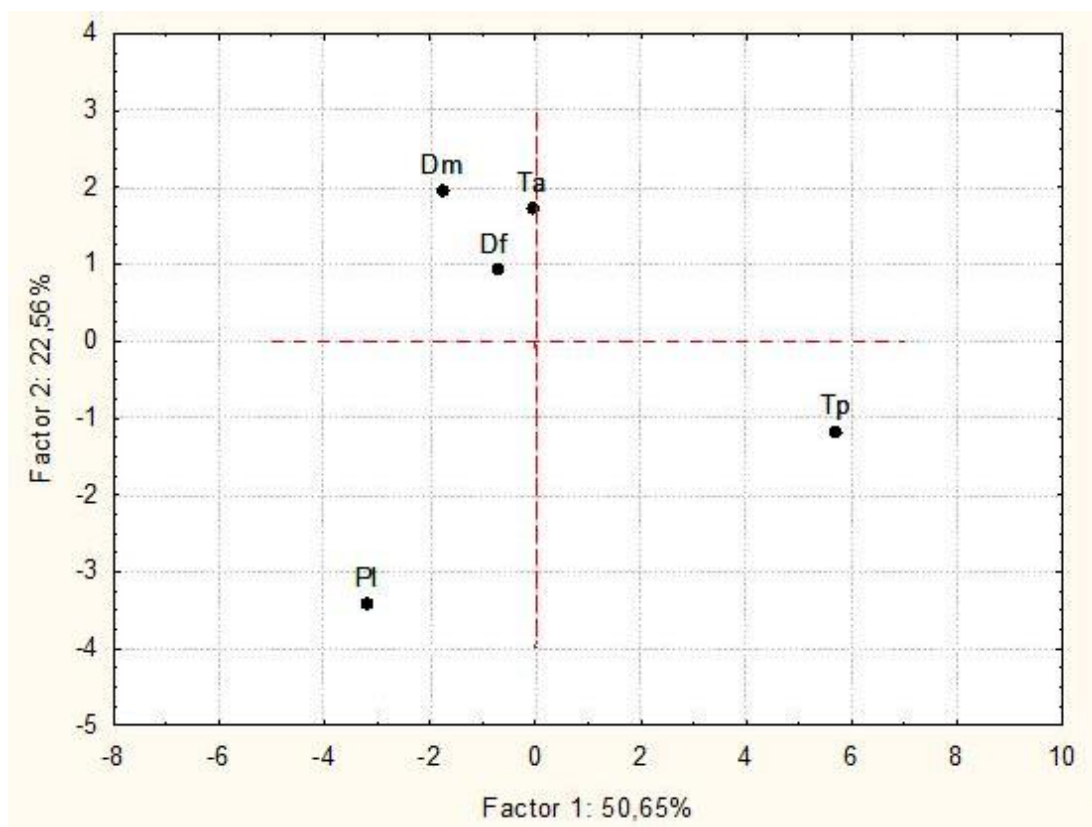


Figura 2. Ordenação das cinco espécies de choquinhas (Thamnophilidae) na análise de componentes principais (PCA) em relação a segregação espacial (estrato vertical, microhabitat e forrageio). Dm = *Dysithamnus mentalis*, Tp = *Thamnophilus palliatus*, Ta = *Thamnophilus ambiguus*, Pl = *Pyriglena leucoptera*, Df = *Dryophila ferruginea*.

Tabela 2. Autovalores gerados pela PCA relativa à segregação espacial, para as cinco espécies de choquinhas (Thamnophilidae) em relação aos dois principais fatores.

Espécie	Fator 1	Fator 2
<i>Dysithamnus mentalis</i>	- 1.75507	1.96055
<i>Thamnophilus palliatus</i>	5.72349	- 1.18072
<i>Thamnophilus ambiguus</i>	- 0.04221	1.71276
<i>Pyriglena leucoptera</i>	- 3.19830	- 3.42320
<i>Dryophila ferruginea</i>	- 0.72790	0.93059

Tabela 3. Autovalores dos componentes principais, porcentagem da variação em relação à segregação espacial das cinco espécies de choquinhas (Thamnophilidae) e a porcentagem acumulada da variância.

Fatores (eixo)	Autovalores	% Variância	% Acumulada
1	11.64984	50.65149	50.6515
2	5.18892	22.56054	73.2120
3	3.58066	15.56810	88.7801
4	2.58057	11.21987	100.0000

Também foram gerados, a partir da mesma PCA, os autovalores para as variáveis, estrato vertical (altura), microhabitat e táticas de forrageio. Algumas variáveis ambientais foram removidas desta análise, pois não apresentaram nenhuma ocorrência para as cinco espécies de choquinhas (Thamnophilidae) (**Tabela 4, Figura 3**).

Através desta análise podemos concluir que as variáveis responsáveis pela segregação de *T. palliatus* foram, estrato vertical, compreendendo as alturas de 8 a 16 metros; folha, porção superior, maior que 2 cm ($F_s > 2$); galho, porção inferior, menor que 2 cm ($G_i < 2$); e a tática de forrageio do tipo stretch (St). Tais variáveis possuíram os maiores autovalores positivos para o Fator 1.

As variáveis que explicaram a segregação de *P. leucoptera* foram: estrato vertical, compreendendo as alturas de 0 a 2 metros; trepadeiras (Te); serapilheira (S); e a tática de forrageio do tipo glean (G). Tais variáveis possuíram os menores autovalores para o os Fatores 1 e 2.

Já o grupo formado pelas espécies *D. mentalis*, *T. ambiguus* e *D. ferruginea* foi explicado pelo compartilhamento das seguintes variáveis: estrato vertical, compreendendo as alturas de 2 a 4 metros; tronco (Tr); plantas de sub-bosque (Psb); e as táticas de forrageio foram do tipo sally (Sa) e hang (Ha).

Tabela 4. Autovalores gerados pela PCA, relativa à segregação espacial, para as variáveis: estrato vertical, microhabitat e tática de forrageio.

Variável	Fator 1	Fator 2
0 F 2	-0.643222	-0.757518
2 F 4	-0.577671	0.611195
4 F 6	0.882226	0.021263
6 F 8	0.951187	0.024100
8 F 10	0.965448	-0.175109
10 F 12	0.988644	-0.127972
12 F 14	0.944793	-0.270285
14 F 16	0.959291	-0.242979
Folha (diâmetro < 2 cm) Superior	-0.296968	0.567167
Folha (diâmetro > 2 cm) Superior	0.992860	-0.063494
Inferior	0.738569	0.390206
Galho (diâmetro < 2 cm) Superior	0.573895	0.403626
Inferior	0.937402	-0.289756
Galho (diâmetro > 2 cm) Superior	0.709720	-0.673306
Tronco	-0.081092	0.683338
Estrutura morta (folha, galho, etc)	-0.138530	-0.335198
Trepadeira	-0.605659	-0.785369
Planta de sub-bosque	-0.182066	0.447945
Serapilheira	-0.551461	-0.772366
Glean	-0.653826	-0.683736
Hang	-0.197345	0.360092
Sally	-0.066522	0.534510
Stretch	0.982351	-0.083687

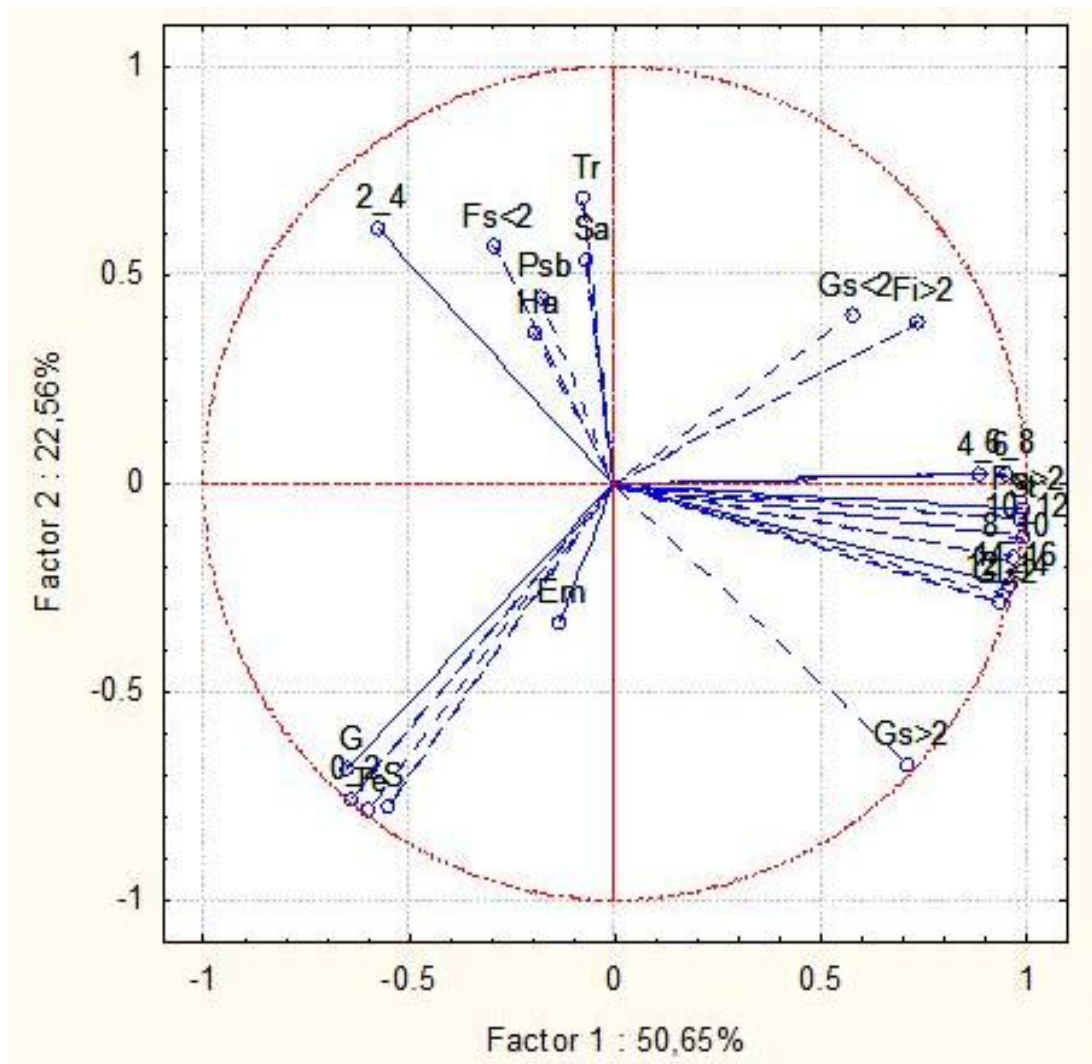


Figura 3: Ordenação das variáveis: estrato vertical, microhabitat e táticas de forrageio, geradas pela PCA.

