

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA**  
**MESTRADO ACADEMICO EM ASSOCIAÇÃO COM EMBRAPA E IFRR**

**DISSERTAÇÃO**

**PADRÕES DE RIQUEZA FUNCIONAL E COMPOSIÇÃO DA AVIFAUNA DE SUB-  
BOSQUE EM UM GRADIENTE FITOFISIONÔMICO NO PARQUE NACIONAL DO  
VIRUÁ, RORAIMA.**

**BOA VISTA, RR**

**2019**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA**  
**MESTRADO ACADEMICO EM ASSOCIAÇÃO COM EMBRAPA E IFRR**

**Wendarlem Galvão Mota**

Padrões de riqueza funcional e composição da avifauna de sub-bosque em um gradiente fitofisionômico no Parque Nacional do Viruá, Roraima

**Sob a Orientação do professor Dr. Alexandre Curcino.**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Roraima como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre pelo programa de pós-graduação em Agroecologia.

**BOA VISTA, RR**

**2019**

Copyright © 2019 by Wendarlem Galvão Mota

Todos os direitos reservados. Está autorizada a reprodução total ou parcial deste trabalho, desde que seja informada a **fonte**.

Universidade Estadual de Roraima – UERR  
Coordenação do Sistema de Bibliotecas  
Multiteca Central  
Rua Sete de Setembro, 231 Bloco – F Bairro Canarinho  
CEP: 69.306-530 Boa Vista - RR  
Telefone: (95) 2121.0945  
E-mail: biblioteca@uerr.edu.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M757p Mota, Wendarlem Galvão.

Padrões de riqueza funcional e composição da avifauna de sub-bosque em um gradiente fitofisionômico no Parque Nacional do Viruá, Roraima. / Wendarlem Galvão Mota. – Boa Vista (RR) : UERR, 2019.

87 f. : il. Color. 30 cm.

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Roraima como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, sob a orientação do Prof. Dr. Alexandre Curcino.

Inclui anexos.

1. Biodiversidade 2. Diversidade funcional 3. Traços funcionais  
I. Curcino, Alexandre (orient.) II. Universidade Estadual de Roraima – UERR III. Título

UERR.Dis.Mes.Agr.2019.05

CDD – 574.5 (19. ed.)

FOLHA DE APROVAÇÃO

WENDARLEM GALVÃO MOTA

Dissertação apresentada ao  
Mestrado Acadêmico em  
Agroecologia da Universidade  
Estadual de Roraima, como parte  
dos requisitos para obtenção do  
título de Mestre em Agroecologia.

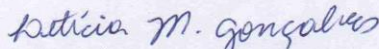
Aprovado em: 28/03/2019

Banca Examinadora



PROF. DR. ALEXANDRE CURCINO

Orientador



PROF.ª DR.ª LETÍCIA DE MENEZES GONÇALVES  
Membro Titular



PROF. DR. RODRIGO LEONARDO COSTA DE OLIVEIRA  
Membro Titular



PROF. DR. SILVIO JOSÉ REIS DA SILVA  
Membro Titular



PROF.ª DR.ª ANDRÉIA SILVA FLORES  
Membro Suplente

Boa Vista – RR

2019

## AGRADECIMENTOS

Este estudo contou com a colaboração de diversas pessoas, vários amigos, colegas e instituições. A todos, eu gostaria de agradecer sinceramente:

- A Deus por tudo o que ele me representa.
- Ao meu orientador, prof. Alexandre Curcino pela orientação, ensinamentos e amizade, pela ajuda em tudo que foi possível e sempre me incentivou a continuar na luta.
- A Alcimara Curcino pelas dicas.
- A minha amiga Bruna Mirely, á quem eu tive como uma irmã durante o trabalho campo, obrigado por alegras os nossos dias com a sua cantoria e alegria sem igual.
- Ao meu irmãozinho Ygor (Yco) que foi meu parceiro e minha dupla durante esse trabalho com as redes de neblina, valeu pela paciência comigo e pelas conversas e dicas.
- Ao programa de Pós-graduação da UERR, e parceiros como IFRR E EMBRPA/RR em especial ao coordenador do programa, professor Plínio Gomide.
- A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (**CAPES**) pela Bolsa Concedida, que possibilitou a realização deste trabalho.
- Aos meus colegas e amigos que fiz ao longo desses dois anos de pesquisa.
- Aos professores do Programa, professores melhores, impossível!
- Á todos aqueles que contribuíram para a realização deste trabalho, OBRIGADO!

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a minha mãe, Doranice.*

*In Memoriam*

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Floresta Ombrófila. Fonte - Próprio autor, 2018. _____	29
<b>Figura 2</b> – Campinarana arborizada. Fonte - Próprio autor, 2018. _____	30
<b>Figura 3</b> – Campinarana florestada. <b>Fonte</b> - próprio autor, 2018. _____	31
<b>Figura 4</b> - Campinarana mista. Fonte: próprio autor, 2018. _____	32
<b>Figura 5</b> – Ecótono. Fonte - Próprio autor, 2018. _____	33
<b>Figura 6</b> - Localização do Parque Nacional de Viruá no norte da América do Sul (superior direito) e em Roraima (inferior direito) e a distribuição dos principais habitats e locais de pesquisa ao longo dos rios e estradas principais (esquerda). Fonte - Schaefer et al (2009).	34
<b>Figura 7</b> - Localização do conjunto de áreas proposto para o sítio PELD-FORR: 1- Grade PPBio localizado no Parque Nacional do Viruá (Caracaraí). Fonte - PPBio, 2018. _____	35
<b>Figura 8</b> - Esquema das parcelas permanentes da grade do PPBio, no PNV, no município de Caracaraí, Roraima. 2019. Fonte - PPBio, 2018. _____	37
<b>Figura 9</b> – Corredor das parcelas permanentes na grade do Viruá. Fonte - PPBio, 2018. _____	38
<b>Figura 10</b> - RLQ analysis, relaciona uma tabela de espécies-traços (Q) com uma tabela de variáveis ambientais para cada site (R), usando uma tabela de espécies-abundância como link. Fonte: Dólec (1996). _____	43
<b>Figura 11</b> - Curvas de acumulação de espécies (rarefação e Jackknife 1) de espécies de aves registradas em 30 parcelas, no Parque Nacional do Viruá, Roraima, 2018. _____	44
<b>Figura 12</b> - Estimativa de riqueza da avifauna de sub-bosque (com os respectivos intervalos de confiança) ao longo do gradiente fitofisionômico no Parque Nacional do Viruá. Caracaraí, Roraima. 2018. Ca, cm, cf, Ec. _____	46
<b>Figura 13</b> - Influência da riqueza de espécies sobre a riqueza funcional da avifauna insetívora de sub-bosque do Parque Nacional do Viruá, Caracaraí, Roraima. 2019. _____	49
<b>Figura 14</b> - Influência da riqueza de espécies sobre a riqueza funcional da avifauna frugívora e granívora de sub-bosque do Parque Nacional do Viruá, Caracaraí, Roraima. 2019. _____	49
<b>Figura 15</b> - Influência da riqueza de espécies sobre a riqueza funcional da avifauna onívora de sub-bosque do Parque Nacional do Viruá, Caracaraí, Roraima. 2019. _____	51
<b>Figura 16</b> - Influência da riqueza de espécies sobre a riqueza funcional da avifauna nectarívora de sub-bosque do Parque Nacional do Viruá, Caracaraí, Roraima. 2019. _____	51
<b>Figura 17</b> - Ordenação mostrando contribuições de variáveis ambientais e traços funcionais das espécies para o RLQ eixos (eixo 1-87,59%, Eixo 2- 7,03%), no Parque Nacional do Viruá, Caracaraí. 2019. variáveis ambientais: abt – abertura do dossel, alg – áreas alagadas, nalg – áreas não alaga, alt – altitude, ca – campinarana aberta, cf – campinarana florestada, cm – campinarana mista, bms – biomassa, dvs – Diversidade shannon, fo – Floresta Ombrófila, ec – ecótono. <b>Traços funcionais:</b> Abic – abertura do bico, Cbic – comprimento do bico, Cmp – comprimento do bico, Lbic – largura do bico, Mas – massa, PAmb – frequência de ocorrência, ins – insetívoro, nec – nectarívoro, Fru – frugívoro, oni – onívoro.	53

**Figura 18** - Correlações de Pearson entre grupos funcionais e variáveis ambientais selecionadas, onde os quadrados preenchidos nas cores azul e vermelho representam correlações negativas e positivas, ( $p < 0,01$ ) respectivamente. variáveis ambientais: abt – abertura do dossel, alg – áreas alagadas; nalg – áreas não alagadas, alt – altitude, ca – campinaranas aberta/arborizada, cf – campinaranas florestada, cm – campinaranas mista, bms – biomassa, dvs – diversidade shannon, fo – floresta ombrófila, c – ecótono. Traços funcionais: Abic – abertura do bico, Cbic – comprimento do bico, Cmp – comprimento total, Lbic – largura do bico, Mas – massa, PAmb – frequência de ocorrência, ins – insetívoro, nec – nectarívoro, Fru – frugívoro, oni- onívoro. \_\_\_\_\_ 54



## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** - Relação dos atributos funcionais e seus respectivos códigos. \_\_\_\_\_ 40

**Tabela 2** - Relação dos atributos ambientais e seus respectivos códigos. \_\_\_\_\_ 41

**Tabela 3** - Respectivos eixos da análise de variáveis RLQ, onde os eixos 1 e 2 explicam 94,63% da variação dos dados. \_\_\_\_\_ 52

## **LISTA DE SIGLAS**

**CA** – Campinarana aberta

**CF** – Campinarana florestada

**CM** – Campinarana mista

**EC** – Ecótono

**FO** – Floresta ombrófila

**PNV** - Parque Nacional do Viruá

**PELD** - Programa ecológico de Longa Duração

**FRIC** – Riqueza funcional

**RF**- Redundância funcional

**FORR**- Florestas de Roraima

**UCS** - Unidades de conservação

**PPBIO** - Programa de pesquisa em Biodiversidade

## RESUMO

Diversos estudos utilizam índices de riqueza para medir a biodiversidade, porém, esses índices são pouco preditivos e acabam não representando a real diversidade e riqueza do local. Neste estudo utilizamos o índice de riqueza funcional (FRic), que utiliza as características funcionais das espécies da comunidade para o cálculo de diversidade funcional, na tentativa de medir a real riqueza do local. Portanto, o objetivo da pesquisa foi verificar como o gradiente fitofisionômico da unidade de conservação do PNV influencia nos padrões de riqueza funcional e composição da avifauna, analisando os padrões de estruturação das comunidades de aves com base na obtenção de seus traços funcionais. Foram realizadas análises de regressão que revelaram efeito positivo para todos os resultados, que são apresentados a seguir: aves insetívoras, frugívoras/granívoras, ( $R^2=0,3661$ ;  $P < 0,001$ ; e  $R^2 = 0,3907$ ,  $p < 0,001$  respectivamente) e onívoros e nectarívoros ( $R^2= 0,3587$ ;  $p < 0,001$ ;  $R^2= 0,4665$ ;  $p < 0,001$ , respectivamente). Onívoros e nectarívoros obtiveram maior riqueza funcional do que insetívoros frugívoros e granívoros. A análise estatística RLQ identificou quais as associações entre traços funcionais e atributos ambientais são mais fortes, e a partir dessas associações utilizamos a estatística fourth-coner para encontrar relações bivariadas significativas entre variáveis ambientais e traços das espécies. Como resultado encontramos que os traços funcionais ligados à dieta das aves (insetívoras) tiveram mais relação com locais de maior produção de biomassa, consequentemente as áreas mais florestadas como floresta ombrófila, ecótono, campinaranas florestada, enquanto a categoria onívora esteve mais relacionada com locais de maior abertura de dossel, e áreas mais abertas. Os traços funcionais que foram melhor relacionados com às variáveis ambientais na RLQ, também foram associados na fourth onde aves insetívoras estão correlacionados positivamente com biomassa ( $r=0,4492$   $P < 0,01$ ) e negativamente com abertura do dossel ( $r=-0,411212$   $P < 0,01$ ) enquanto onívoros estão correlacionados negativamente com biomassa ( $r=-0,4376$   $p < 0,01$ ). Os resultados apresentados no estudo corroboraram com a hipótese de que a complexidade de habitats presentes na unidade de conservação é determinante na variação nos padrões de diversidade funcional e considera que a composição de espécies, e a riqueza funcional é dependente de componentes da estrutura fisionômica.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, diversidade funcional, traços funcionais.

## ABSTRACT

Several studies use indexes of wealth to measure biodiversity, however, these indexes are little predictive and do not represent the real diversity and richness of the place. In this study we used the functional richness index (FRic), which uses the functional characteristics of the community species to calculate functional diversity, in an attempt to measure the real wealth of the place. Therefore, the objective of the research was to verify how the phytophysiognomic gradient of the PNV conservation unit influences the patterns of functional richness and composition of the avifauna, analyzing the patterns of structure of the bird communities based on obtaining their functional traits. Regression analysis revealed positive effects for all the results, which are presented below: insectivorous, frugivorous / granivorous birds ( $R^2 = 0.3661$ ,  $P < 0.001$ , and  $R^2 = 0.3907$ ,  $p < 0.001$ , respectively) and omnivores and nectarivores ( $R^2 = 0.3587$ ,  $p < 0.001$ ,  $R^2 = 0.4665$ ,  $p < 0.001$ , respectively). Omnivores and nectarivores had greater functional richness than frugivorous and granivorous insectivores. The RLQ statistical analysis identified which associations between functional traits and environmental attributes are stronger, and from these associations we used the fourth-corner statistic to find significant bivariate relationships between environmental variables and species traits. As a result, we found that the functional traits related to the insectivorous birds' diet had more relation with sites of higher biomass production, consequently the more forested areas such as ombrophilous forest, ecotone, and forested campinaranas, while the omnivorous category was more related to larger canopy opening, and more open areas. The functional traits that were best related to the environmental variables in RLQ were also associated in the fourth where insectivorous birds were positively correlated with biomass ( $r = 0.4492$   $P < 0.01$ ) and negatively with canopy opening ( $r = -0.4112$   $P < 0.01$ ) while omnivores are negatively correlated with biomass ( $r = -0.4376$   $p < 0.01$ ). The results presented in the study corroborate the hypothesis that the complexity of habitats present in the conservation unit is determinant in the variation in the functional diversity patterns and considers that the composition of species and the functional richness is dependent on the components of the physiognomy structure.

**Key words:** Biodiversity, functional diversity, functional traits.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	17
2.1 Diversidade Funcional e atributos funcionais.....	17
2.2 Biodiversidade e serviços ecossistemicos prestados por aves.....	20
2.3 Histórico de trabalhos ornitológicos realizados em Roraima. ....	22
<b>3 MATERIAL E MÉTODO</b> .....	27
3.1 Área de Estudo .....	27
3.2 Delineamento Amostral.....	26
3.3 Caracterização das fitofisionomias.....	26
3.4 Amostragem da avifauna.....	36
3.5 Traços funcionais.....	38
3.6 Variáveis ambientais .....	40
<b>4 ANÁLISE DE DADOS</b> .....	42
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	44
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	58
<b>7 REFERENCIAS</b> .....	60
<b>8 ANEXOS</b> .....	72

## INTRODUÇÃO

A região que compreende o estado de Roraima, na Amazônia, é caracterizada por uma grande heterogeneidade fitofisionômica (IBGE, 2012; ICMBio, 2014). Diferentes tipos de savanas misturam-se com florestas e campinas, formando um dos maiores mosaicos de vegetação da região norte (COHN-HAFT, 2007; SANTOS 2012; IBGE, 2012). Como diversidade está positivamente associada à heterogeneidade ambiental, espera-se que a avifauna de Roraima seja extremamente rica (WIENS, 1989; NAKA, 2006; LARANJEIRAS et al.,2014).

A alta diversidade da avifauna, associada à presença de várias espécies endêmicas e a presença de processos biológicos únicos, torna grande parte do estado como prioritária para o estabelecimento de ações conservacionistas, principalmente em ambientes com elevado grau de heterogeneidade, como é o caso do PNV (LARANJEIRAS, et al.,2014).

A avifauna de Roraima ainda é pouco conhecida, embora estudos já venham sendo realizados há alguns anos, havendo a necessidade da realização de novos estudos sistematizados de longo prazo para que enfoquem principalmente o monitoramento da dinâmica e a identificação de padrões de diversidade funcional, abundância e composição da avifauna.

A necessidade da realização de estudos ocasionou como proposta a criação de um novo sítio PELD (Programa Ecológico de Longa Duração) em Roraima (Florestas de Roraima-FORR) com a missão de consolidar iniciativas dispersas de estudos ecológicos de longa duração realizados de forma desarticulada, desde 2006, por pesquisadores que buscam o entendimento de padrões e processos em ecossistemas florestais do extremo norte da Amazônia. Embora investiguem diferentes grupos biológicos (aves, mamíferos, insetos, árvores e microrganismos) e níveis de organização distintos (populações, comunidades, ecossistemas), compartilham o interesse pelo efeito de determinantes ambientais nas variações espaciais e temporais de seus grupos de interesse, utilizando abordagens taxonômicas e funcionais.

Há uma década, o PPBio instalou uma rede de 30 parcelas permanentes na unidade de conservação do PNV. Para Magnusson et al. (2013) o sucesso de um programa de

monitoramento da biodiversidade, depende do reconhecimento claro e amplo de todo o local de estudo, e como o ambiente em questão pode influenciar na composição e riqueza de determinados grupos biológico como o das aves neste estudo. Deste modo pesquisas preliminares realizados pelo PELD no PNV mostraram que mudanças na composição da fauna podem ser derivada dos mosaicos existentes no parque e tais mosaicos traduzem mudanças no funcionamento da fauna (CASTILHO, 2011). Como, por exemplo, no surgimento ou desaparecimento de espécies de aves.

O estudo da diversidade funcional pode ser usada em estudos com enfoque no funcionamento dos ecossistemas ao longo de gradientes ambientais, bem como frente a mudanças de disponibilidade de recursos e de estrutura de hábitat. Alguns estudos sugerem a associação entre atributos funcionais de aves e variáveis ambientais, a fim de predizer a resposta das aves frente a mudanças nas fitofisionômias (CLEARY et al., 2007). Diante disto a heterogeneidade presente na unidade de conservação do estado, têm importante papel na variação de riqueza funcional e composição funcional da avifauna (Damasco et al., 2013). Resultados preliminares indicam que a heterogeneidade ambiental em escalas locais (p. ex. grade do PPBio) tem importante papel na estruturação das comunidades de aves, e que a distribuição das espécies podem subestimar áreas favoráveis para a ocorrência das espécies (MOULATLET et al., 2014).

A questão científica que integra o objetivo proposto para o PELD FORR é de que o entendimento de como a biota das unidades de conservação e os processos ecossistêmicos que ocorrem respondem às variações de determinantes ambientais no tempo (escala intra-anual, anual e multianual) e no espaço (mesoescala espacial: 25 km<sup>2</sup>) na região de floresta da Amazônia. Para este estudo foi selecionado o grupo biológico das aves, buscando entender como tais diferenças fisionômicas na vegetação pode influenciar na diversidade funcional das mesmas. Embora esse grupo seja tido como muito grande e um dos mais conhecidos do planeta (SANTOS, 2005), há ainda algumas lacunas de conhecimento sobre a avifauna brasileira, especificadamente em Roraima, levando em consideração as extensas áreas não amostradas devido à heterogeneidade da vegetação, ocasionando a falta de conhecimento da funcionalidade das aves para com o ambiente (SANTOS, 2005; NAKA, 2006; LARANJEIRAS et al., 2014) e assim muitas espécies continuam ainda pouco conhecidas quanto a sua riqueza funcional, sendo necessário à obtenção de maiores

informações e registros desse grupo biológico (SICK, 1997).

Com tudo, este trabalho tem por objetivo geral verificar como o mosaico fitofisionômico presente na unidade de conservação do PNV influencia na ocorrência dos padrões de riqueza funcional e composição da avifauna de sub-bosque, analisando e descrevendo os padrões de estruturação das comunidades de aves com base na obtenção de traços funcionais coletados dos espécimes considerando suas diferentes fitofisionomias. Os objetivos específicos foram: estimar a riqueza de espécies de aves de sub-bosque ao longo do gradiente fitofisionômico; verificar o grau de redundância funcional entre as diferentes categorias alimentares das aves de sub-bosque através de relações (lineares ou não lineares) entre a riqueza de espécies (SR) e a riqueza funcional (FRic); investigar a influência das variáveis ambientais (biomassa vegetal, tipo fitofisionômico, condição alagável ou não da parcela, grau de abertura do dossel e diversidade vegetal por parcela) e dos traços funcionais (categoria alimentar, medidas de bico, massa e frequência de ocorrência) na comunidade de aves de sub-bosque do PNV; verificar as correlações entre cada traço funcional com cada uma das variáveis ambientais de forma a compreender sua importância na variação da avifauna no gradiente fitofisionômico do PNV.



## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Diversidade funcional e atributos funcionais**

Entender como a biodiversidade e o funcionamento dos ecossistemas conseguem responder às mudanças dentro do habitat é importante para a manutenção das propriedades dos ecossistemas e dos serviços providos por eles (CARVALHO, 2013). Podemos dizer que a diversidade de aves está relacionada com a estrutura de habitat (MACARTUR, 1961), ou seja, sua abundância, composição e riqueza de espécies podem variar em resposta a diferentes graus de modificação da estrutura da vegetação, tanto em grandes escalas geográficas quanto pequenas (CASAS, 2011; PLASKIEVICZ, 2013; NAKA et al., 2013).

As mudanças que ocorrem de uma vegetação para outra podem exercer influência nas distribuições, interações e adaptações dos organismos que não se adaptam a essas modificações. (NETO; CIANCIARUSO, 2012) como estes habitats são muito diferentes com relação às características ambientais, a persistência das espécies vai depender de características funcionais que toleram mudanças nas características ambientais (BUENO et al., 2018). Tem-se observado que parâmetros de comunidades e grupos tróficos se modificam, tendo em vista as mudanças que podem ocorrer na estrutura do habitat dessas espécies (CASAS, 2011; JACOBOSKI, 2014; ARRUDA ALMEIDA et al., 2018).

O conceito de biodiversidade abrange variações entre as espécies, dentro de seus genótipos e fenótipos, além de variações espaciais (CIANCIARUSO et al., 2009; CALAÇA; GRELE, 2016; WANDEKOKEN, 2018). Tradicionalmente a biodiversidade é avaliada por meio das medidas de diversidades alfa e beta, utilizando medidas de riqueza de espécies ou índices de Shannon ou Simpson e não levam em conta que algumas espécies podem ser mais diferentes que outras quanto às características ou nichos ecológicos (CIANCIARUSO et al., 2009; BATALHA, et al., 2010; NETO; CIANCIARUSO, 2012).

Muitos estudos consideram que todas as espécies são ecologicamente equivalentes dentro da comunidade, não considerando os diferentes papéis que as espécies assumem em uma comunidade (CIANCIARUSO et al., 2009; MAGURRAN 2009; MOUCHET et al., 2010; CALAÇA; GRELE, 2016; WANDEKOKEN, 2018). Especificamente no caso das

aves, índices de diversidade não evidenciam quais dos atributos das espécies estão ligados às condições do ambiente em que vivem, e quais destes atributos seriam sensíveis a mudanças hipotéticas de disponibilidade de recursos no habitat (WANDEKOKEN, 2018).

Estudos cada vez mais aprofundados revelam que cada espécie acaba por desempenhar papéis diferentes no funcionamento dos ecossistemas de acordo com seus atributos morfológicos e as espécies não são tão equivalentes e pouco preditivas como ditas pela diversidade tradicional (MAGLIANESI et al., 2014; COSTER; METZGER, 2015). Assim, observasse o crescente interesse pela riqueza funcional como método de medir a biodiversidade, devido à potencial relação com o funcionamento e manutenção dos processos das comunidades (PETCHEY; GASTON, 2006; CASAS, 2011; SEKERCIOGLU, 2012; JACOBOSKI, 2014; SACCO, 2015).

O Conceito de diversidade funcional mais usado é o criado por Tilman (2001) que se refere ao valor e a amplitude dos atributos que influenciam no funcionamento do ecossistema o que permite a incorporação das diferenças nos papéis desempenhados pelas espécies e suas contribuições para as relações ecológicas e funcionamento do ecossistema (DÍAZ; CABIDO, 2001; MAGLIANESI et al., 2014; CALAÇA; GRELE, 2016).

A diversidade funcional estima as diferenças entre os organismos a partir de características funcionais relacionadas com o estudo (BATALHA et al, 2010). Dessa forma a diversidade de características funcionais acaba por influenciar nos processos da comunidade, independentemente da filogenia dos organismos (PETCHEY; GASTON, 2002; 2006). Esse conceito é voltado à produtividade ambiental, onde supostamente ambientes com maior diversidade de espécies funcionariam de maneira mais efetiva em termos do aumento das taxas dos processos ecossistêmicos (TILMAN 2001; NETO; CIANCIARUSO, 2012; SEKERCIOGLU, 2012; CALAÇA; GRELE, 2016).