O estrato vertical ocupado pelas cinco espécies de choquinhas (Thamnophilidae) variou entre 0 e 16 metros (**Figura 4**). Devido ao estágio de sucessão da área estudada, esta não apresenta árvores de grande porte.

A espécie que apresentou nicho espacial mais restrito foi a *P. leucoptera*, ocupando, em sua grande maioria, os estratos de 0 a 2 metros de altura. Em seguida observamos a *D. mentalis* que apresentou um comportamento de forrageio próximo à espécie anterior, ocorrendo, em grande parte, entre os estratos de 0 a 4 metros. As demais espécies *T. palliatus*,

T. ambiguus e *D. ferruginea* apresentaram uma distribuição maior ao longo dos estratos verticais. Entretanto *T. ambiguus* e *D. ferruginea* demonstraram uma preferência pelos estratos abaixo de 8 metros, enquanto que *T. palliatus* obteve uma distribuição mais abrangente ao longo de todos os estratos verticais.

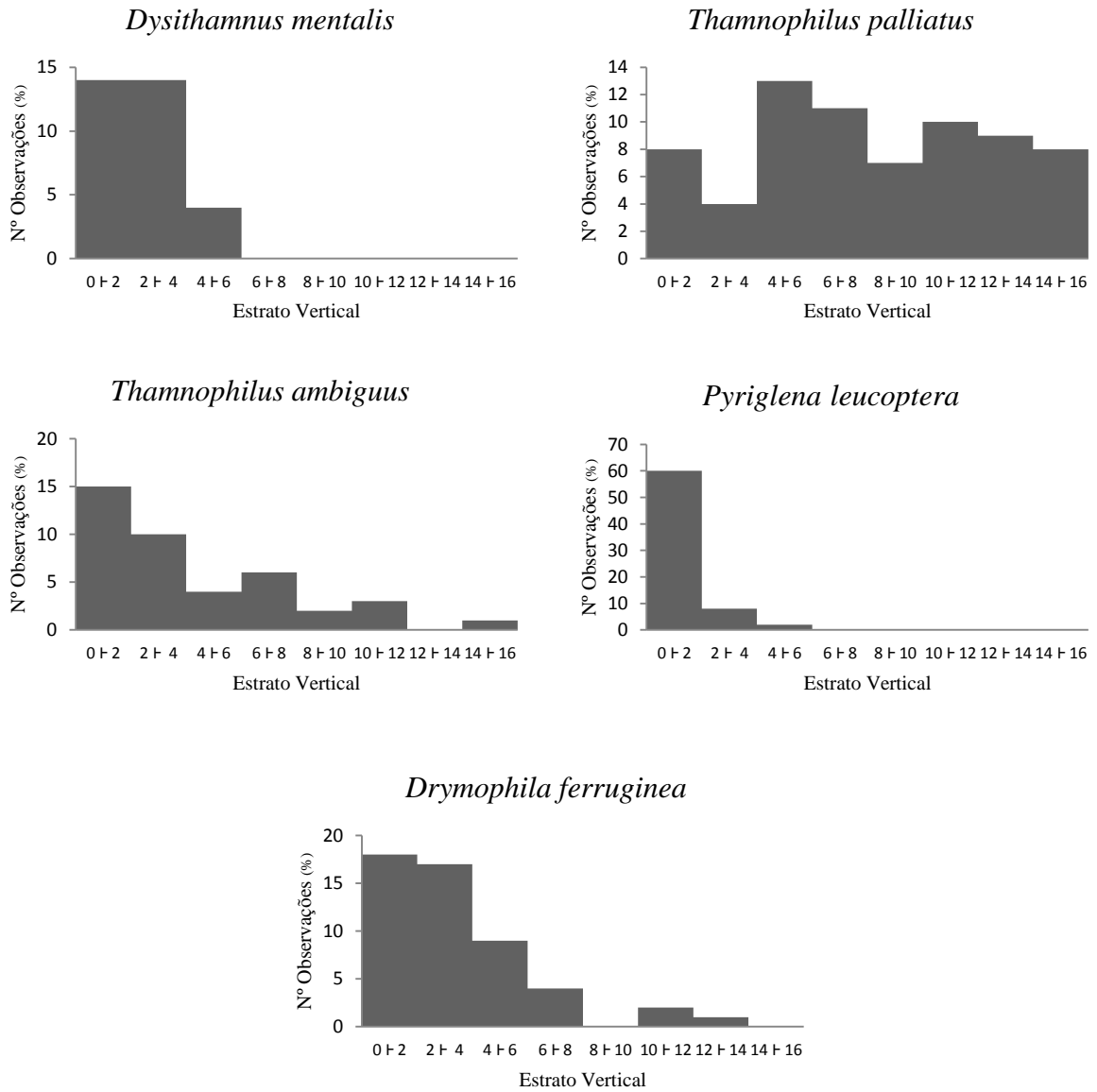


Figura 4: Histogramas do estrato vertical utilizado pelas cinco espécies de Thamnophilidae.

O teste de Kruskal-Wallis revelou que somente *T. palliatus* e *P. leucoptera* se segregaram em relação ao uso do estrato vertical, ou seja, apenas essas duas espécies apresentaram diferença significativa na utilização deste recurso, ver **Tabela 5** e **Figura 5**. Entre as demais espécies, *D. mentalis*, *T. ambiguus* e *D. ferruginea*, podemos concluir que a competição pelo mesmo seria maior, já que não há diferença significativa entre a utilização do estrato vertical.

Tabela 5: Valores de p e de z referentes a comparações múltiplas do teste de Kruskal-Wallis para comparar os estratos verticais das cinco espécies de Thamnophilidae. Valores em negrito indicam resultados significativos. Dm = *Dysithamnus mentalis*, Tp = *Thamnophilus palliatus*, Ta = *Thamnophilus ambiguus*, Pl = *Pyriglena leucoptera*, Df = *Drymophila ferruginea*

Espécie	<i>Dm</i>	<i>Tp</i>	<i>Ta</i>	<i>Pl</i>
<i>Tp</i>	p < 0.0001 / z = 4.9456			
<i>Ta</i>	p = 1.0000 / z = 0.9578	p = 0.0002 / z = 4.2174		
<i>Pl</i>	p = 0.0005 / z = 4.0509	p < 0.0001 / z = 11.3577	p < 0.0001 / z = 5.5444	
<i>Df</i>	p = 1.0000 / z = 0.9495	p < 0.0001 / z = 4.5693	p = 1.0000 / z = 0.0563	p < 0.0001 / z = 5.8585

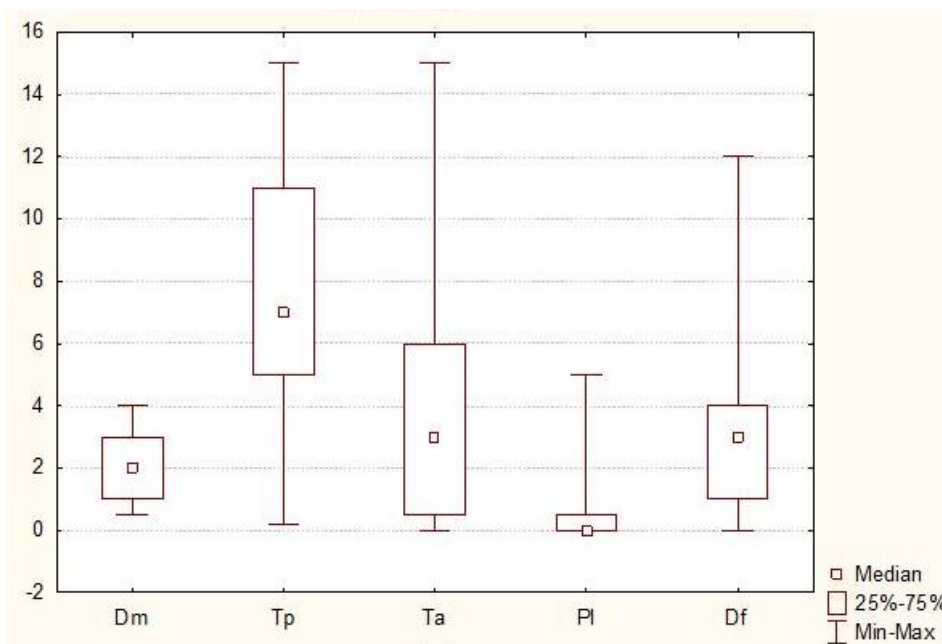


Figura 5: Bloxplot representando a variação do estrato vertical utilizado pelas cinco espécies de Thamnophilidae. Dm = *Dysithamnus mentalis*, Tp = *Thamnophilus palliatus*, Ta = *Thamnophilus ambiguus*, Pl = *Pyriglena leucoptera*, Df = *Drymophila ferruginea*.

Os microhabitats visitados por todas as espécies foram: estrutura morta (incluindo folhas, galhos e buraco de árvore) e trepadeira. Porém os microhabitats que receberam a maior frequência de visitas foram: porção superior da folha maior que 2 cm e estrutura morta (**Tabela 6**).

O teste do Qui-Quadrado revelou que houve segregação entre as cinco espécies de choquinhos: *D. mentalis*, *T. palliatus*, *T. ambiguus*, *P. leucoptera* e *D. ferruginea* em relação ao uso do microhabitat, ou seja, todas as espécies utilizaram microhabitat significativamente diferentes (**Tabela 7**).

Tabela 6. Frequência de procura de microhabitat por cada espécie (% do total de aves observadas por cada espécie). Dm = *Dysithamnus mentalis*, Tp = *Thamnophilus palliatus*, Ta = *Thamnophilus ambiguus*, Pl = *Pyriglena leucoptera*, Df = *Drymophila ferruginea*.