Segundo Robinson (2017) a diversidade funcional, abrange o conceito de regras de montagem de comunidade sendo a diversidade funcional resultado das diferenças nos atributos das espécies que permitem a sua coexistência mediada pela complementaridade no uso de recursos e diferenciação dos nichos. Quanto maior a diferença, maior é a complementaridade e o uso dos recursos (PETCHEY; GASTON, 2002; 2006 MOUILLOT et al., 2010; MAGURRAN, 2009; CASAS, 2011). Atualmente existe um discussão sobre os mecanismos que permeiam as relações entre diversidade e funcionamento do ecossistema e

a maneira mais adequada de se calcular diversidade funcional (TILMAN 2001, JACOBSKI, 2014). Seu alto está relacionado à escolha adequada dos atributos funcionais (PETCHEY; GASTON 2006).

De acordo com Cianciaruso et al.,(2009), Sekercioglu (2012) Sacco (2015) e Bello et al. (2016) o atributo funcional é uma característica do indivíduo que está relacionada com a função que esse desempenha no ambiente. Esses atributos podem ser tanto morfológicos (massa corpórea, tamanho de asa, bico, tarso etc.) como de história de vida (substratos de forrageio, dieta). Além disso, um atributo funcional pode influenciar a resposta dos indivíduos frente a mudanças ambientais, refletindo suas adaptações a variações no ambiente biótico e físico (MORANDINI, 2013; ARRUDA; ALMEIDA et al., 2018). Quando relacionados com gradientes ambientais, os atributos devem ter uma grande probabilidade de serem afetados pelo gradiente (CIANCIARUSO et al.,2009; MAGLIANESI, 2014; de BELLO, 2016).

A inserção de atributos funcionais dentro do estudo de diversidade ecológica é importante para entender a manutenção das espécies, e no estudo de comunidades e também permite determinar como a composição das características funcionais varia entre espécies ao longo de gradientes espaciais (PETCHEY; GASTON 2006; BATALHA et al., 2010; WANDEKOKEN, 2018), e entender por que algumas espécies se tornam abundantes ou escassas em ambientes distintos (SACCO, 2015). Portanto, a diversidade funcional se baseia na quantificação de traços funcionais das espécies, podendo ser características morfológicas, fisiológicas, bioquímicas ou reprodutivas das espécies, que afetam o desempenho nos ecossistemas, influenciando assim nos processos ambientais e serviços ecológicos (TILMAN, 2001; FLYNN et al, 2015, de BELLO, 2016). Por isso, ela pode ser usada em estudos com enfoque no funcionamento dos ecossistemas ao longo de diferentes modelos de gradientes ambientais, como frente a mudanças de disponibilidade de recursos ou de estrutura de habitats (CLEARY et al., 2007; LIMA, 2015).

Essas recentes abordagens são importantes para entender os padrões de co-ocorrência de espécies num local, pois podem revelar os padrões atuais de estruturação de Comunidades biológicas (CIANCIARUSO, 2009)

## **2.2 Biodiversidade e serviços ecossistêmicos prestados por aves**

A biodiversidade está relacionada positivamente com as medidas de funcionamento dos ecossistemas, especialmente em termos de produtividade, estabilidade, e resiliência que, por sua vez, são condições básicas necessárias para o bom funcionamento e o desenvolvimento de comunidades (MEINARD; GRILL, 2011) e a espécie humana, desde muito tempo sempre dependeu de ecossistemas saudáveis e dos serviços prestados por meio de sua dinâmica, (PARRON et al., 2015).

Os Serviços ecológicos são as benfeitorias que as pessoas obtêm dos ecossistemas (SEKERCIOLU, 2006; 2012; TEEB; 2012; PARRON et al., 2015). Quando se fala de serviços ecossistêmicos acolhemos a ideia de valor econômico ou valor de uso e dos benefícios ambientais resultantes de interferências humanas na dinâmica dos ecossistemas (ANDRADE; ROMEIRO, 2009). Segundo Daily e Growth (2008) esses serviços também são abrangidos como condições e processos dos quais as espécies e os ecossistemas naturais sustentam a vida. Uma vez que toda a comunidade tornasse dependente direta dos serviços fornecidos por eles (TEEB, 2012).

A biodiversidade é apresentada em três níveis, são eles, a diversidade entre espécies (diversidade genética), diversidade das espécies (número de espécies) e diversidade ecológica (riqueza de processos para os quais as espécies contribuem). Para mensurar o tamanho da biodiversidade é necessário realizar uma associação com as características ou serviços úteis que ela proporciona para o ambiente e para o homem (BROCK, 2001).

Os ecossistemas agrícolas dependem de serviços providos pelos ecossistemas naturais como por exemplo, a regulação ciclagem de nutrientes, a polinização de flores e de culturas, dispersão de sementes e o controle natural de pragas. Por sua vez, a biodiversidade desempenha um papel importante na manutenção do funcionamento dos ecossistemas naturais.

As aves, por exemplo, intervêm nos ecossistemas de forma complexa, auxiliando na regulação das populações das espécies das quais se alimentam, se tornando ótimas no controle de pragas e como bioindicadoras naturais de impactos em florestas, auxiliando também na dispersão de sementes e na promoção da sua germinação. As aves ainda representam insumos importantes para conservação de outras atividades como a interação com a vegetação, nos processos de polinização e na silvicultura (MOTTA-JUNIOR, J, C, 1990; SICK, 1997; ANDRADE, 2018).

Muitas espécies de aves se alimentam de invertebrados, atuando assim no controle de populações de insetos como formigas e cupins, gafanhotos etc, além e outros pequenos animais, que poderiam tornar-se muito abundantes e de alguma forma desequilibrar o ambiente e prejudicar plantações, sendo importantes para a agricultura, isso acaba ajudando também na economia, uma vez que o agricultor não precisaria mais gastar dinheiro com o uso de pesticidas e entre outros. (REYNOLS, CUMMIG, 2016).

Uma das funções ecológicas mais conhecidas e que mais beneficiam o homem é o processo de zoocoria realizado pelas aves, sendo denominada de ornitocoria, promovida pelas aves. (HOWE;SMALLWOOD, 1982; VAN DER PIJL, 1982; MOTTA JUNIOR, J, C 1990). Esse processo de dispersão de sementes pela ornitocoria ocorrer em regiões ou locais mais úmidos, como florestas, pois um maior índice de umidade disponível às plantas permite a elas a produção de frutos (HOWE e SMALLWOOD, 1982; SEKERCIOGLU et al., 2012).

Aves insetívoras atuam no setor agrícola no controle de pragas, ajudando a reduzir perdas na produção sem necessidade de pesticidas químicos (MAAS et al., 2016; BOESING; NICHOLS; METZGER, 2017), principalmente quando estas áreas estão pertos de florestas naturais (KARP et al., 2013) ou mesmo dentro de ambientes com maior heterogeneidade (BOESING; NICHOLS; METZGER, 2017). Na medida em que se alimentam, as aves frugívoras e dispersoras de sementes atuam em áreas de pastagens e contribuem com a chuva de sementes, ajudando na promoção da regeneração natural dos habitats (GARCÍA et al., 2012; CARLOS; MORALES 2016) aumentando a resiliência dos habitats, esse serviço acaba se mostrando altamente eficaz (BREGMAN et al., 2016).

Uma grande variedade de espécies de plantas também é polinizada por aves (especialmente os beija-flores), e apesar de em proporção ser menos importantes que os

insetos, elas também podem atuar como importantes agentes polinizadores em cultivos agrícolas (SEKERCIOGLU, 2006; 2012). Assim, as aves participam de diversas funções ecológicas que ajudam a manter inúmeros ecossistemas ao longo do mundo (ARRUDA ALMEIDA et al., 2018) Tanto nos habitats naturais como naquelas alterados pelo homem, as aves são capazes de proverem diversos benefícios diretos e indiretos ao ser humano (FLYNN et al., 2015).

Apesar de muito importantes para a vida dos ecossistemas, o avanço da ocupação humana, e a não conservação dos habitats, aves muito importantes estão altamente ameaçadas, e a diminuição da sua comunidade ou a diminuição de espécies acaba comprometendo o equilíbrio do ecossistema, através de perdas nas funções ecológicas que elas proveem (SEKERCIOĞLU; DAILY; EHRLICH 2004; WENNY, 2015).

Assim, a conservação de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção é uma das principais metas de planos de manejo, além desses elementos da fauna servirem como indicadores para a seleção de áreas prioritárias para conservação (MOTTA-JUNIOR et al., 2008). Então, compreender essas funções e serviços ecológicos prestados pelas aves é necessário quando buscamos conservar não apenas elas próprias, mas também a saúde e funcionalidade dos ecossistemas que elas habitam (WHELAN et al., 2008).

### **2.3 Histórico de trabalhos ornitológicos realizados em Roraima.**

Roraima possui um conhecimento ornitológico ainda pobre e bem restringido, com seus estudos sendo concentrados em algumas áreas ou regiões do estado (SANTOS, 2005) (2006). Porém, essa falta de conhecimento se torna um padrão comum e dominante na grande maioria dos estados brasileiros, não se restringindo apenas a este estado da região Norte (PACHECO, 2007). Em geral os primeiros estudos envolvendo a ornitologia no Brasil foram feitos de forma pouco precisos. Em sua maioria, esses estudos serviram para relatar as primeiras listas de espécies do país e que acabaram por contribuir para o conhecimento atual (PACHECO, 2007). As primeiras coletas no estado de Roraima só ocorreram no final do século XVIII se cresceram apenas no século XX.

Os primeiros trabalhos realizados na ornitologia começaram no final do século 18, com as primeiras coletas sendo feitas pelo naturalista Brasileiro Alexandre Ferreira, em

uma expedição pela região do Rio Branco onde ele coletou material sobre a fauna e a flora da região e conseqüentemente os primeiros registros de aves no estado de Roraima (BARBOSA; FERREIRA, 1997; SANTOS, 2005).

Após 50 anos dos primeiros trabalhos ornitológicos realizados por Alexandre Ferreira, Natterer realizou a coleta de 157 espécies de aves, concentrando os esforços na região de Boa Vista e do forte São Joaquim no período de Setembro de 1831 a Julho de 1832 (BARBOSA, FERREIRA, 1997).

Em uma excursão ao norte de Roraima, na região do Monte Roraima, os naturalistas alemães Robert Schomburgk e Richard Schomburgk nos anos de 1839 a 1842 exploraram os Rios Maú, Tacutu, Cotingo e Surumú. No artigo sobre a descrição da viagem, o autor faz relatos de observações de algumas espécies de aves (*Mycteria americana*, *Aratinga solstitialis*, *Rupicola rupicola*) (SANTOS, 2005).

Nas localidades da Serra da Lua e Serra Grande, além das cidades de Boa Vista e entorno no ano de 1912, os ornitólogos M.P. Anderson e R.H. Becker coletaram 530 espécimes de aves (SANTOS, 2005).

Nas regiões de fronteira do Brasil, Venezuela e Guiana Inglesa, nos anos de 1927 a 1928 o ornitólogo Tate, do American Museum of Natural History, realizou uma expedição onde foram coletados 1149 espécies de aves dos três países, as espécies Brasileiras foram coletados no extremo norte de Roraima, nas localidades do Flexal (Rio Surumú), Limão (Rio Cotingo) e Monte Roraima (JOSEPH, 2001).

Em janeiro de 1939, Albert Pinkus, coletor profissional de Nova York (EUA), e P.S. Peberdy do British Guiana Museum de Georgetown (Guiana) realizaram uma expedição com o objetivo de coletar aves e plantas na região do Monte Roraima, onde cruzaram a fronteira brasileira na base do Monte Roraima até o vale do Rio Cotingo, coletando cerca de 146 espécimens de aves provenientes do Monte Roraima e nascentes do Rio Cotingo (SANTOS, 2005; NAKA et al., 2006). Um dos grandes trabalhos envolvendo a ornitologia em Roraima foi realizado por Olivério Pinto em 1962, em uma expedição inteiramente voltada para a coleta de aves no estado, representando o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). Olivério Pinto, coletou 597 indivíduos, representando 250 espécies de aves, no percurso que iria do Rio Mucajai até a foz do Rio Apiaú (PINTO, 1966). Vale dizer que foi a partir desse trabalho de Pinto em 66 é que foi

elaborado o primeiro catálogo com as aves já conhecidas no território de Roraima, juntamente com todas as outras já registradas anteriormente por demais pesquisadores que haviam trabalhado no estado desde 1832 (SANTOS, 2005). Em 1964, Emílio Dente companheiro de expedição de Pinto em 62, continuou a coletar aves na região de Mucajaí (Foz do Rio Mucajaí). Dente reuniu uma coleção de mais de 1.200 espécimes de aves na região (SANTOS, 2005).

Os primeiros trabalhos na estação ecológica de Maraca acerca de riqueza e abundância de aves e habitats tiveram início no começo dos anos 80, com os pesquisadores, Debra Moskovits da University of Chicago, John W. Fitzpatrick e David E. Willard do Field Museum of Natural History, no período de Janeiro de 1980 e novembro de 1982 em que estiveram na ilha, registraram um total de 386 espécies de aves (Moskovits *et al.* 1985) (SANTOS, 2005) (NAKA *et al.*, 2006).