Microhabitat			<i>Dm</i>	<i>Tp</i>	<i>Ta</i>	<i>Pl</i>	<i>Df</i>
Folha	(diâmetro < 2 cm)	Superior	16.7	0.0	2.3	0.0	0.0
		Inferior	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Folha	(diâmetro > 2 cm)	Superior	5.5	54.5	35.0	0.0	22.0
		Inferior	2.8	3.9	4.6	0.0	6.0
Galho	(diâmetro < 2 cm)	Superior	22.2	10.4	11.6	0.0	0.0
		Inferior	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0
Galho	(diâmetro > 2 cm)	Superior	0.0	7.8	2.3	4.3	0.0
		Inferior	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tronco			22.2	2.6	7.0	0.0	2.0
Estrutura morta (folha, galho, etc)			16.7	15.6	2.3	26.1	60.0
Parte floral			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Trepadeira			11.1	2.6	4.6	21.7	6.0
Planta de sub-bosque			2.8	0.0	14.0	1,5	2.0
Serapilheira			0.0	0.0	16.3	46.4	2.0

Tabela 7. Comparação entre o uso do microhabitat das cinco espécies de choquinhas (Thamnophilidae). Valores em negrito simbolizam resultados significativos do qui-quadrado. Dm = *Dysithamnus mentalis*, Tp = *Thamnophilus palliatus*, Ta = *Thamnophilus ambiguus*, Pl = *Pyriglena leucoptera*, Df = *Drymophila ferruginea*.

Espécie	Dm	Tp	Ta	Pl
Tp	p < 0.0001 / $\chi^2 = 50.39$			
Ta	p = 0.0002 / $\chi^2 = 32.25$	p < 0.0001 / $\chi^2 = 36.02$		
Pl	p < 0.0001 / $\chi^2 = 68.79$	p < 0.0001 / $\chi^2 = 102.01$	p < 0.0001 / $\chi^2 = 69.46$	
Df	p < 0.0001 / $\chi^2 = 42.67$	p < 0.0001 / $\chi^2 = 40.47$	p < 0.0001 / $\chi^2 = 43.94$	p < 0.0001 / $\chi^2 = 56.53$

As táticas de forrageio mais utilizadas pelas cinco espécies de choquinhas (Thamnophilidae) foram stretch e glean. Em contra partida, as manobras hover e probe não foram utilizadas em nenhum momento do estudo (**Tabela 8**).

Tabela 8. Frequência dos métodos de forrageio (% do total de aves observadas por cada espécie). Dm = *Dysithamnus mentalis*, Tp = *Thamnophilus palliatus*, Ta = *Thamnophilus ambiguus*, Pl = *Pyriglena leucoptera*, Df = *Drymophila ferruginea*.

Forrageio	Dm	Tp	Ta	Pl	Df
Glean	51.6	14.8	16.0	74.4	34.9
Hover	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Hang	3.22	0.0	0.0	0.0	9.3
Sally	0.0	0.0	8.0	0.0	2.3
Probe	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Stretch	45.2	85.2	76.0	25.6	53.5

Quanto às táticas de forrageio, o teste do Qui-Quadrado revelou um resultado diferenciado. *Thamnophilus palliatus* e *P. leucoptera*, que até então eram espécies que apresentavam um maior grau de segregação, neste caso, demonstraram não haver diferença significativa quando comparadas com outras espécies. *T. palliatus* e *T. ambiguus* (ambas do

gênero *Thamnophilus*) também não apresentaram diferença significativa quanto às manobras utilizadas para as táticas de forrageio. *Pyriglena leucoptera* não demonstrou haver diferença significativa quando comparada com *D. mentalis*. Já entre as três espécies que formaram um grupo com maior nível de sobreposição, *D. mentalis*, *T. ambiguus* e *D. ferruginea*, duas delas apresentaram diferença significativa em relação às táticas de forrageio, ou seja, segregaram entre si, que foram: *D. mentalis* e *T. ambiguus* (**Tabela 9**).

Tabela 9. Comparação entre as táticas de forrageio das cinco espécies de choquinhas (Thamnophilidae). Valores em negrito simbolizam resultados significativos. Dm = *Dysithamnus mentalis*, Tp = *Thamnophilus palliatus*, Ta = *Thamnophilus ambiguus*, Pl = *Pyriglena leucoptera*, Df = *Drymophila ferruginea*.

Espécie	Dm	Tp	Ta	Pl
Tp	p = 0.0004 / $x^2 = 15.66$			
Ta	p = 0.0152 / $x^2 = 10.43$	p = 0.1048 / $x^2 = 4.51$		
Pl	p = 0.0873 / $x^2 = 4.87$	p < 0.0001 / $x^2 = 35.09$	p < 0.0001 / $x^2 = 22.74$	
Df	p = 0.3678 / $x^2 = 3.16$	p = 0.0033 / $x^2 = 13.73$	p = 0.0787 / $x^2 = 6.79$	p = 0.0015 / $x^2 = 0.0015$

De um total de 124 indivíduos capturados pelas redes de neblina, 18 pertenciam a Família Thamnophilidae. Foram capturadas 4 espécies de choquinhas: *D. mentalis*, *T. ambiguus*, *Mackenziaena severa* (Lichtenstein, 1823) “borralhara” e *P. leucoptera*. A espécie *M. severa* foi excluída das análises, pois nenhum registro foi feito desta forrageando.

A análise dos componentes principais demonstrou que todas as três espécies segregaram-se em relação à morfometria (**Figura 6**).

Entretanto, neste caso, a espécie que mais se segregou em relação as demais foi *D. mentalis*, com autovalores de 3.05012 para o Fator 1 e -0.23111 para o Fator 2. As demais

espécies, *T. ambiguus* e *P. leucoptera*, apresentaram autovalores para o Fator 1 de -1.13421 e -1.91591, e para o Fator 2, 1.46824 e -1.23713, respectivamente (**Tabela 10**).

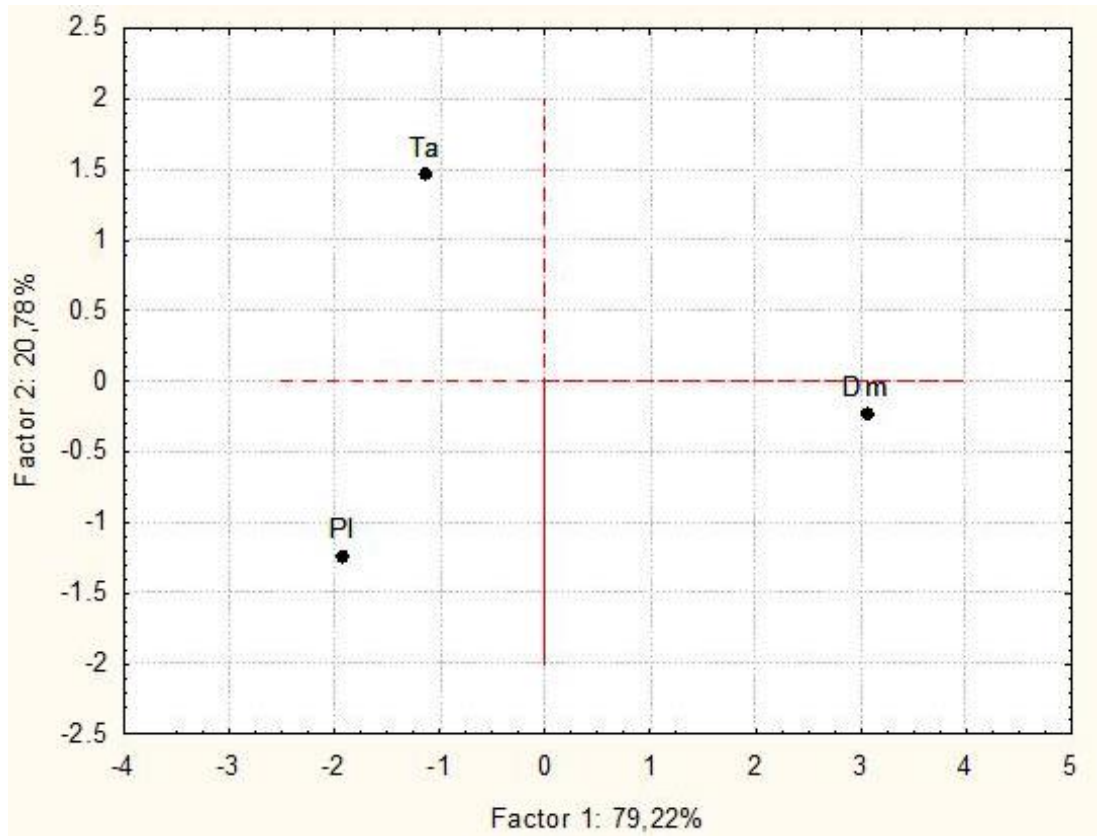


Figura 6. Ordenação das três espécies de choquinhas (Thamnophilidae) na análise de componentes principais (PCA) em relação a morfometria. Dm = *Dysithamnus mentalis*, Ta = *Thamnophilus ambiguus* e Pl = *Pyriglena leucoptera*

Tabela 10. Autovalores gerados pela PCA relativa à morfometria, para as três espécies de choquinhas (Thamnophilidae) em relação aos dois principais Fatores.

Espécie	Fator 1	Fator 2
<i>Dysithamnus mentalis</i>	3.05012	-0.23111
<i>Thamnophilus ambiguus</i>	-1.13421	1.46824
<i>Pyriglena leucoptera</i>	-1.91591	-1.23713

Nesta PCA, o Fator 1 explicou 79.22% e o Fator 2 explicou 20.77%, ambos acumulados explicaram 100.00% da variância total dos dados (**Tabela 11**).

A ordenação das espécies em relação à PCA seguiu a seguinte premissa: *T. ambiguus* possui as maiores medidas morfométricas para tamanho de bico, ou seja, dentre as três espécies, ela é quem possui o bico maior. Já em relação ao peso e tamanho corporal, a espécie que mais se destacou foi *P. leucoptera*, possuindo os maiores valores para peso, comprimento total, tamanho de cauda, asa e tarso. *D. mentalis* destacou-se por ser, morfometricamente, a menor espécie estudada (menor peso, tamanho de bico, asa, cauda, tarso e comprimento total) (**Tabela 12, Figura 7**).

Tabela 11. Autovalores dos componentes principais, porcentagem da variação em relação à morfometria das três espécies de choquinhas (Thamnophilidae) e a porcentagem acumulada da variância.

Fatores	Autovalores	% Variância	% Acumulada
1	7.130183	79.22426	79.22426
2	1.869817	20.77574	100.00000

Tabela 12. Autovalores gerados pela PCA relativa à morfometria.

Variável	Fator 1	Fator 2
Peso	-0.977177	-0.212427
Bico narina-ponta	-0.923782	0.382918
Bico cúlmem-ponta	-0.917808	0.397025
Bico Altura	-0.680502	0.732746
Bico Largura	-0.859638	0.510904
Comprimento Total	-0.954793	-0.297272
Asa	-0.903655	-0.428260
Cauda	-0.948504	-0.316765
Tarso	-0.805990	-0.591929

Na figura 7 estão representados B_NP (bico, da narina até a ponta), B_CP (bico, do cúlmem até a ponta), B_ALT (altura do bico), B_Larg (largura do bico) e CT (comprimento total) .

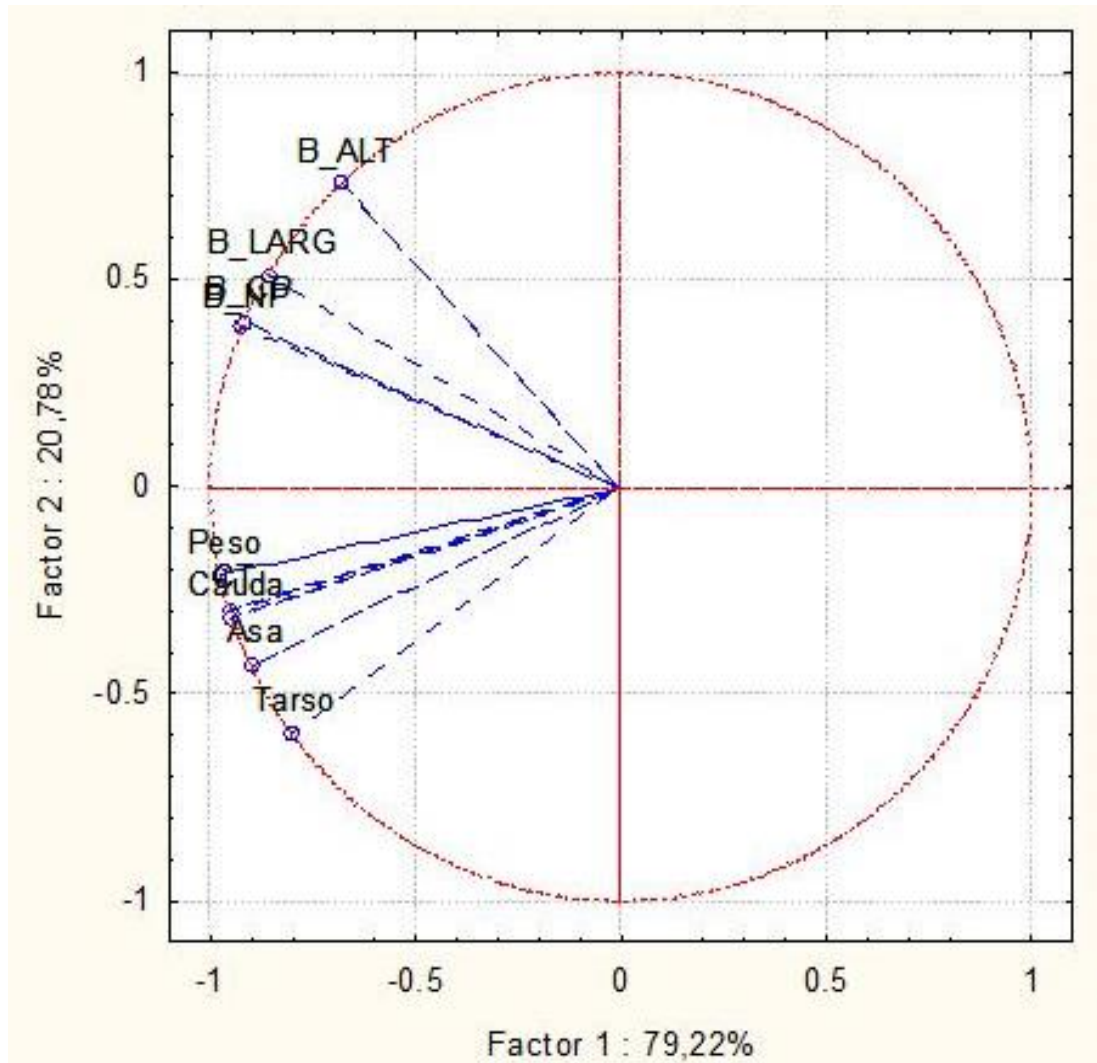


Figura 7: Ordenação das variáveis morfométricas geradas pela PCA.

As médias das medidas morfométricas, desvio padrão e a quantidade de indivíduos capturados por cada espécie estão detalhados na tabela 13.

Tabela 13. Médias das medidas morfométricas e desvio padrão das três espécies de choquinhas (Thamnophilidae), respectivamente, representadas em grama e milímetro. Dm = *Dysithamnus mentalis*, Ta = *Thamnophilus ambiguus* e Pl = *Pyriglena leucoptera*.

Morfometria	<i>Dm</i>	<i>Ta</i>	<i>Pl</i>
Peso	12.67 ± 0.76	23.50	29.54 ± 1.91
Bico narina-ponta	9.02 ± 0.09	12.23	11.42 ± 0.58
Bico cúlmem-ponta	13.05 ± 0.21	17.18	16.07 ± 1.15
Bico Altura	4.17 ± 0.21	5.95	4.83 ± 0.17
Bico Largura	4.45 ± 0.07	4.93	4.74 ± 0.30
Comprimento Total	114.33 ± 3.79	145.00	168.61 ± 8.23
Asa	58.66 ± 0.58	66.00	75.23 ± 2.59
Cauda	43.61 ± 2.45	62.02	77.25 ± 2.18
Tarso	19.82 ± 0.98	22.88	31.04 ± 1.08
Número de indivíduos	3	1	13

4 DISCUSSÃO

Os *Thamnophilidae* compõem uma família altamente polimórfica, englobando espécies predominantemente silvestres e insetívoras. Ocupam praticamente todos os nichos, desde o sub-bosque até a copa. Anteriormente, pertenciam aos *Formicariidae*. Estudos de hibridização, feitos com seu DNA, justificaram sua separação. (Sibley & Ahlquist, 1990; Sick, 1997; Sigrist, 2009).

Dentre as cinco espécies estudadas, *Thamnophilus palliatus* e *Pyriglena leucoptera* foram as espécies mais encontradas na área de estudo. Tal fato provavelmente se refletiu em um maior número de eventos de forrageio registrados para ambas as espécies, já que as mesmas eram avistadas ou ouvidas durante a maior parte dos dias de estudo. Outro fator interessante relacionado a essas duas espécies foi que a primeira análise de componentes principais, em relação à segregação espacial, demonstrou que estas espécies apresentaram uma maior segregação quando comparadas com as demais.

A seleção natural atua em modificar, adaptar, ou extinguir as várias formas de vida às diversas condições das suas áreas de ocorrência. Ela leva ainda à divergência dos caracteres, pois quanto maior o número de seres vivos que uma área pode comportar, maior será a divergência que apresentarão com referência à estrutura, aos hábitos e à constituição. Por conseguinte, durante o processo de modificação dos descendentes de qualquer espécie, e durante a luta incessante de todas as espécies no sentido de aumentar o número de seus indivíduos, quanto mais diversificados se tornam os descendentes, maiores serão suas probabilidades de vitória na batalha pela sobrevivência. Assim, as pequenas diferenças que distinguem as variedades de uma espécie tenderão rapidamente a aumentar, até o ponto de se igualarem às diferenças maiores que caracterizam as espécies do mesmo gênero, ou até mesmo os gêneros distintos (Darwin, 1859).

A maior quantidade dessas espécies no campo pode estar relacionada à maior segregação espacial das mesmas. Como exemplo, verificamos que a espécie *T. palliatus*, embora esteja presente em todos os estratos verticais, desde o sub-bosque até a copa, é a única a utilizar os estratos florestais mais altos com uma maior frequência. Já *P. leucoptera* é especialista em utilizar os estratos florestais mais inferiores, próximos ao chão. Willis e Oniki (2008) comentam que *P. leucoptera* é atacada por *Lanio melanops*, espécie esta que possui mesmo tamanho corporal, pelo fato de ela não voar bem. Esta característica da espécie *P. leucoptera* em não voar bem, pode ser mais um fator determinante que a restringe aos estratos mais inferiores da floresta. Esse conjunto de fatores que contribui para manter *T. palliatus* e *P. leucoptera* mais segregadas, pode vir a refletir em uma melhor exploração dos recursos pelas mesmas, em virtude da baixa competição interespecífica, consequentemente refletindo em uma maior habilidade em se reproduzir, gerar descendentes e dessa forma ter uma maior taxa populacional.

Antunes (2005) analisando as alterações na composição da comunidade de aves, ao longo do tempo, em um fragmento florestal no estado de São Paulo, observou que o aumento na abundância relativa de algumas espécies de aves pode estar associado além de uma maior tolerância a degradação da cobertura vegetal, a outros fatores não mutuamente exclusivos, tais como a maior capacidade de dispersão entre fragmentos florestais, taxas de predação mais baixas e taxas de sobrevivência maiores do que as de outras espécies, apropriação de habitats com a extinção de certas espécies e, consequentemente menos competição (Gascon *et al.* 1999; Anjos, 2001a; Piper & Catterall, 2003). Inversamente, as espécies que declinaram podem ser menos tolerantes à degradação da cobertura florestal, apresentarem menor capacidade de dispersão entre fragmentos florestais, taxas de predação mais altas e taxas de sobrevivência menores do que as de outras espécies e sofrerem com um aumento da competição interespecífica.

Os métodos pelos quais os animais procuram por alimento, determinam em grande parte, com que frequência e qual tipo de presa eles se deparam. Apesar do extenso interesse no comportamento de forrageio dos vertebrados, no entanto, só recentemente tem se investigado a maneira na qual esses animais procuram por comida, e a sua significância para o entendimento dos padrões de exploração dos recursos e na estrutura de comunidade (Robinson & Holmes, 1982).