Em 1987, realizou se uma nova expedição a Estação ecológica de Maracá, onde foram registradas 250 espécimens que representava 14 novas espécies (SANTOS, 2005). A equipe era composta pelo ornitólogo José Maria Cardoso da Silva, e taxidermistas Manoel Santa Brígida e Rosemiro Pereira. Ainda em 87, no períodos de 17 a 24 de dezembro, os ornitólogos Andrew Whittaker e Mario Cohn-Haft realizaram trabalhos na ilha de Maracá (Silva, 1998). Um levantamento sobre a avifauna foi realizado com base em todos os registros já feitos na estação de Maracá, chegando assim ao número de 442 espécies de aves para a ilha e seu entorno, sendo esta uma das localidades com maior riqueza de espécies dentro do estado de Roraima até hoje (SILVA, 1998; SANTOS, 2005).

Stotz em 1987, realizou um intenso trabalho com aves no estado de Roraima durante o período de 4 de setembro a 18 de outubro, nas localidades de Pacaraima e entorno, Ilha de Maracá adicionando mais 12 espécies de aves na lista de espécies já registradas anteriormente, Apiaú, Rio Mucajai, região de Boa vista e Rio Branco. Durante esse período, Stotz reuniu uma coleção de cerca de 150 espécies de aves (STOTZ, 1997). De volta a Roraima, Stotz em 1992 realizou estudos voltados para as regiões do Bonfim e Cantá, nessa viagem ele coletou cerca de 360 espécimens de avés. Como resultado de suas duas passagens, Stotz produziu uma lista com 492 espécies, a qual é a mais atualizada listagem de aves publicada para o estado de Roraima até o momento (STOTZ, 1997).



Segundo Santos (2005) uma das mais importantes coletas no estado foi realizada de 25 de Março a 19 de Abril de 1990 na Colônia do Apiaú, em Mucajaí. Os pesquisadores do museu Emilio Goeldi, José Maria Cardoso da Silva e os taxidermistas Dionísio Pimentel, Nilton Santa Brígida e Fernando Braga, reuniram 700 espécimens de aves, a coleção não é importante só pelo volume da coleta, mas pelo dado o adiantamento do processo de degradação ambiental na Colônia do Apiaú (SANTOS, 2005).

De 21 a 30 de Dezembro de 1993, Sérgio H. Borges trabalhou nas regiões de Boa Vista, Apiaú e Rio Mucajaí, registrando 215 espécies, duas foram observadas pela primeira vez: *Myrmormis torquata* e *Sporophila leucoptera* (Borges, 1994).

Zimmer e Whittaker em novembro de 1994, vieram até região de Boa Vista estudar o comportamento e vocalização do chororó-do-rio-Branco, *Cercomacra carbonária* (SANTOS 2005).

Em Março de 2001, Mario Cohn-Haft, Luciano N. Naka e Marcela Torres, iniciaram um levantamento preliminar da avifauna de Roraima. A equipe do INPA (Instituto de Pesquisa da Amazônia) realizou três viagens a Roraima. Na primeira foram até as regiões de Boa Vista, Mucajaí, São João da Baliza e São Luiz do Anauá. Na segunda viagem, exploraram além de Boa Vista, Serra do Tracajá, Serra da Malacacheta, Serra Grande, Rio Tacutú, Bonfim, Contão e o Parque Nacional Viruá. A terceira e última viagem, em junho, foram exploradas as regiões do médio e baixo Rio Branco, incluindo um levantamento preliminar da avifauna das Estações Ecológicas de Caracará e Niquiá, e novamente parque nacional do Viruá. Os dados de todas as viagens realizadas pela equipe do INPA no ano de 2001, até o ano de 2005 ainda não haviam sido publicados. No período, 34 espécimens foram coletados e estão depositados na coleção ornitológica do INPA (SANTOS, 2005).

Atualmente na região Norte, estudos vem acontecendo nas áreas de unidades de conservação (ICMBIO, 2014). Visando a obtenção de maior conhecimento da biodiversidade em áreas que até pouco tempo atrás não se sabia o quanto era grande (NAKA et al., 2011). Nos dias de hoje, o conhecimento sobre a abundância e riqueza das espécies de aves do Parque Nacional do Viruá é proveniente principalmente de levantamentos realizados por equipes do INPA iniciados em 2001 e ampliados nos anos 2006 e 2008 para o Plano de Manejo, os quais possibilitaram o crescente registro de mais

de 500 espécies e 442 (83%) novos registros para a Unidade de conservação. Nas duas expedições para o Plano de Manejo, em 2006 e 2008, foram realizadas no Parque Nacional do Viruá visitadas as áreas representativas da diversidade de ambientes, incluindo as várzeas e igapós dos rios Branco, Baruana, Anauá e Iruá, as Campinaranas do megaleque Viruá, a savana da Vista Alegre e as florestas de terra firme. O Material coletado de exemplares e material genético foram depositados em coleções científicas do INPA. Outras pesquisas ornitológicas (MPEG, INPA, USP, ICMBio, UFPE) e observações feitas por especialistas contribuíram com 17% (67 e 22 respectivamente) de novos registros para o Parque (ICMBio, 2014; ICMBio, 2015).

Estudos realizados por Naka et al., (2006) e Laranjeiras et al., (2014) indicam que o estado de Roraima representa uma importante unidade biogeográfica, para os estudos da diversidade da avifauna por conta da heterogeneidade das fitofisionômias presentes nas Ucs. No trabalho de (2006) e (2008) Naka e colaboradores apresentam 741 espécies de aves registradas para o Estado de Roraima, esse número de registros é uma compilação de quarenta anos de estudos ornitológicos, 38 das 741 espécies representam as primeiras menções para a região em 1890. Os dados para o registro das espécies foram obtidos partir de informações das expedições de campo (512 espécies), e informações obtidas de material de museu.

Desde 2016 está em desenvolvimento o projeto coordenado pelo professor, Alexandre Curcino, da universidade estadual de Roraima, que visa o monitoramento da avifauna em fragmento de floresta ciliar em uma área de proteção permanente mantida pelo exercito brasileiro na região de Boa Vista, Roraima.

Segundo Santos (2005) e Franco (2017) a carência de informações e registros de algumas espécies em anos anteriores levaram 15 espécies a ficarem de fora dos números oficiais, sendo necessária uma nova confirmação da presença dela em Roraima. Segundo Naka et al., (2006) (2011) Cerca de 50 a 60 espécies de aves podem vir a ser registradas em Roraima. O estudo de padrões de distribuição da avifauna Roraimense, em relação aos diferentes ambientes como os presentes nas UCs, revela que a heterogeneidade ambiental (diversidade beta) é responsável por 60% da diversidade de Roraima.

### **3 MATERIAL MÉTODOS**

#### **3.1 Área de Estudo**

A área de estudo foi o PNV que está localizado na margem esquerda do Rio Branco, a cerca de 200 km ao sul de Boa Vista, no município de Caracarái (“sede: 61°00’08, 28” W, 01°29’25,24” N). Possui uma área total de 216.427 hectares e foi criado em 1998 para proteger amostras dos ecossistemas da região centro-sul de Roraima, onde predominam as campinaranas, termo que designa uma fitofisionomia que ocorre em áreas de solos arenosos e frequentemente hidromórficos (IBGE, 2012).

No contexto regional, o parque está inserido na região ecológica das campinaranas, esse tipo de vegetação ocupa 7,56% (323.424 km<sup>2</sup>) do bioma Amazônia e se estende pelas bacias dos rios Negro, Branco e Orinoco, sendo o rio negro a sua principal zona de abrangência, conseguindo, portanto, abranger áreas da Amazônia brasileira, colombiana e venezuelana. A área do parque é marcada por elevada heterogeneidade ambiental, com uma grande variedade de fisionomias associadas às diferentes condições de relevo, hidrologia e solos. A formação vegetal predominante é a campinarana em ecótono com extensas áreas de florestas aluviais (florestas de várzea e igapó) e enclaves florestais de terra firme que incluem florestas ombrófilas abertas das terras baixas, além de pequenos enclaves de florestas ombrófilas abertas submontanas em morros residuais isolados (ICMBio, 2014). O PNV está situado em uma zona de transição climática (Aw-Am pelo sistema de classificação de Köppen) com o pico do período seco caracterizado entre Janeiro-Março, e o do período chuvoso entre Maio-Agosto (SCHAEFER et al., 2009). A precipitação anual é de 1750-2000 mm (BARBOSA, 1997).

#### **3.2 Delineamento amostral**

A pesquisa utiliza o método RAPELD como delineamento amostral, esse método tratasse de uma modificação do método de parcelas de 0,1 ha de Gentry que foi adaptado para pesquisas de longa duração (componente PELD) na Amazônia, o que permite a realização de inventários rápidos para avaliação da complementaridade biótica, e também para o planejamento do uso da terra na Amazônia (componente RAP) (MAGNUSSON, 2005). Este método é recomendado para o monitoramento da biodiversidade e degradação

ambiental no nível da paisagem, sendo a distribuição sistemática de parcelas na paisagem permitindo aferir estimativas não tendenciosas da distribuição, da abundância e de biomassa das espécies em cada área, e comparações biogeográficas entre os sítios (COSTA; MAGNUSSON, 2010; MAGNUSSON et. al, 2014) sendo usado por vários estudos ecológicos (CASTILHO et. al, 2006; SOUZA, 2014; AGUIAR-SILVA et. al, 2015; BALIEIRO et. al, 2015; VAZ-SILVA et. al, 2015).

### 3.3 Caracterização das fitofisionomia

A Descrição das fitofisionomias apresentadas corresponde a Grade do PPBio no PNV onde foi realizado o estudo, e seguem o manual da vegetação brasileira (IBGE, 2012).

**Floresta Ombrófila:** Floresta aberta com palmeiras. Estabelecida em pequenos terraços residuais, acima da zona de inundação (terra firme > 55 m de altitude). Relevo plano a levemente ondulado. Em geral estão estabelecidos em argissolo vermelho ou vermelho-amarelo, mas podem vir associados também com alguma concentração de areia na parte mais exposta do solo. Pequenos igarapés florestados destes terraços podem conter diferenças na composição florística, mas não na estrutura. Dossel superior com altura média entre 25-30m, embora algumas emergentes (raras) possam atingir 35- 40m. As principais espécies encontradas são *Ecclinusa guianensis* (Leitosa), *Pradosia surinamensis* (Casca Doce) e *Attalea maripa* (inajá).



**Figura 1** – Floresta Ombrófila. Fonte - Próprio autor, 2018.

**Campinarana arborizada/aberta:** Fitofisionomia arborizada com indivíduos arbóreo-arbustivos não ultrapassando os 7-8m de altura. Sub-bosque com vegetação sob inundação periódica, fazendo com que a vegetação arbórea possua mecanismos de sustentação (raízes aéreas). Solo sempre arenoso e com rara presença do líquen *Cladonia* sp. Maioria dos indivíduos não ultrapassa 20cm de DAP. Principais espécies encontradas *Pagamea* sp, *Pera* sp, *Clusia* sp, *Humiria balsamifera*.



**Figura 2** – Campinarana arborizada. Fonte - Próprio autor, 2018.

**Campinarana florestada:** Fitofisionomia florestada com indivíduos arbóreos alcançando 15- 20m de altura (raras emergentes acima de 25 m). Vegetação do sub-bosque é raquítica, mas alguns indivíduos arbóreos podem alcançar DAP superior a 60cm. Relevo plano e solo sempre arenoso sob inundação periódica. Na maioria das ocasiões, a vegetação arbórea possui mecanismos de sustentação (raízes aéreas). Em sua composição florística predominam espécies do gênero *Clusia*, junto a outras espécies dos gêneros amazônicos, que a caracterizam, como: *Aldina*, *Hevea*, *Enriquezia*, *Eperua*, *Caraipa* e outros tipicamente amazônicos, mas com espécies endêmicas que ocorrem preferencialmente nestes interflúvios tabulares.