As chocas seguidoras de correição, geralmente requerem grandes áreas de floresta para sobreviver, porque há poucas colônias de formigas ativas por quilometro quadrado. Em consequência, estas aves são muito propensas à extinção a menos que extensas áreas de mata sejam preservadas (Willis & Oniki, 2008).

Em contra partida, *P. leucoptera* apesar de ser uma espécie muito abundante na região estudada, está sujeita a sofrer sérias consequências caso esta área seja degradada, em virtude da forma como esta ave utiliza o espaço. Mais de 50% do seu alimento é capturado através de insetos espantados por correições (Willis & Oniki, 1992). Apesar de haver registros de correições em fragmentos de apenas 100 ha, esta ave ocorre somente em áreas maiores, com várias colônias de formigas de correição, a partir das quais obterão alimento regularmente (Willis & Oniki, 1988; Harper, 1989).

Antunes (2005) em seu estudo observou que a família *Thamnophilidae* se destacou como estatisticamente mais suscetível à extinção provavelmente porque a maioria das espécies é dependente de floresta (Sick, 1997), selecionando condições umbrófilas.

Durante este estudo, além de *P. leucoptera*, foram observadas quatro outras espécies de aves acompanhando correições: *Piaya cayana*, “alma-de-gato”; *Lanio melanops*, “tiê-de-topete”; *Dendrocincla turdina*, “arapuçu-liso” e *T. palliatus*, “choca-listrada”. Willis e Oniki (2008) também observaram estas espécies acompanhando correições, e citaram que o número

total de espécies e indivíduos seguindo uma dada correição de formigas pode variar até 20 ou mais espécies e, até 50 ou mais indivíduos, de um dia para o outro. Em regiões secas, quentes ou frias, em mata secundária, matas de galerias ou fora da floresta, os números médios de aves são inferiores. Nas matas do sudeste brasileiro, há apenas 4 a 5 espécies regulares na maioria das regiões.

Hon-Kai (2009) estudando a ecologia de forrageamento de nove espécies de aves insetívoras, em uma floresta mista de Hong Kong, observou que a espécie recentemente introduzida em sua área de estudo, *Minla cyanouroptera*, especialista em hábitat de floresta, teve a sua média populacional aumentada 12 vezes em dez anos de estudo. Por outro lado a espécie nativa, *Zosterops japonica*, de habitat generalista, que utiliza proporções similares de estrato vertical e microhabitat, tem apresentado uma queda de 13% em sua densidade populacional nos últimos dez anos. Isto indica que *Minla cyanouroptera* deve estar substituindo *Zosterops japonica*. A substituição de espécies que preferem um dossel fechado, por aquelas que preferem um dossel aberto, à medida que a idade florestal aumenta, tem sido reportada em muitos estudos (Engstorm *et al.* 1984; Holmes & Robinson, 1981; Loyn, 2002).

Para Lovejoy *et al.* (1986) as espécies de aves que invadem fragmentos normalmente possuem alta habilidade de dispersão e são generalistas em relação à alimentação e à utilização do habitat, ao contrário da maioria daquelas que vivem no interior das florestas, normalmente com baixo potencial de dispersão através de áreas abertas e bastante especializadas, o que certamente as deixam inferiorizadas na competição com as invasoras. Esse fator, associado ao aumento de pequenos predadores e parasitas de ninho em fragmentos (Wilcover & Robinson, 1990), fazem que o efeito de borda tenha uma ação negativa sobre as aves florestais em pequenos fragmentos, embora algumas aves florestais generalistas já se mostrem adaptadas ao ambiente de borda (Stotz *et al.* 1996).

No caso de *P. leucoptera* que é uma espécie comum em sub-bosques de florestas úmidas, florestas secundárias e bordas de florestas (Ridgely & Tudor, 1994), e que dentre todas as outras espécies estudadas foi a que apresentou hábito de forrageio mais restrito, utilizando apenas os estratos entre 0 e 2 metros, e apenas 5 dos 14 microhabitats analisados. Apesar de ter apresentado uma grande segregação, em relação às demais, aparenta ser a espécie mais sensível a sofrer prejuízos com a possível chegada de outra espécie competidora, já que a região estudada há uns 30 anos vêm apresentando uma série de mudanças, bem como a regeneração espontânea da mata nativa. Em todas as observações, esta espécie apareceu forrageando em bandos.

T. palliatus vive na mata, inclusive secundária esparsa, porém sombreada; nas densas copas de árvores, frequenta cidades (Sick, 1997). Usualmente associa-se a bandos mistos e segue regularmente correições na borda da floresta (Sigrist, 2009), como foi registrado neste estudo. Na maioria das vezes aparecia forrageando sozinha ou aos pares.

Embora *T. palliatus* também tenha o hábito de seguir formigas de correição, durante este trabalho, foi visto que esta espécie utilizou menos esta estratégia quando comparada com *P. leucoptera*. Durante o estudo foram registrados cinco eventos de correição, dentre eles *T. palliatus* esteve presente em dois e *P. leucoptera* em quatro.

T. palliatus mostrou ser a espécie mais generalista quanto à utilização do estrato vertical, apresentando registros para todas as alturas analisadas e nenhuma preferência entre as mesmas. Quanto à utilização do microhabitat, foi a segunda espécie a apresentar maior número de microhabitats utilizados, ficando apenas atrás de *Thamnophilus ambiguus* e pareando com *Dysithamnus mentalis*. Nichos de forrageamento de aves em habitats de floresta podem ser separados através do uso de diferentes estratos verticais, micro habitat e

recursos alimentares (Franzreb, 1984; Airola & Barrett, 1985; Holmes & Recher, 1986; Holmes & Robinson, 1988; Kleintjes & Dahlsten, 1995).

Portanto podemos considerar que *T. palliatus* está entre as espécies de hábito de forrageio mais generalista. Isto contribuiu para que esta espécie se destacasse em relação às demais e apresentasse o mais alto grau de segregação de forrageamento. Tal característica indica um ponto positivo para a espécie, atribuindo a ela alta capacidade de sobrevivência, em virtude da grande área de forrageio que ela possui.

A primeira análise de componentes principais, em relação à segregação espacial, também revelou que as espécies, *D. mentalis*, *T. ambiguus* e *Drymophila ferruginea* formaram um grupo com maior sobreposição.

A competição é qualquer uso ou defesa de um recurso por um indivíduo que reduz a disponibilidade daquele recurso para outros indivíduos. Ela é uma das formas mais importantes nas quais as atividades dos indivíduos afetam o bem-estar dos outros. A competição entre indivíduos de espécies diferentes causa um efeito de redução mútuo nas populações de ambas; cada espécie contribui para a regulação da outra, assim como para a regulação de sua própria população. Sob algumas condições, quando a competição interespecífica é intensa, ela pode levar à eliminação de uma espécie pela outra. Por causa deste potencial, a competição é um fator importante na determinação de quais espécies podem coexistir num habitat (Ricklefs, 2009).

Às vezes, porém, caímos em erro quando aceitamos como invariavelmente certa a probabilidade de que as espécies muito próximas invadiriam o território das outras, quando colocadas em franca intercomunicação. Indubitavelmente, quando uma espécie possui qualquer vantagem sobre a outra, haverá de suplantá-la o mais rápido que possa, total ou parcialmente. Porém, quando ambas são igualmente bem adaptadas aos lugares que ocupam

na economia da natureza, provavelmente haverão de conservá-los, mantendo-se separadas pelo tempo em que esta situação perdurar (Darwin, 1859).

Nenhuma das três espécies apresentou maior número de eventos de forrageio que *T. palliatus* e *P. leucoptera*. Tal fato pode está relacionado a maior dificuldade de avista-las, em virtude da menor quantidade dessas espécies no campo. Um dos motivos pode ser o maior grau de competição existente dentro deste grupo (*D. mentalis*, *T. ambiguus* e *D. ferruginea*), já que estas espécies compartilham as mesmas variáveis: estrato vertical, compreendendo as alturas de 2 a 4 metros, tronco e plantas de sub-bosque. A competição gerada pela partilha desses recursos, possivelmente pode controlar essas populações, refletindo num tamanho mais reduzido quando comparadas com *T. palliatus* e *P. leucoptera*, espécies estas que apresentaram uma maior segregação.

Entretanto, Lopes *et al.* (2006) estudando os Thamnophilideos na bacia hidrográfica do rio Tibagi no Paraná, observou que *D. mentalis* quando comparada com outras oito espécies de Thamnophilidae, inclusive *P. leucoptera*, apresentou a maior abundancia na área estudada. *D. mentalis* foi encontrada em emaranhados de cipó, bambu, folhagem e xaxim, enquanto *P. leucoptera* em emaranhado de cipó, bambu, arbusto e solo. Porém, quanto ao estrato vertical utilizado, *D. mentalis* apresentou valores médios e desvio padrão (em metros) de: $5,8 \pm 2,7$, enquanto *P. leucoptera* apresentou: $1,0 \pm 0,9$, resultados estes muito parecidos com os encontrados neste estudo.

De todas as espécies, *D. mentalis* é a menor delas, seu comprimento total é de aproximadamente 11 centímetros. Vive em todos os tipos de matas secas e úmidas, invariavelmente nas bordas, seguindo bandos mistos pelos estratos baixo e médio (Sigrist, 2009). A maioria das vezes que esta espécie foi observada no campo, ela estava forrageando sozinha.

T. ambiguus possui comprimento total de aproximadamente 15 centímetros. Vive nas bordas de formações primárias e secundárias, nas matas de tabuleiro e na hiléia baiana, onde costuma construir seu ninho na beirada de trilhas e estradas que atravessam estas florestas (Sigrist, 2009). Na maioria das vezes estava forrageando solitária.

Já a espécie *D. ferruginea*, de aproximadamente 13 centímetros, ocorre de preferência em emaranhados densos de vegetação e bambuzais nas bordas de matas, frequentemente as secundárias, é comum desde o nível do mar até 100 m de altitude nas matas de baixada do litoral sul do Rio de Janeiro e norte de São Paulo (Goerck, 1999, Buzzetti, 2000, Sigrist, 2009). Em todas as observações estava forrageando acompanhada de outros indivíduos de sua espécie, normalmente três.

Araujo (1991) e Carvalho e Araujo (2007), estudando a estrutura da comunidade de lagartos em Barra de Maricá e na restinga da Marambaia, Rio de Janeiro, demonstraram haver uma forte divisão no espaço morfológico em dois grupos nomeados: ground-runners e hidens. O resultado desses estudos sugere que espécies de lagartos morfológicamente similares tendem a sobrepor a utilização do local de alimentação.