**Figura 3** – Campinarana florestada. Fonte - próprio autor, 2018.

**Campinarana mista:** Mosaico de fitofisionomias de campinarana fechada, com predomínio da campinarana florestada.



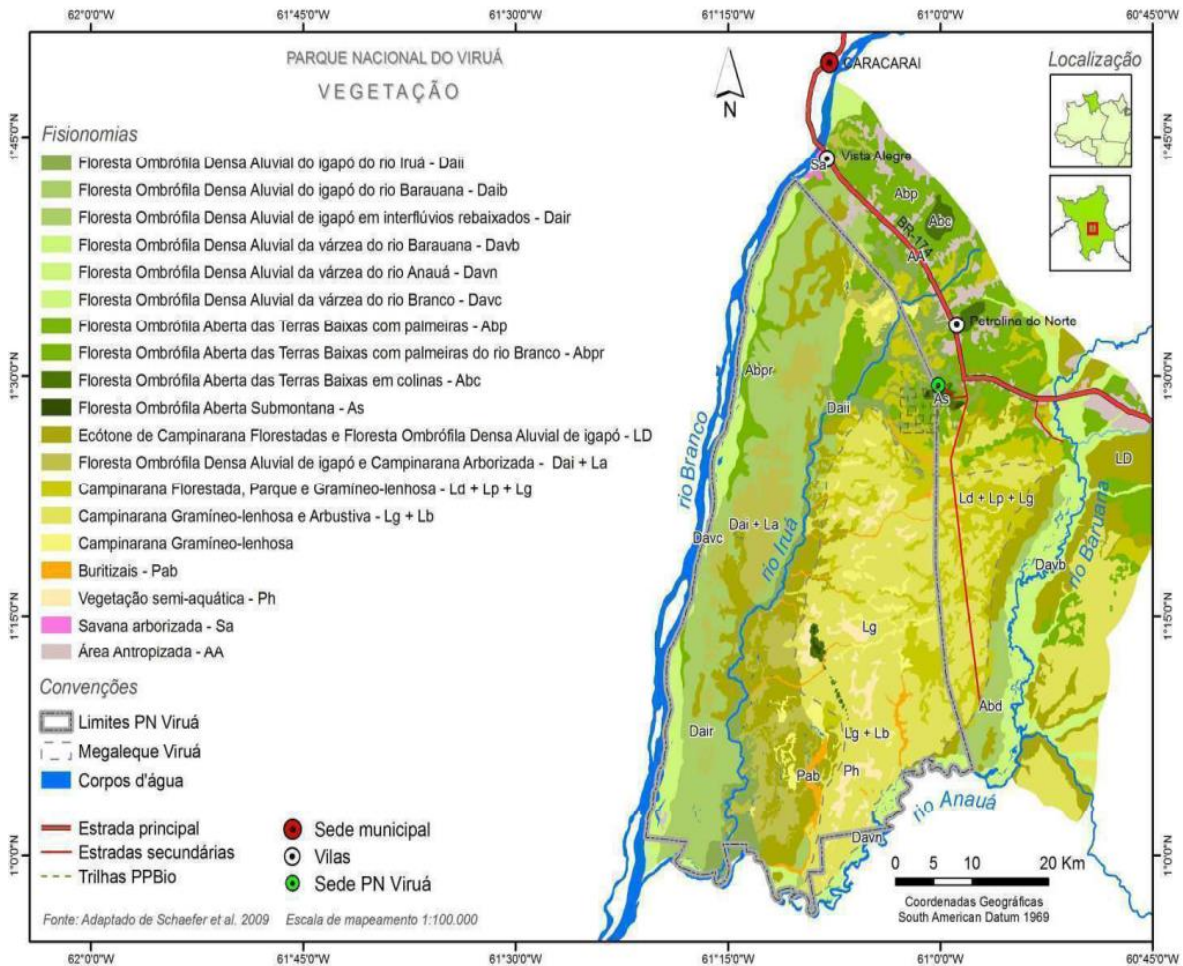
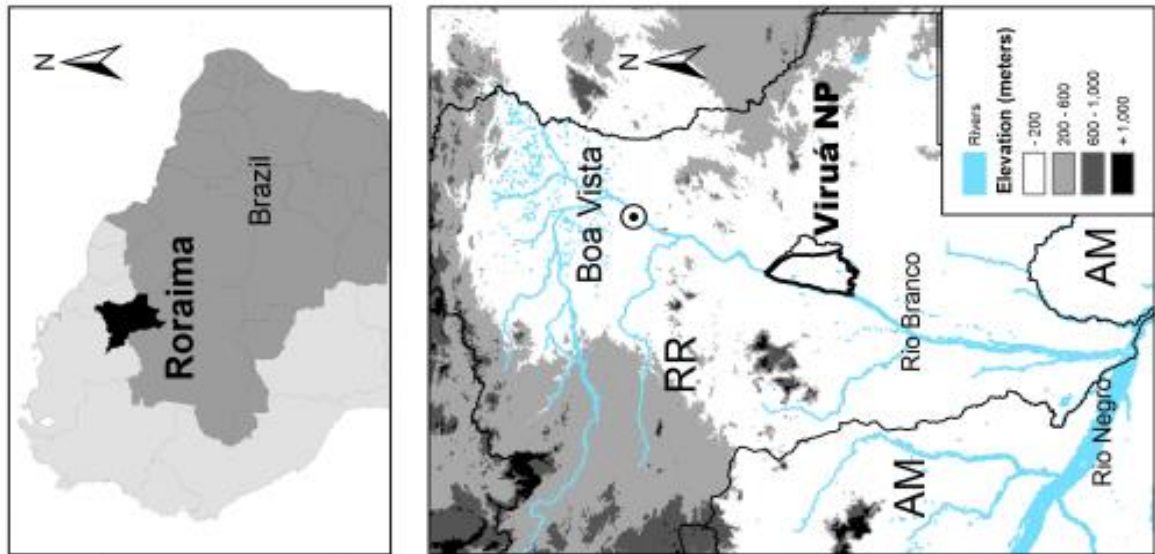
**Figura 4:** Campinarana mista. Fonte: Próprio autor, 2018.

**Ecótono:** Mistura de ambientes entre a campinarana florestada/arborizada com feições de floresta ombrófila aberta. Solo arenoso, mas com alguma concentração de argila, podendo sofrer inundação temporária em curto espaço de tempo. Altura média das árvores é sempre superior a 25m, e o sub-bosque, em geral, é povoado por palmeiras anãs.





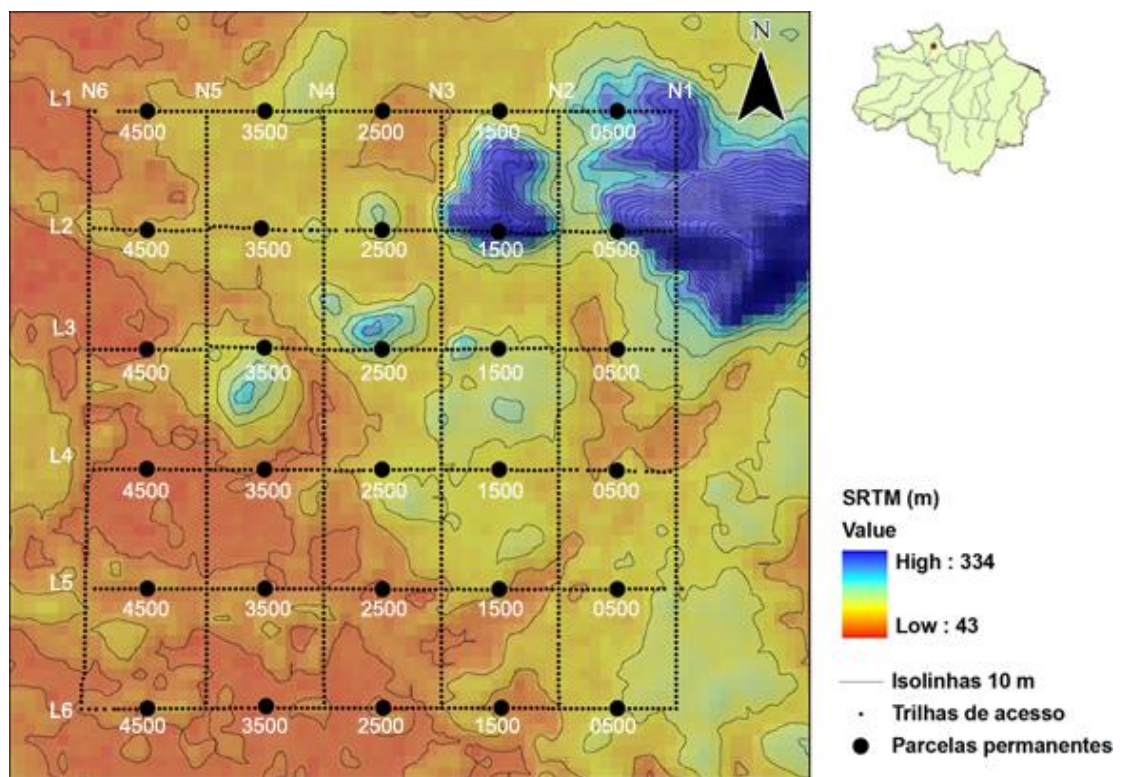
**Figura 5** – Ecótono. Fonte - Próprio autor, 2018.



**Figura 6:** Localização do Parque Nacional de Viruá no norte da América do Sul (superior direito) Laranjeiras et al. (2014) e em Roraima (inferior direito) e a distribuição dos principais habitats e locais de pesquisa ao longo dos rios e estradas principais (esquerda). Fonte - Schaefer et al (2009).



No PNV a área estudada compreendeu à grade de pesquisa do PPBio módulo RAPELD (2006). A localização da grade na paisagem visa representar a heterogeneidade ambiental presente em cada área em mesoescala espacial. Cada grade é composta por um conjunto de trilhas que cobre uma área total de 25 km<sup>2</sup>, na qual 30 parcelas permanentes de 1 hectare são distribuídas de forma sistemática (MAGNUSSON et al., 2005). As grades e parcelas permanentes do PPBio em Roraima foram instaladas em 2006.



**Figura 7** - Localização do conjunto de áreas proposto para o sítio PELD-FORR: 1- Grade PPBio localizado no Parque Nacional do Viruá (Caracarái). Fonte - PPBio, 2018.

### 3.4 Amostragens da avifauna

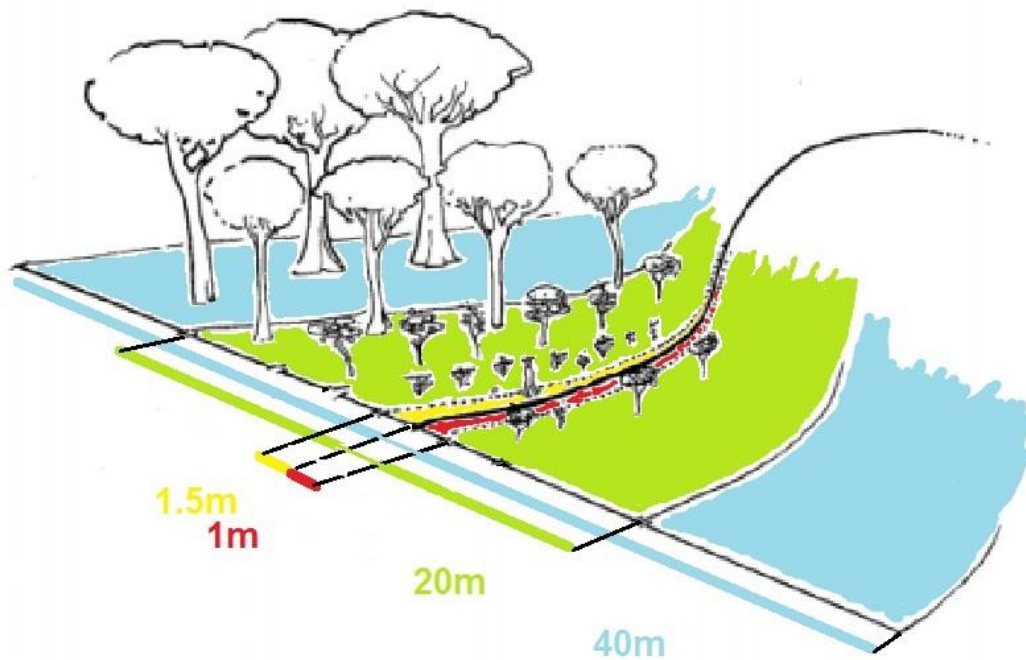
Para o início das coletas, foram utilizadas as grades do PPBio instaladas na UC's do PNV. Foi planejado um nível de amostragem intensivo nas 30 parcelas já estabelecidas, onde já haviam dados disponíveis sobre estrutura, e composição da vegetação, através de estudos já realizados por outros pesquisadores. As parcelas (de 250 m de comprimento) foram amostradas através de redes de neblina. Cada uma das 30 parcelas foi amostrada durante dois dias.

O levantamento seguiu o protocolo para biomonitoramento de aves com redes de neblina em módulos RAPELD, proposto por (BUENO et al., 2004). De acordo com esse protocolo, as redes de neblina foram instaladas entre a linha central e o limite do corredor central da parcela (figura 3). As redes foram distribuídas ao longo dos 250 m de cada parcela. As aves capturadas foram acondicionadas em sacos de pano, para que fossem realizados os devidos procedimentos padrões e soltas em seguida.