Neste trabalho observamos que apesar da grande semelhança de forrageio entre as espécies, *D. mentalis* e *T. ambiguus*, quando estas foram submetidas à ordenação da PCA em relação à morfometria, percebemos que a espécie que mais se segregou foi *D. mentalis*, ficando mais distante da espécie *T. ambiguus*, que por sua vez ficou mais próxima de *P. leucoptera*.

O esperado seria que espécies morfológicamente similares possuíssem nichos similares, entretanto neste caso, entre as três espécies analisadas morfométricamente, as duas que ficaram mais próximas: *T. ambiguus* e *P. leucoptera*, possuem dimensões do nicho completamente diferentes.

Outro fator interessante observado nesse estudo foi a ocorrência de duas espécies congêneres, *T. palliatus* e *T. ambiguus*. Embora a comparação no campo da morfometria não tenha sido possível, haja vista que, durante o estudo *T. palliatus* não foi capturada pelas redes de neblina, no campo da ecologia de forrageio algumas questões foram levantadas.

O gênero *Thamnophilus* reúne pouco mais de uma dezena de espécies, vivem em quase todos os tipos de formações vegetais, desde a mata Atlântica até o Cerrado e a Caatinga. Capturam suas presas nos estratos médio e alto e, ocasionalmente, seguem correições (Sigrist, 2009).

As formas que se encontram em competição mais acirrada são as formas mais próximas. Tais como variedades da mesma espécie e espécies do mesmo gênero ou de gêneros afins, que em virtude de possuírem estrutura, constituição e hábitos idênticos, via de regra, competirão mais renhidamente entre si e sofrerão mais. Consequentemente, cada nova espécie ou nova variedade, durante o processo de sua formação, irá geralmente pressionar de modo mais forte suas congêneres mais próximas, tendendo a exterminá-las (Darwin, 1859).

Embora espécies congênicas tendam a competir mais fortemente entre si, as análises deste estudo apontaram um resultado diferenciado. Em relação ao fator 1 da PCA que ordenou as espécies no âmbito da segregação espacial, *T. palliatus* foi a espécie que mais segregou-se, apresentando um maior distanciamento em relação as demais. Porém, quando comparada com as outras, a espécie que ficou menos distante foi sua congênere, *T. ambiguus*. Esta leve aproximação se deve ao fato que embora a utilização do estrato vertical tenha sido estatisticamente diferente: *T. palliatus* apresentando preferência para os estratos médio a alto e, *T. ambiguus* preferindo os estratos médio a baixo, ambas as espécies flutuaram entre todos os estratos verticais da floresta, deste 0 a 16 metros de altura. Em relação a utilização do microhabitat, o mesmo ocorreu. Embora estatisticamente *T. palliatus* e *T. ambiguus* tenham

apresentado diferença na utilização deste recurso, ambas apresentaram preferência pelo mesmo microhabitat (porção superior da folha com tamanho maior que 2 cm). Quanto à tática de forrageio, ambas apresentaram métodos parecidos.

A competição geralmente será mais renhida entre as formas que mais se assemelhem entre si, no tocante a todos os aspectos. Se diversas formas novas forem descendentes de uma só espécie mãe, as formas mais próximas e afins desta, ou seja, as espécies congêneres, serão as mais sujeitas à extinção. Portanto, acredito que um certo número de novas espécies descendentes de uma ancestral, formando um gênero novo, acabam por suplantam um gênero antigo pertencente a mesma família. Mas também pode acontecer que a espécie derrotada sobreviva através de uns poucos exemplares adaptados a determinados estilos peculiares de vida, ou que habitem locais muito afastados e isolados, escapando deste modo à competição mais acirrada (Darwin, 1859).

Embora espécies congênicas possam ser consideradas semelhantes, para MacArthur e Levins (1967) deve haver um limite máximo na similaridade morfológica, que garantirá o uso de itens ligeiramente distintos (hipótese da similaridade limitante). Esta sutil distinção de recursos garantirá que na relação de espécies co-ocorrentes haja uma sobreposição de nichos, porém não total (Hutchinson, 1959, Pianka, 1982), gerando certa redução na amplitude de nichos potenciais e estreitamento no nicho realizado (Pianka, 1967). No entanto a competição só será atuante caso ocorra sobreposição de recurso e caso este seja limitante (Putnam, 1996).

Vogel *et al.* (2011), estudando a coexistência de *Turdus leucomelas* e *Turdus rufiventris* em um fragmento urbano no sul do país, descreveram que embora os indivíduos sejam muito parecidos quanto à comparação morfológica, alguns caracteres variaram, permitindo um mínimo de divergência morfológica, resultado já previsto em teoria para a coexistência (MacArthur & Levins, 1967). Para Schoener (1974) o tamanho e a forma do bico

são relacionados frequentemente com o tipo e o tamanho da presa apanhada e variações na forma do bico estão relacionadas com técnicas de forrageamento. Neste sentido, observou-se que a variação para tamanho de bico pode permitir uma diferenciação na dieta. Esta variação, embora pequena, pode levar a uma leve distinção dos itens alimentares, como observado na análise da dieta, já que o tamanho das asas não variou, refletindo em formas convergentes de ocupação e exploração do ambiente. Para Podos (2001) a massa e tamanho do corpo igualmente evoluem como uma adaptação direta aos ambientes divergentes, e como um efeito indireto correlacionado a adaptação do bico, já que este responde pela apropriação do recurso.

Para Piratelli *et al.* (2001) são vários os fatores que determinam a massa corporal de uma espécie, e a variação interespecífica deste caracter pode ser atribuída a fatores como a estrutura do habitat (substrato de forrageamento por exemplo). Polo e Carrascal (1999) constataram, na Espanha, que Passeriformes que forrageiam no chão normalmente têm maior massa corporal do que aqueles que utilizam ramos e arbustos como locais de forrageio.

Segundo Holmes (1990) a via pela qual as aves obtêm seus recursos difere entre as espécies e entre os microhabitats e uma ave pode ter diferente nível de sucesso conforme o substrato e estrato onde está atuando. Então, diferentes espécies de plantas e diferentes padrões de fisionomia na vegetação correspondem a diferentes microhabitats para as aves em uma floresta. É provável que a espécie *T. palliatus* seja ligeiramente mais forte que sua congênere, *T. ambiguus*, podendo levar a mesma a deslocar sua área de forrageio, evitando dessa forma uma maior competição e possíveis prejuízos para a espécie.

5 CONCLUSÕES

Os resultados revelaram que as cinco espécies da família Thamnophilidae: *Dysithamnus mentalis*, *Thamnophilus palliatus*, *Thamnophilus ambiguus*, *Pyriglena leucoptera* e *Drymophila ferruginea* segregaram-se ecologicamente, porém de forma diferenciada uma em relação a outra.

Entre todas as espécies *T. palliatus* e *P. leucoptera* apresentaram o mais alto grau de segregação, apresentando hábitos de forrageio muito diferentes. *D. mentalis*, *T. ambiguus* e *D. ferruginea* formaram um grupo mais competitivo, em virtude de possuírem hábitos de forrageio mais próximos.

Em relação à análise morfométrica foi visto que as espécies mais próximas morfometricamente, *T. ambiguus* e *P. leucoptera*, possuem hábitos de forrageio muito distintos, enquanto que *D. mentalis* e *T. ambiguus*, que apresentaram um grau maior de segregação morfométrica, no campo, demonstraram possuir hábitos de forrageio mais parecidos.

Foi visto também que espécies congêneres não necessariamente estão ecologicamente mais próximas, como no caso de *T. palliatus* e *T. ambiguus*, que apresentaram um alto grau de segregação espacial.

Trabalhos que envolvem esta temática são extremamente importantes, pois além de serem escassos, avaliam como ocorre a partilha dos recursos pelos organismos na natureza, ajudando a entender a estrutura e o funcionamento das interações ecológicas, refletindo em várias aplicações, como exemplo, o manejo das espécies, já que estas, em virtude do desmatamento, estão perdendo seu habitat, e em vários casos precisam ser translocadas para a sua preservação. Outro fator importante é a contribuição acadêmica que trabalhos envolvendo

dados ecológicos possuem, já que em revisões taxonômicas, apenas trabalhos envolvendo dados morfométricos costumam ser utilizados para agrupar espécies em determinados táxons.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIROLA, D. A.; BARRETT, R. H. 1985. Foraging and habitat relationships of insect-gleaning birds in Sierra Nevada mixed-conifer forest. **The Condor** 87: 205-216.
- ANJOS, L. dos. 2001. Bird communities in Five Atlantic forest fragments in Southern Brazil. **Orn. Neotr.** 12:11-27.
- ARAUJO, A. F. B. 1991. Structure of a white sand-dune lizard community of coastal Brazil. **Revista Brasileira de Biologia** 51 4:857-865.
- AYRES, M.; AYRES Jr., M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. 2000. BioEstat 2.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. **Belém: Sociedade Civil Mamirauá**, Brasília: CNPq, 272p.
- BARBOSA, T. R. Co-ocorrência de duas espécies de lagartos: um endêmico de Mata Atlântica (*Gymnodactylus darwini* (Gray, 1845)) e outro exótico (*Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnes 1818) em diferentes localidades do Rio de Janeiro e em Praia das Neves – ES. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, 47 p.
- BAYLÃO JUNIOR, H. F. 2010. Levantamento de espécies para facilitar processos de restauração espontânea de ecossistemas perturbados na vertente atlântica da Serra do Mar, Pirai – RJ. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. 73 p.
- BAYLÃO JUNIOR, H. F.; VALCARCEL, R.; ROPPA, C.; NETTESHEIM, F. C. 2011. Levantamento de espécies rústicas em área de pastagem e em remanescente florestal na Mata Atlântica, Pirai-RJ. **Floresta e Ambiente** 18 1: 50-59.