As amostragens foram realizadas entre 6h e às 12h da manhã e eram revisadas a cada 30/45 minutos dependendo do tipo de ambiente, do número de indivíduos capturados e das condições climáticas. Cada ave capturada foi fotografada e marcada com um pequeno corte na pena da asa, a fim de se evitar a coleta de dados de uma recaptura. A captura com as redes foi padronizada, para todas as 30 parcelas da grade, onde foram utilizadas 15 redes de neblina (malha de 35 mm, 10 x 2,5 m), onde 10 delas foram instaladas ao longo de cada parcela e as outras 5 foram postas sempre ao longo da trilha de acesso. Adaptações foram realizadas quando necessário, mantendo sempre o número de 15 redes por parcela.

O esforço amostral foi calculado conforme Straube e Bianconi (2002), totalizando 3750 horas/rede por parcela. O cálculo é realizado utilizando-se a equação:  $E = \text{área} \times h \times n$ , sendo:  $E$  – esforço amostral;  $\text{área}$  – área de cada rede;  $h$  – tempo de exposição e  $n$  – número de redes.

Além da identificação de cada ave, foram registradas informações como: local; hora da captura, sexo, idade (adulto, jovem, ninhego ou indeterminado, peso, e medidas padronizadas como (comprimento total; comprimento da asa, cauda, bico e tarso), além da dieta). A determinação das categorias alimentares das espécies capturadas seguiram Motta JUNIOR (1990) E SICK (1997).



**Figura 8** - Esquema das parcelas permanentes da grade do PPBio, no PNV, no município de Caracaraí, Roraima. 2019. Fonte - PPBio, 2018.



**Figura 9** – Corredor das parcelas permanentes na grade do Viruá. Fonte - PPBio, 2018.

### **3.5 Traços funcionais**

Para verificar como o mosaico fitofisionômico presente no PNV influencia nos padrões de diversidade funcional e composição funcional da avifauna, foi montada uma matriz de traços funcionais, onde estão inclusas as medidas morfológicas relacionadas com o tamanho e forma, dieta, tipo de forrageio, locomoção e capacidade de dispersão.

Ao todo, foram coletadas onze variáveis morfológicas: 1) peso, 2) comprimento total, 3) comprimento da cauda, 4) comprimento da asa, 5) comprimento do tarso, 6) altura do bico, 7) largura do bico, 8) comprimento do bico, 9) comprimento do tômio, 10) envergadura 11) dieta. Para a coleta de dados foi utilizado um paquímetro digital e régua milimétrica, além de fita métrica para aves maiores. As aves foram medidas em campo dentro de um saco de pano, com o auxílio de balanças do tipo Pesola® de 200, 300 e 1000

g (precisão 0,01 g).

A biomassa tem relação com o peso da aves em relação ao ambiente, a capacidade de suporte que cada ambiente pode oferecer as espécies. A cauda foi medida no seu comprimento total, da inserção das penas até a ponta da pena maior. A cauda das aves auxilia no voo, o que pode inferir maiores caudas de aves em ambientes mais abertos e caudas menores em ambientes com vegetação mais fechada (RAYNER, 1994; NORBERG, 1979; LIMA; 2015).

O comprimento da asa e o comprimento total das aves tem relação com a capacidade de voo, e na sua dispersão logo o tamanho da asa e a sua forma acaba sendo útil para determinar a eficiência do voo e dispersão, bem como o alcance a longas ou curtas distancias (LIMA, 2015).

A variação da morfologia no tarso pode ser observada nos mais diversos grupos de aves dependendo do tipo de ambiente em que vive, aves com pernas maiores podem ter o tarso maior devido habitarem lugares alagados ou beira de rio, bem como aves de tarso mais curto habitarem floresta, assim podendo mostrar a utilização do tarso no forrageio, locomoção em relação ao tipo de vegetação que a ave utiliza (SICK, 1967; LIMA; 2015).

O bico das aves tem relação com o hábito alimentar e podem dizer muito sobre o ambiente em que vivem; por exemplo, bicos grossos, e largos e altos são característicos de espécies granívoras, com bicos que conseguem quebrar grãos. (NORBERG, 1979; SICK, 1997; LIMA, 2015). As medidas incluíram três dimensões: 1) altura: medida da base do bico ao cúlmen; 2) largura: medida de um lado do bico ao outro; e 3) comprimento: medida do cúlmen exposto à ponta do bico 4) comprimento do Tômio.

**Tabela 1** - Relação dos atributos funcionais e seus respectivos códigos.

<b>Atributos</b>	<b>Categorias</b>	<b>Código</b>
Massa	Média por espécie (g)	Mas
Comprimento Total	Média por espécie (mm)	Cmp
Abertura do bico	Média por espécie (mm)	Abic
Largura do bico	Média por espécie (mm)	Lbic
Comprimento do bico	Média por espécie (mm)	Cbic
<b>Habito Alimentar</b>		<b>Código</b>
Insetívoro		Ins
Frugívoro/Granívoro		Fru/Gran
Onívoro		Oni
Nectarívoro		Nec

### **3.6 Variáveis ambientais**

Para a elaboração da matriz ambiental, utilizamos dez (10) conjuntos de variáveis ambientais. Os dados da abertura do Dossel (*abt*), foram obtidos a partir de Neto e Zuquim (2011). Os dados das fitofisionomias: Campinarana arborizada (*ca*) Campinarana mista (*cm*), campinarana florestada (*cf*) ecótono (*ec*), e floresta ombrófila (*fo*) foram referentes ao trabalho de Barbosa (2011). Os dados de altitude e áreas alagáveis e não alagáveis foram obtidos a partir de Vale et, al (2011). Para biomassa os dados foram obtidos a partir de Castilho (2018) que disponibilizou informações a respeito da estrutura da vegetação DAP (diâmetro na altura de peito), número de indivíduos e espécies.



**Tabela 2** - Relação dos atributos ambientais e seus respectivos códigos.

<b>Atributos ambientais</b>	<b>Código</b>
Abertura do dossel	ABT
Áreas alagáveis	Alg
Áreas não alagáveis	Nalg
Altitude	Al
Biomassa	Bms
<b>Fisionômias</b>	<b>Código</b>
Floresta Ombrófila	Fo
Campinarana mista	Cm
Campinarana florestada	Cf
Campinara aberto-arborizada	Ca
Ecótono	Ec

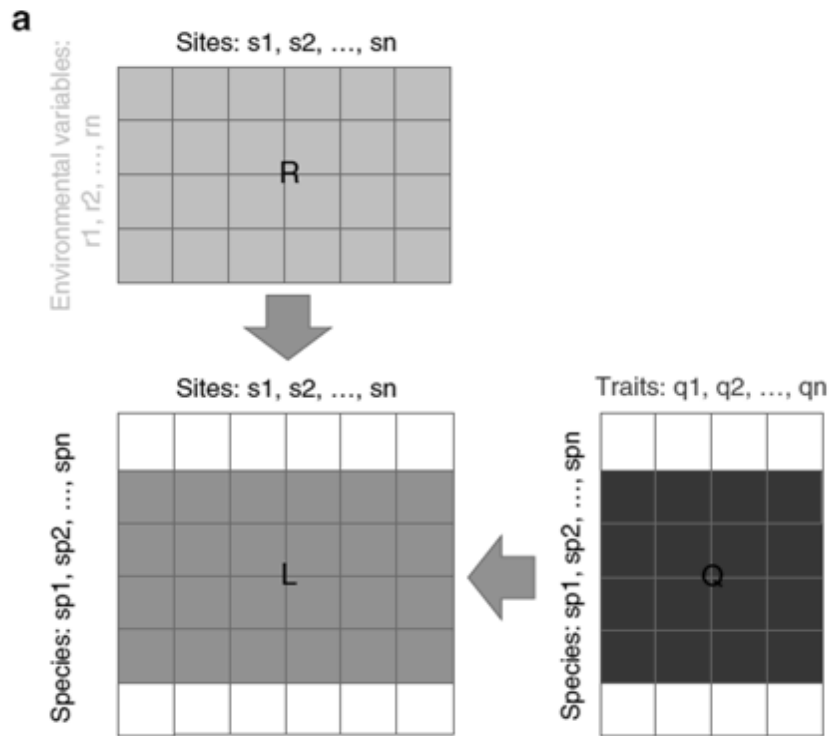
#### 4 ANÁLISE DE DADOS

Para o cálculo da riqueza funcional foram utilizadas as matrizes de traços funcionais (medidas do bico como: largura, comprimento, Tômio e altura) (Anexo 1). Foram consideradas também envergadura e massa corporal e comprimento total de cada espécie. O cálculo foi realizado utilizando o pacote FD (*Functional Diversity*), da biblioteca Vegan do Programa R software.

Para estimativa da comunidade de aves de sub-bosque em relação à coleta realizada foi utilizado o estimador não paramétrico Jack-Knife1, com intervalo de confiança IC95%, obtido a partir do desvio padrão. Este estimador possibilita estimar o número total de espécies utilizando o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra (SLIK, 2015). Esta mesma análise também foi utilizada para estimar a riqueza de aves ao longo do gradiente fitofisionômico. Para estas análises foi utilizado o software Estimates swin 7.50. (COLWELL, 2016).

A análise de regressão foi aplicada para verificar a relação entre a riqueza de espécies e a riqueza funcional, bem como analisar o grau de redundância funcional entre as diferentes categorias alimentares das aves de sub-bosque. Foram ajustadas curvas de regressão de modo a encontrar o ajuste com maior significância (LEGENDRE, LEGENDRE, 2012).

Para identificar as relações dos traços funcionais com as características ambientais de cada ambiente, foram usadas duas análises combinadas: RLQ (DOLÉDEC et al., 1996) e fourth-corner (LEGENDRE; LEGENDRE, 2012). As análises são baseadas em três matrizes: (1) a matriz 'R' com as variáveis ambientais; (2) a matriz 'L' das espécies (3) e a matriz 'Q' com os traços funcionais (figura 4). A análise RLQ consiste em realizar uma ordenação de cada matriz, assim, foram realizadas: uma PCA na matriz 'R'; uma análise de correspondência (CA) na matriz 'L' para identificar gradientes na estrutura de aves; e utilizou-se a PCA para a matriz 'Q'. A análise fourth-corner é usada para encontrar relações bivariadas significativas entre variáveis ambientais e traços particulares das espécies, além de avaliar a significância da associação entre traços e combinações de variáveis ambientais e variáveis ambientais e combinação de traços. A significância para cada correlação é avaliada por correlações de Pearson.



**Figura 10** - RLQ analysis, relaciona uma tabela de espécies-traços (Q) com uma tabela de variáveis ambientais para cada site (R), usando uma tabela de espécies-abundância como link. Fonte: Dólec (1996).

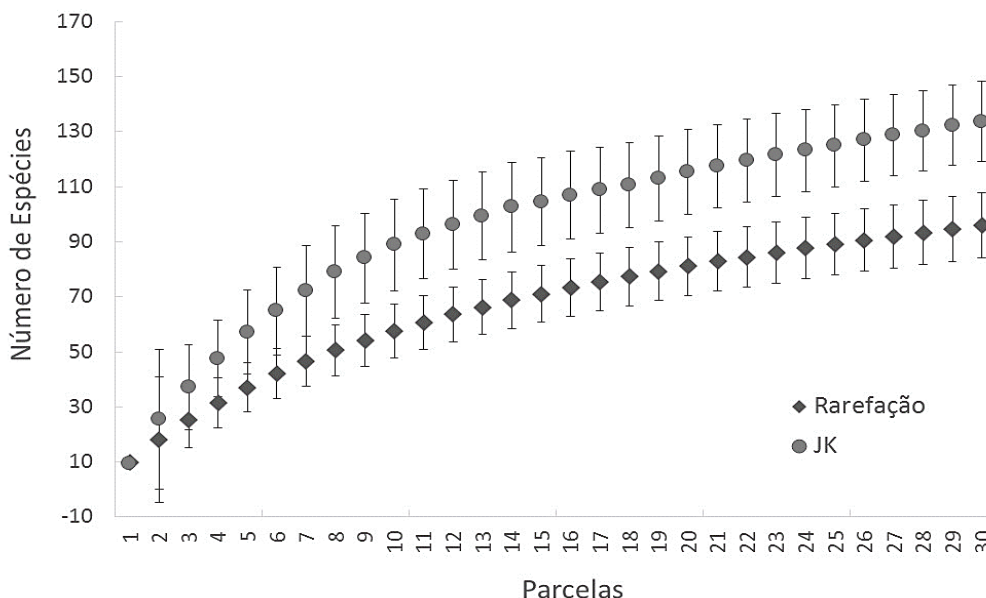
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Diversidade, riqueza e composição de espécies.

Foram identificados 497 indivíduos representantes de 96 espécies, e mais duas espécies oriundas de registros ocasionais, coletadas (*Chordeiles acutipennis* e *Aramides cajaneus*), esses dados correspondem a 18,50% da avifauna existente para o PNV, e 13,47% da avifauna Roraimense. As 96 espécies registradas foram distribuídas em 27 famílias sendo a Thamnophilidae (16), Tyrannidae (12), Dendrocolaptidae (6), Pipridae (5) e Turdidae (4), as famílias mais representativas em número de espécies (Anexo 1).