- BROWN, W. L. Jr. e WILSON, E. O. 1956. Character displacement. **Syst. Zool.**, 5: 49-64.
- BUZZETTI, D. R. C. 2000. Distribuição altitudinal de aves em Angra dos Reis e Parati, sul do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, p. 131-148. *In* A Ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas. **Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 351 p.
- CARVALHO, A. L. G.; ARAUJO, A. F. B. 2007. Ecomorphometric structure of Restinga da Marambaia lizard community, Rio de Janeiro, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 24 3: 786-792.
- DANTAS, M. E. 2001. Mapa geomorfológico do Estado do Rio de Janeiro. Brasília: **CPRM**, 63 p.
- DARWIN, C. 1859. Origem das Espécies. **Ed. Itatiaia**, Belo Horizonte, 4 ed. 381p.
- ENGSTORM, R. T.; CRAWFORD, R. L.; BAKER, W. W. 1984. Breeding bird population in relation to changing forest structure following fire exclusion: a 15-year study. **Wilson Bulletin** 96 3: 437-450.
- FERREIRA, D. F. 2008. Estatística Multivariada. **Ed. UFLA**, Lavras, 1 ed. 662p.
- FRANZREB, K. E. 1984. Foraging habits of Ruby-crowned and Golden-crowned Kinglets in an Arizona montane forest. **The Condor** 86: 139-145.
- GASCON, C.; LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD Jr, R. O.; MALCOLM, J. R.; STOUFFER, P. C.; VASCONCELOS, H. L.; LAURANCE, W. F.; ZIMMERMAN, B.; TOCHER, M.; BORGES, S. 1999. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biol. Conserv.** 91: 223-229.
- GIMENES, M. R.; ANJOS, L. 2003. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, Maringá 25 2: 391-402.

GOERCK, J. M. 1999. Distribution of birds along an elevational gradient in the Atlantic forest of Brazil: implications for the conservation of endemic and endangered species. **Bird Conservation International**, Manchester, 9: 235-253.

GOMES, V. S. M.; ALVES, V. S.; RIBEIRO, J. R. I. 2001. Itens alimentares encontrados em amostras de regurgitação de *Pyriglena leucoptera* (Vieillot) (Aves, Thamnophilidae) em uma floresta secundária no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Zoologia**, 18 4: 1073-1079.

GOMES, V. S. M.; LOISELLE, B. A.; ALVES, M. A. S. 2008. Birds foraging for fruits and insects in shrubby resting vegetation, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, 8 4:021-031.

HARPER, L. H. 1989. The persistence of ant-following birds in small Amazonian Forest fragments. **Acta Amaz.**, 19: 249-263.

HESPENHEIDE, H. A. 1973. Ecological inferences from morphological data. **Annu. Rev. Ecol. Syst.**, 4: 212-229.

HOLMES, R. T. 1990. Food resource availability and use in forest bird communities: a comparative view and critique. *In*: KEAST, A. A biogeography and ecology of forest bird communities. **The Hague: SPB Academic Publishing**, cap. 27, 387-393.

HOLMES, R. T.; BONNEY Jr., R. E.; PACALA, S. W. 1979. Guild structure of the Hubbard Brook bird community: a multivariate approach. **Ecology**, 60 3: 512-520.

HOLMES, R. T.; RECHER, H. F. 1986. Determinants of guild structure in Forest bird communities: an intercontinental comparison. **The Condor** 88: 427-439.

HOLMES, R. T.; ROBINSON, S. K. 1981. Tree species preferences of foraging insectivorous birds in a northern hardwoods forest. **Oecologia** 48: 31-35.

- HOLMES, R. T.; ROBINSON, S. K. 1988. Spatial patterns, foraging tactics, and diets of ground-foraging birds in a Northern Hardwoods forest. **Wilson Bulletin** 100 3: 377-394.
- HON-KAI, K. 2009. Foraging ecology of insectivorous birds in a mixed forest of Hong Kong. **Acta Ecologica Sinica** 29: 341-346.
- HOTELLING, H. 1933. Analysis of a complex of statistical variables into principal components. **Journal of Educational Psychology**, 24: 417-441, 498-520.
- HUTCHINSON, G. E. 1959. Homage to Santa Rosalia or why are there so many kinds of animals. **Am. Nat.** 93 870: 145-159.
- IBGE. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. **Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Rio de Janeiro.
- KLEINTJES, P. K.; DAHLSTEN, P. L. 1995. Within-season trends in the foraging behavior of the Mountain Chickadee. **Wilson Bulletin** 107 4: 655-666.
- KÖPPEN, W. 1948. Climatologia: con uno estudio de los climas de la Tierra. México: **Fondo de Cultura Económica**. 488 p.
- LOPES, E. V.; VOLPATO, G. H.; MENDONÇA, L. B.; FÁVARO, F. L.; ANJOS, L. 2006. Abundância, microhabitat e repartição ecológica de papa-formigas (Passeriformes, Thamnophilidae) na bacia hidrográfica do rio Tibagi, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 23 2: 395-403.
- LOSOS, J. B. 2000. Ecological character displacement and the study of adaptation. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 97 8: 4106-4111.

- LOVEJOY, T. E.; *et al.* 1986. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. *In*: SOULÉ, M. E. Conservation biology: the science of scarcity and diversity. **Sunderland: Sinauer Associates**, cap 12: 257-285.
- LOYN, R. H. 2002. Patterns of ecological segregation among forest and woodland birds in south-eastern Australia. **Ornithological Science** 1: 7-27.
- MACARTHUR, R. H. 1958. Population ecology of some warblers of northeastern coniferous forests. **Ecology**, 39 4: 599-619.
- MACARTHUR, R. H. 1968. The theory of the niche. **Population Biology and Evolution**, R. C. Lewontin, ed. Syracuse, N.Y., Syracuse University Press, p. 159-176.
- MACARTHUR, R. H. e LEVINS, R 1967. "The limiting similarity, convergence, and divergence of coexisting species." **Am. Nat.** 101: 377-385.
- MCCUNE, B.; GRACE, J. B.; URBAN, D. L. 2002. Analysis of ecological communities. **MjM Software Design**, Oregon, USA, 300p.
- MORRISON, M. L.; SLACK, R.; SHANLEY, J. R. E. 1978. Age and foraging ability relationships of Olivaceous Cormorants. **Wilson Bull** 90 3: 414-422.
- NAOKI, K. 2003. Notes on foraging ecology of the little-known green-capped tanager (*Tangara meyerdeschauenseei*). **Ornitologia Neotropical** 14:411-414.
- NOON, B. R.; BLOCK, W. M. 1990. Analytical considerations for study design. **Studies in Avian Biology** 13:126-133.
- ODUM, E. P. 1988. Ecologia. **Guanabara Koogan S.A.**, Rio de Janeiro.
- ONIKI, Y.; WILLIS, E. O. 1993. Pesos, medidas, mudas, temperaturas cloacais e ectoparasitas de aves na reserva ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil. **CEO** 9: 2-10.

- PARKER, K. C. 1986. Partitioning of foraging space and nest sites in a desert shrubland bird community. **Am. Midl. Nat.** 115 2: 254-267.
- PEARSON, K. 1901. On lines and planes of closest fit to systems of points in space. **Philosophical Magazine**, London, v. 6, n. 2, 559-572
- PIANKA, E. R. 1967. On lizard species diversity: North American flatland deserts. **Ecology** 48: 333-351.
- PIANKA, E. R. 1974. Niche overlap and diffuse competition. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA** 71: 2141-2145.
- PIANKA, E. R. 1982. Ecologia evolutiva. **Omega**, Barcelona, 365 p.
- PIRATELLI, A. J.; MELO, F. P.; CALIRI, R. F. 2001. Dados morfométricos de aves de sub-bosque da região leste de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zoologia**, 18 2: 305-317.
- PODOS, J. 2001. Correlated evolution of morphology and vocal signal structure in Darwin's finches. **Nature** 409: 185-188.
- POLO, V.; CARRASCAL, L. M. 1999. Shaping the body mass distribution of Passeriformes: habitat use and body mass are evolutionary and ecological related. **Jour. Animal Ecol.** 68: 324-337.
- PUTMAM, R. J. 1996. Community ecology. **Chapman & Hall**, London.
- RAJÃO, H.; CERQUEIRA, R. 2006. Distribuição altitudinal e simpatria das aves do gênero *Drymophila* Swainson (Passeriformes, Thamnophilidae) na Mata Atlântica. **Revista Brasileira de Zoologia** 23 3: 597-607.

- RAPHAEL, M. G.; MAURER, B. A. 1990. Biological considerations for study design. **Studies in Avian Biology** 13:123-125.
- REMSEN Jr, J. V.; ROBINSON, S. K. 1990. A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats. **Stud. Avian Biol** 13:144-160.
- RICKLEFS, R. E. 1993. A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica. 3ª edição. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**.
- RICKLEFS, R. E. 2009. A economia da natureza. 5ª edição. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**. 503 p.
- RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. 1994. The birds of South America. V. II. The suboscine passerines. **Austin, Univ. Texas press**, 814 p.
- ROBINSON, S. K.; HOLMES, R. T. 1982. Foraging behavior of forest birds: the relationships among search tactics, diet, and habitat structure. **Ecology**. 63 6: 1918-1931.
- SCHOENER, T. W. 1968. The Anolis lizards of Bimini: resource partitioning in a complex fauna. **Ecology**, 49: 704-726.
- SCHOENER, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. **Science** 185: 27-39.
- SCRENCI-RIBEIRO, R.; DUCA, C. 2010. Táticas de forrageamento de *Myiozetetes cayanensis* (Linnaeus, 1766) (Pesseriformes: Tyrannidae). **Revista Brasileira de Ornitologia** 18 2: 113-117.
- SIBLEY, C. G.; AHLQUIST, J. E. 1990. Phylogeny and classification of birds, a study in molecular evolution. **New Haven: Yale Univ. Press**
- SICK, H. 1997. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro: **Nova Fronteira**, 912 p.

- SIGRIST, T. 2009. Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira: descrição das espécies. **São Paulo: Avis Brasilis**, 600 p.
- STOTZ, D. F.; *et al.* 1996. Neotropical birds: ecology and conservation. **The University of Chicago Press**, Chicago.
- STUBBS, W. J. e WILSON, J. B. 2004. Evidence for limiting similarity in a sand dune community. **J. ecol.**, 92: 557-567.
- VAN BALL, S. A.; BRAUN, J. D.; ROBINSON, S. K. 2003. Birds defend trees from herbivores in a Neotropical forest canopy. **Proc. Natl. Acad. Sci.** 100 14: 8304-8307.
- VOGEL, H. F.; ZAWADZKI, C. H.; METRI, R. 2011. Coexistência entre *Turdus leucomelas* Vieillot, 1818 e *Turdus rufiventris* Vieillot, 1818 (Aves: Passeriformes) em um fragmento urbano de floresta com araucárias, Sul do Brasil. **Biota Neotrop.** 11 3, 11 p.
- WIENS, J. A. 1989. The ecology of bird communities: Foundations and patterns. **Cambridge University**.
- WILCOVE, D. S.; ROBINSON, S. K. 1990. The impact of forest fragmentation on bird communities in Eastern North America. *In*: KEAST, A. Biogeography and ecology of forest bird communities. **The Hague: SPB Academic Publishing** cap 21: 319-331.
- WILLIS, E. O.; ONIKI, Y. 1988. Na trilha das formigas carnívoras. **Ci. Hoje**, 8 47: 27-32.
- WILLIS, E. O.; ONIKI, Y. 1992. As aves e as formigas de correição. **Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi, Sér Zool**, 8 1: 123-150.
- WILLIS, E. O.; ONIKI, Y. 2008. Aves seguidoras de correições de formigas nas Américas e África. **Revista ACOALFAplp: Acolhendo a Alfabetização dos Países de Língua portuguesa**, São Paulo, ano 2, n. 4.

WOLDA, H. 1990. Food availability for an insectivore and how to measure it. **Studies in Avian Biology**, 13: 38-43.

7 PRANCHAS

PRANCHA 1 – Sítio Monumento



PRANCHA 2

Espécies estudadas da Família Thamnophilidae (capturadas pelas redes de neblina)



Dysithamnus mentalis “choquinha-lisa”: macho e fêmea



Thamnophilus ambiguus “choca-de-sooretama”: macho e fêmea



Pyriglena leucoptera “papa-taoca-do-sul”: macho e fêmea

PRANCHA 3
Redes de Neblina

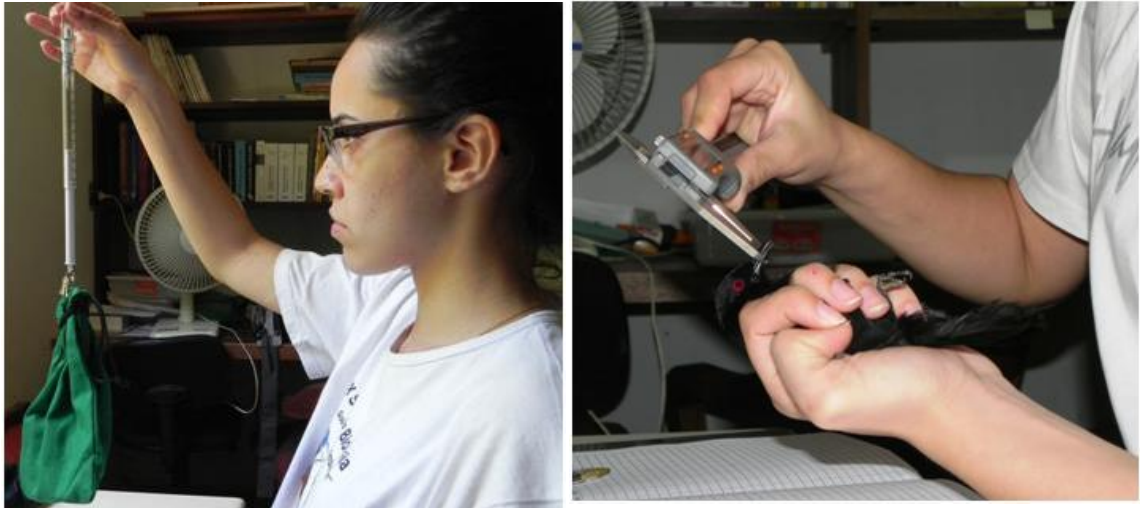


Redes de Neblina abertas no sítio 1.



Uma fêmea de *Pyriglena leucoptera* “papa-taoca-do-sul” sendo removida da rede.

PRANCHA 4
Morfometria e Marcação



Biometria das Aves.



Marcação das Aves: *Pyriglena leucoptera* com parte de uma pena cortada.

8 ANEXO

Lista de espécies referentes a dois locais da região com fitofisionomias diferentes: Sítio Ipê e Sítio Monumento (local de estudo). No Sítio Ipê, as observações foram feitas somente no mês de Maio, e no Sítio Monumento entre os meses de Maio a Dezembro de 2011. Estes dois sítios estão a uma distancia de aproximadamente 1 Km.

TÁXON	Ipê	Monumento
Tinamiformes Huxley, 1872		
Tinamidae Gray, 1840		
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)		X
Galliformes Linnaeus, 1758		
Cracidae Rafinesque, 1815		
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815		X
Suliformes Sharpe, 1891		
Phalacrocoracidae Reichenbach, 1849		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	X	
Pelecaniformes Sharpe, 1891		
Ardeidae Leach, 1820		
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	X	
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	X	
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	X	
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	X	
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	X	
Cathartiformes Seebohm, 1890		
Cathartidae Lafresnaye, 1839		
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	X	X
Accipitriformes Bonaparte, 1831		
Accipitridae Vigors, 1824		
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)		X
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	X	X
Falconiformes Bonaparte, 1831		
Falconidae Leach, 1820		
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	X	X
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	X	X
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
Rallidae Rafinesque, 1815		
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	X	
Charadriiformes Huxley, 1867		
Charadriidae Leach, 1820		
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	X	
Columbiformes Latham, 1790		
Columbidae Leach, 1820		
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	X	X

	<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	X	X
	<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)		X
	<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	X	X
Psittaciformes	Wagler, 1830		
	Psittacidae Rafinesque, 1815		
	<i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius Muller, 1776)	X	X
	<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	X	X
	<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)		X
Cuculiformes	Wagler, 1830		
	Cuculidae Leach, 1820		
	<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
	<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	X	X
	<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	X	X
	<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	X	
Strigiformes	Wagler, 1830		
	Tytonidae Mathews, 1912		
	<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	X	X
	Strigidae Leach, 1820		
	<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)		X
	<i>Pulsatrix perspicillata</i> (Latham, 1790)		X
Caprimulgiformes	Ridgway, 1881		
	Caprimulgidae Vigors, 1825		
	<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	X	X
Apodiformes	Peters, 1940		
	Trochilidae Vigors, 1825		
	<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)		X
	<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
	<i>Phaethornis idaliae</i> (Bourcier & Mulsant, 1856)		X
	<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	X	
	<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	X	X
	<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)		X
	<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	X	X
Trogoniformes			
	Trogonidae		
	<i>Trogon viridis</i> Linnaeus, 1766		X
	<i>Trogon surrucura</i>		X
Coraciiformes	Forbes, 1844		
	Alcedinidae Rafinesque, 1815		
	<i>Megaceryle torquata</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
Galbuliformes	Fürbringer, 1888		
	Galbulidae		
	<i>Galbula ruficauda</i>		X
	Bucconidae Horsfield, 1821		
	<i>Malacoptila striata</i> (Spix, 1824)	X	X
Piciformes	Meyer & Wolf, 1810		
	Ramphastidae		

<i>Ramphastos toco</i>		X
Picidae Leach, 1820		
<i>Picumnus cirratus</i> Temminck, 1825	X	X
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	X	
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	X	
<i>Veniliornis spilogaster</i>		X
Passeriformes Linnaeus, 1758		
Thamnophilidae Swainson, 1824		
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)		X
<i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823)		X
<i>Herpilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	X	X
<i>Thamnophilus palliatus</i> (Lichtenstein, 1823)	X	X
<i>Thamnophilus ambiguus</i> Swainson, 1825		X
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	X	
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)		X
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)		X
<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)		X
Dendrocolaptidae Gray, 1840		
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)		X
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)		X
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	X	X
Furnariidae Gray, 1840		
<i>Xenops minutus</i> (Sparrman, 1788)		X
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	X	X
<i>Furnarius figulus</i> (Lichtenstein, 1823)	X	
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	X	X
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)		X
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)		X
Pipridae Rafinesque, 1815		
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)		X
Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907		
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)		X
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846		X
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	X	X
<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)		X
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)		X
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
Tyrannidae Vigors, 1825		
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	X	
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	X	X
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	X	
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)		X
<i>Attila rufus</i> (Vieillot, 1819)		X
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)		X
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	X	X

<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	X	X
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	X	
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	X	X
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	X	
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)		X
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)		X
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)		X
<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828		X
Vireonidae Swainson, 1837		
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)		X
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)		X
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822		X
<i>Hylophilus thoracicus</i> Temminck, 1822		X
Corvidae Leach, 1820		
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	X	X
Hirundinidae Rafinesque, 1815		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	X	
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	X	X
Troglodytidae Swainson, 1831		
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	X	X
<i>Pheugopedius genibarbis</i> (Swainson, 1838)		X
<i>Cantorchilus longirostris</i> (Vieillot, 1819)		X
Turdidae Rafinesque, 1815		
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	X	X
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	X	X
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	X	
Mimidae Bonaparte, 1853		
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	X	
Motacillidae Horsfield, 1821		
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	X	
Coerebidae d'Orbigny & Lafresnaye, 1838		
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
Thraupidae Cabanis, 1847		
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837		X
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	X	
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)		X
<i>Ramphocelus bresilius</i> (Linnaeus, 1766)		X
<i>Lanio cristatus</i> (Linnaeus, 1766)		x
<i>Lanio pileatus</i> (Wied, 1821)	X	
<i>Lanio melanops</i> (Vieillot, 1818)		x
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
<i>Tangara palmarum</i> (Wied, 1823)	X	X
<i>Tangara cayana</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	X	X

<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	X	X
Emberizidae Vigors, 1825		
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)		X
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	X	
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851		X
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)		X
<i>Sporophila caerulea</i> (Vieillot, 1823)		X
Cardinalidae Ridgway, 1901		
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)		X
Parulidae Wetmore, Friedmann, Lincoln, Miller, Peters, van Rossem, Van Tyne & Zimmer 1947		
<i>Parula pitayumi</i> (Vieillot, 1817)	X	
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)		X
Icteridae Vigors, 1825		
<i>Psarocolius decumanus</i> (Pallas, 1769)	X	X
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	X	
Fringillidae Leach, 1820		
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
Estrildidae Bonaparte, 1850		
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	X	
Passeridae Rafinesque, 1815		
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	X	
Riqueza: 136 espécies	80	106