As curvas do coletor e as curvas de rarefação construídas indicaram a estimativa da comunidade de aves de sub-bosque em relação à coleta realizada (figura 11). As curvas de rarefação geradas para cada parcela indicaram uma tendência à estabilidade. O estimador Jackknife 1 indica um número esperado de espécies superior ao observado nas parcelas.

#### CURVA DO COLETOR



**Figura 11** - Curvas de acumulação de espécies (rarefação e Jackknife 1) de espécies de aves registradas em 30 parcelas, no Parque Nacional do Viruá, Roraima, 2018.

As 96 espécies de aves de sub-bosque amostradas neste estudo correspondem á pouco menos da metade do número total de espécies já registradas no PNV: 520 espécies que foram amostradas por Thiago Laranjeiras e colaboradores (2014), em um trabalho mais recente que contemplou uma maior área em um maior período de tempo e utilizando outros métodos de amostragem, e por outros compilados por Santos (2005) (2007) e Naka (2006) que registraram mais de 740 espécies para Roraima. O fato de outros estudos terem registrados uma quantidade maior de espécies pode estar relacionado a maior quantidade de dias trabalhados na área e a utilização de outros meios de amostragens, diferente deste estudo onde usamos apenas a rede de neblina como método.

Os resultados evidenciaram maior representatividade das famílias *Thamnophilidae*, *Tyrannidae*, e *Dendrocolaptidae*, sendo estas, aves de floresta. A família *Turdidae* também foi bem representativa em sua grande maioria onívora.

A família dos *Thamnophilidae* está entre as maiores representantes das áreas de florestas. Seus indivíduos estão distribuídos na região neotropical (SICK, 1997). A maioria habita florestas úmidas, e atinge sua maior diversidade na bacia amazônica (KUPRIYANOV, 2013). As espécies *Percnostola subcristata*, *Thamnophilus punctatus* foram as mais representativas dessa família.

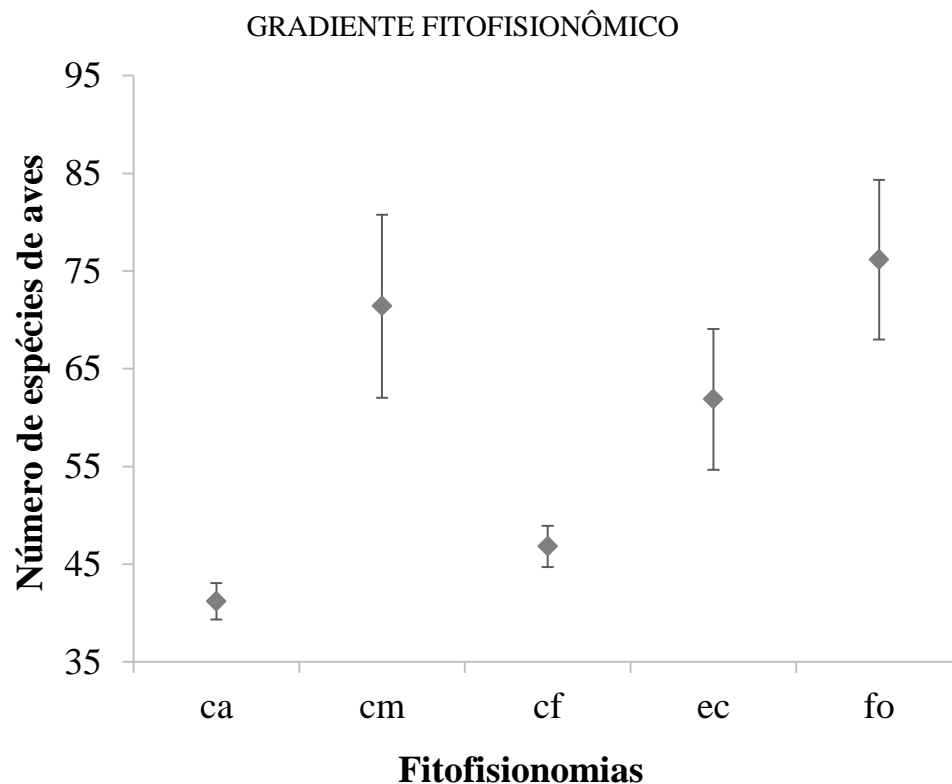
A família dos *Dendrocolaptidae* constitui um grupo de aves de porte pequeno a médio, dos chamados arapaçus (KUPRIYANOV, 2013). Assim como no trabalho de Marantz et al., (2003) muitos *Dendrocolaptidae* foram registrados na floresta úmida, entre as florestas de terra firme, esta foi a família mais registrada neste estudo ficando atrás apenas da família *Thamnophilidae* em número de indivíduos. Algumas espécies ocorrem em áreas semiabertas (KUPRIYANOV, 2013). Desta família as espécies *Glyphorhynchus spirurus* e *xiphorhynchus obsoletus* foram as mais representativas.

A família *Tyrannidae* tem sua distribuição mais concentrada na região neotropical (SICK, 1997). É a maior família de aves, são na grande maioria insetívoros, embora alguns poucos se alimentem de frutos ou pequenos vertebrados. A especialização dos *Tyrannidae* é muito forte nas áreas de florestas tropical (SICK, 1997; MOTTA-JUNIOR 1990).

Ficou evidenciado no estudo que a grande variedade de nichos e a fauna entomológica proporcionada por ambientes de florestas dão as aves insetívoras uma grande vantagem com relação a demais espécies, em termos de recursos (MOTTA JUNIOR, J, C,

1990; SICK, 1997).

Sobre a comparação da riqueza entre as cinco fitofisionomias (Figura 12) podemos observar que houve diferença significativa no número de espécies estimadas entre duas fitofisionomias no PNV que foram entre Ca (S-estimado= 41,2, IC95%  $\pm$  1,86) e Cf (S-estimado=46,83 IC95%  $\pm$  2,10) Também houve diferença de ca e cf com todas as demais onde Cm (S-estimado= 71,4, IC95%  $\pm$  9,7) Ec (S-estimado= 61,88 IC95%  $\pm$  7,2) Fo (S-estimado= 76,17, IC95%  $\pm$  8,17). As demais fitofisionomias não tiveram diferença significativa em sua riqueza.



**Figura 12** - Estimativa de riqueza da avifauna de sub-bosque (com os respectivos intervalos de confiança) ao longo do gradiente fitofisionômico no Parque Nacional do Viruá. Caracará, Roraima. 2018. Ca, cm, cf, Ec.

O resultado da riqueza estimada por fitofisionomia revelou maior riqueza da avifauna em parcelas de floresta ombrófila e demais fitofisionomias florestadas como a Cm e Ec no PNV, assim como os trabalhos de Santos (2005) Casas (2011) Cavarzaré et al., (2012) Jacoboski (2014) Sacco (2015) Mendonça e Galvão (2018) que também obtiveram maior riqueza de aves em áreas florestadas. Uma das razões pelo qual essas áreas terem maiores riquezas com relação às demais (Ca e Cf) pode se dar ao fato da estrutura florestal poder oferecer diferentes graus de estratificação. Logo, a floresta consegue proporcionar muitos nichos que conseguem abrigar uma diversidade maior de aves na floresta, assim tendo efeito direto em sua riqueza e diversidade (WILLIS, 1979). A diversidade de aves em ambientes de floresta relaciona-se mais com a sua estrutura do que com os vegetais existentes nela (LEBRETON; CHOISY, 1991). Isso evidencia que ambientes mais complexos em termos de estrutura conseguem apresentar maior número de nichos, e por consequência podem sustentar um número maior de espécies (NOVAES, 1970; MACARTHUR; MACARTHUR, 1961).

Considerando todas as peculiaridades das parcelas do PNV, onde as vegetações acabam se alternando entre formações abertas e fechadas, de certa forma era até esperado que encontrássemos diferenças na riqueza da avifauna entre as fisionomias, como visto nos resultados. Isso porque muitas aves adaptadas a ambientes mais abertos conseguem utilizar também a floresta (GOOSEM, 1997). Isso pode ocasionar uma flutuação na riqueza entre vegetações (MORH, 2012). As espécies que invadem zonas florestais normalmente possuem grande capacidade de dispersão, além de generalistas em relação à alimentação e à utilização do habitat, logo, o seu nível de abrangência acaba se tornando bem maior, ao contrário da maioria daquelas que vivem no interior das florestas, normalmente com baixo potencial de dispersão e bastante especializadas (LOVEJOY et al., 1986).

Assim como o estudo realizado por Santos (2005) que envolveu aves de floresta e de lavrado, o presente estudo também faz uma ressalva para essas espécies que são conhecidas como semidependentes que são espécies que transitam tanto em vegetações abertas como florestadas, e independentes que são aquelas que só ocorrem em ambientes de vegetação aberta. Segundo Santos (2005) a classificação dessas espécies dentro de cada categoria do uso do habitat pode ajudar no entendimento da riqueza de espécies em

variados fitoambientes.

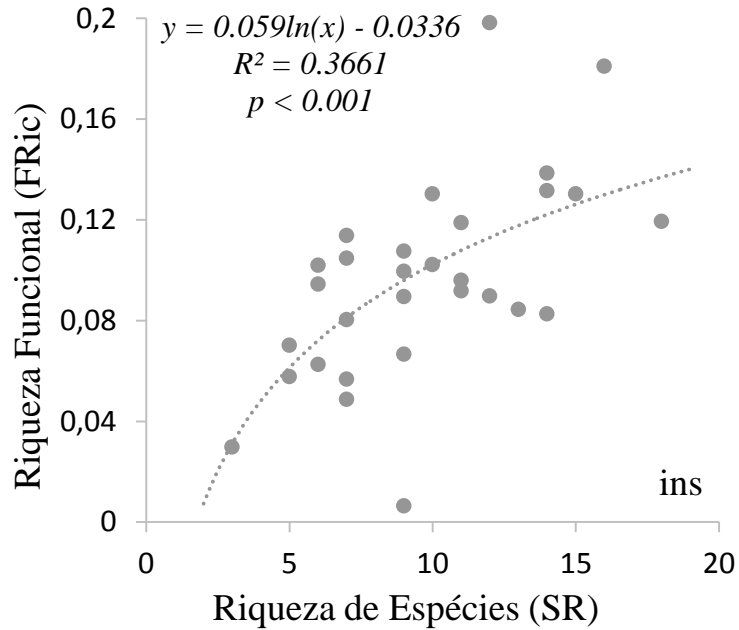
### **5.3 Riqueza funcional e redundância funcional**

Os resultados das análises de regressão, indicaram influência da riqueza de espécies (SR) sobre a riqueza funcional (FRic) e demonstraram que houve relação não linear para insetívoros, frugívoros e granívoros (Figuras 13 e 14), enquanto que para onívoros e nectarívoros (Figuras 15 e 16) as relações entre as duas variáveis foram lineares.

As relações não lineares presentes nos gráficos abaixo ( $R^2 = 0.3661$   $p < 0.001$ ) e ( $R^2 = 0.3907$   $p < 0.001$ ) para insetívoros, frugívoros e granívoros respectivamente, indicaram haver maior grau de redundância funcional. Nestes casos, muito possivelmente nos ambientes de redundância, uma grande quantidade de espécies deve estar desempenhando uma mesma função ecológica em decorrência de sua coexistência, ocasionando uma sobreposição de nichos, o que leva a redundância nos processos ecossistêmicos desempenhados pelas aves (SILVA, 2017).

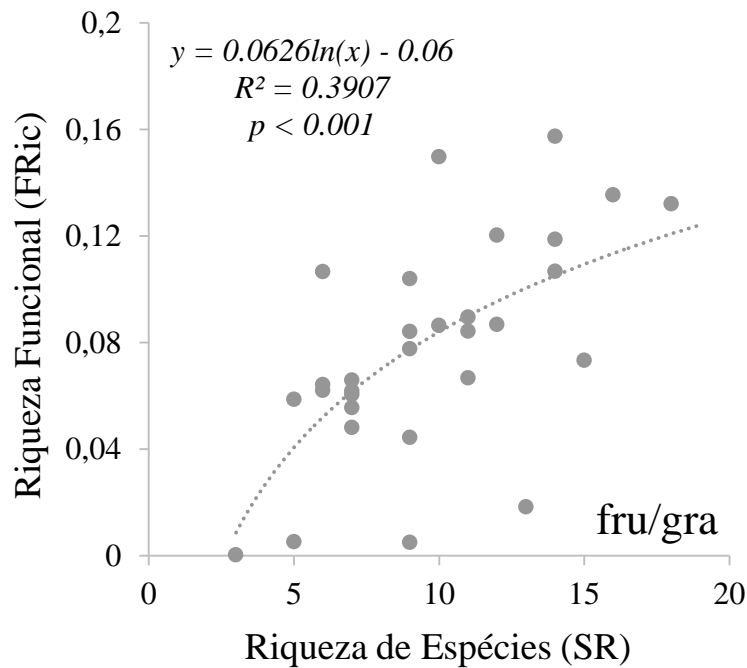


### Dispersão de aves insetívoras



**Figura 13** - Influência da riqueza de espécies sobre a riqueza funcional da avifauna insetívora de sub-bosque do Parque Nacional do Viruá, Caracaraí, Roraima. 2019.

### Dispersão de aves frugívoras e granívoras



**Figura 14** - Influência da riqueza de espécies sobre a riqueza funcional da avifauna frugívora e granívora de sub-bosque do Parque Nacional do Viruá, Caracaraí, Roraima. 2019.

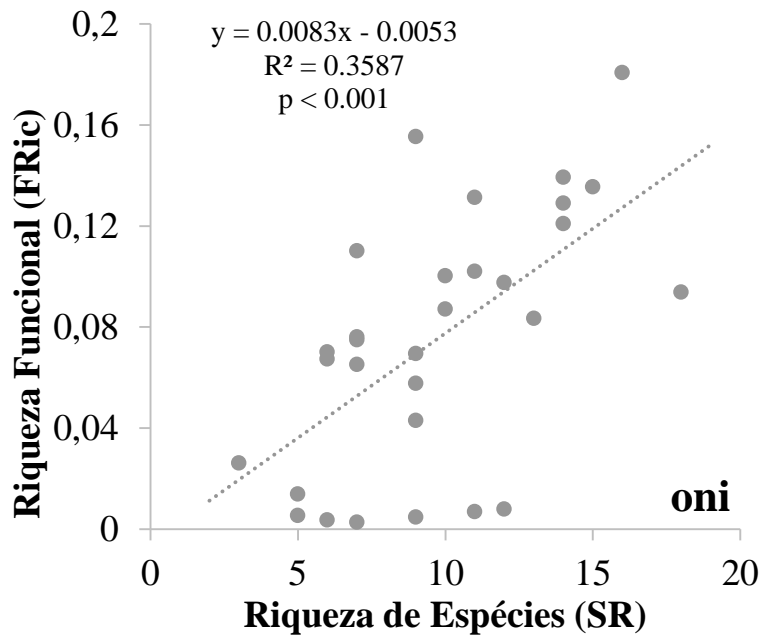
A redundância funcional (RF) considera o grau em que as espécies desempenham o seu papel no ambiente, ou seja, como elas desempenham a sua função ecológica na comunidade e como podem ajudar no funcionamento do ecossistema (BIHNET et al., 2010; CARRASCOSA, 2014). A variável ambiental que melhor determina a RF pode ser a heterogeneidade estrutural da vegetação. Segundo o estudo feito por Carrascosa (2014) a estrutura da vegetação proporcionada por essas áreas, influencia no processo de disponibilidade de nichos estruturais, logo um maior número de insetívoros, frugívoros e granívoros podem se abrigar em florestas que tenham uma maior complexidade estrutural, se tornando muito abundantes, já que a disponibilidade de recursos no local às favorece (VOLPATO, et al., 2006; CLEARLY et al., 2007).

Considerando que quando determinadas espécies tendem a coexistir em uma comunidade e compartilham da mesma função ecológica, ou possuem características similares, imagine-se que a comunidade possa apresentar maior redundância do que outras (BELLO et al., 2016). Assim uma maior redundância implica que, no caso de perda ou extinção de uma espécie com alguma função específica, outra espécie vai poder realizar a mesma função no ecossistema, não afetando assim a biodiversidade e não vai comprometer o habitat (DIAZ; CABIDO, 2001; SODRÉ, 2013).

A RF no estudo também indica a existência de filtros ambientais, ou seja, as espécies que estão coexistindo no local, tendem a ser similares porque o ambiente seleciona as espécies com características que possam sobreviver em suas condições ambientais (SODRÉ, 2013). No caso dos insetívoros de sub-bosque, a sua alta especialização na alimentação, a floresta com dossel mais desenvolvido retendo a umidade acabam funcionando como filtros ambientais para estes tipos de aves.

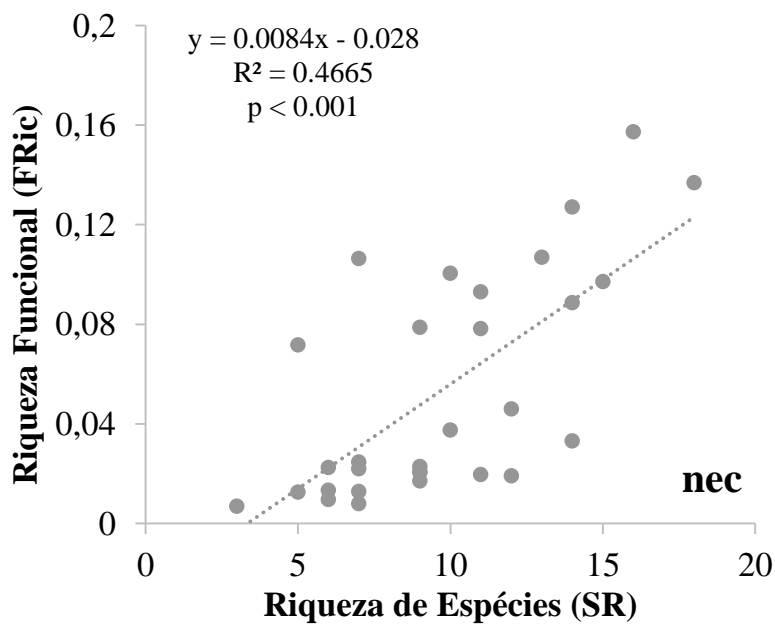
O resultado para análise de regressão linear revelou efeito significativo entre a riqueza de espécies e riqueza funcional para aves onívoras e nectarívoras ( $R^2 = 0.3587$   $p < 0.001$ ;  $R^2 = 0.4665$   $p < 0.001$ ) respectivamente (Figura 15 e 16). O resultado indica que a riqueza de espécies teve efeito bem maior sobre a estrutura funcional do que com relação às aves insetívoras, frugívoras e granívoras, já que não aponta para um agrupamento de espécies. Este resultado corrobora que de modo geral, a diversidade funcional se difere em alguns ambientes do PNV, apontando para diferenças nas estruturas funcionais das espécies registradas.

### Dispersão de aves onívoras



**Figura 15** - Influência da riqueza de espécies sobre a riqueza funcional da avifauna onívora de sub-bosque do Parque Nacional do Viruá, Caracaraí, Roraima. 2019.

### Dispersão de aves nectarívoras



**Figura 16** - Influência da riqueza de espécies sobre a riqueza funcional da avifauna nectarívora de sub-bosque do Parque Nacional do Viruá, Caracaraí, Roraima. 2019.

Podemos dizer que a riqueza funcional foi maior para essas duas comunidades, já que não houve redundância (SODRÉ, 2013). Logo, a riqueza de espécies tem associação positiva para a riqueza funcional. Isso pode ter acontecido devido a competição entre espécies, seja por alimento, abrigo ou qualquer outro recurso, as espécies tendem a se tornar mais diferentes entre si, portanto, a diversidade funcional acaba sendo maior que a esperada devido a funcionalidade dos traços que permitiram a presença dessas espécies nesses ambientes (CASAS, 2011; MOHR, 2012). Outro fator que pode ter corroborado é de que as aves de ambientes abertos como as campinaranas por exemplo possuem uma grande habilidade de dispersão e são bem generalistas em relação a alimentação e o uso do habitat, diferente das espécies que vivem em florestas, logo a estrutura funcional diferenciada dessas aves permite que elas tenham uma abrangência maior (GIMENES; ANJOS, 2003).

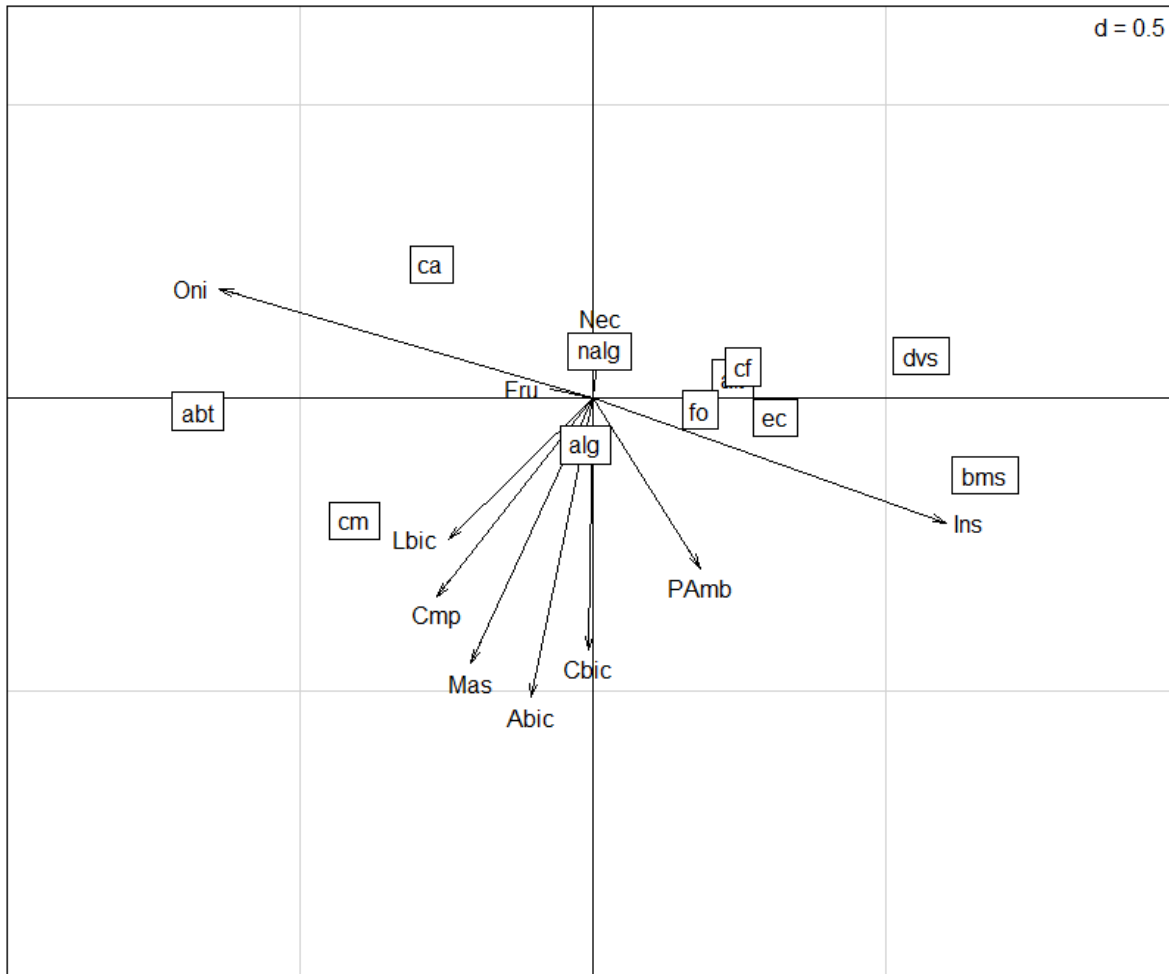
#### 5.4 Relação entre ambiente e traços funcionais.

A maior parte da variação dos dados na análise para a identificação das relações entre ambiente e traços funcionais pode ser explicada pelo primeiro e pelo segundo eixo da RLQ (eixo 1: 87, 59% e eixo 2: 7,03% ), considerando as três matrizes (traços, espécies e ambiente) em conjunto na análise, podemos explicar até 94,63% dos dados (tabela 3).

**Tabela 3** - Respective eixos da análise de variáveis RLQ, onde os eixos 1 e 2 explicam 94,63% da variação dos dados.

<b><i>Eigenvalues:</i></b>	<b>Ax1</b>	<b>Ax2</b>	<b>Ax3</b>	<b>Ax4</b>	<b>Ax5</b>
	1.71379	0.13760	0.05568	0.02655	0.01716
<b><i>Projected inertia (%)</i></b>	<b>Ax1</b>	<b>Ax2</b>	<b>Ax3</b>	<b>Ax4</b>	<b>Ax5</b>
	7.596	7.033	2.846	1.357	0.877
<b><i>Acumulative projected inertia (%)</i></b>	<b>Ax1</b>	<b>Ax1: 2</b>	<b>Ax1: 3</b>	<b>Ax1: 4</b>	<b>Ax1: 5</b>
	87.60	94.63	97.47	98.83	99.71

As percentagens mais altas preservadas pela RLQ indicam que os eixos 1 e 2 são suficientes para descrever as três matrizes de dados a fim de maximizar a variação de traços funcionais e variáveis ambientais. Na ordenação (figura 17) podemos observar as relações entre as variáveis ambientais e traços funcionais que ocorrem quando o conjunto esses dados são maximizados.



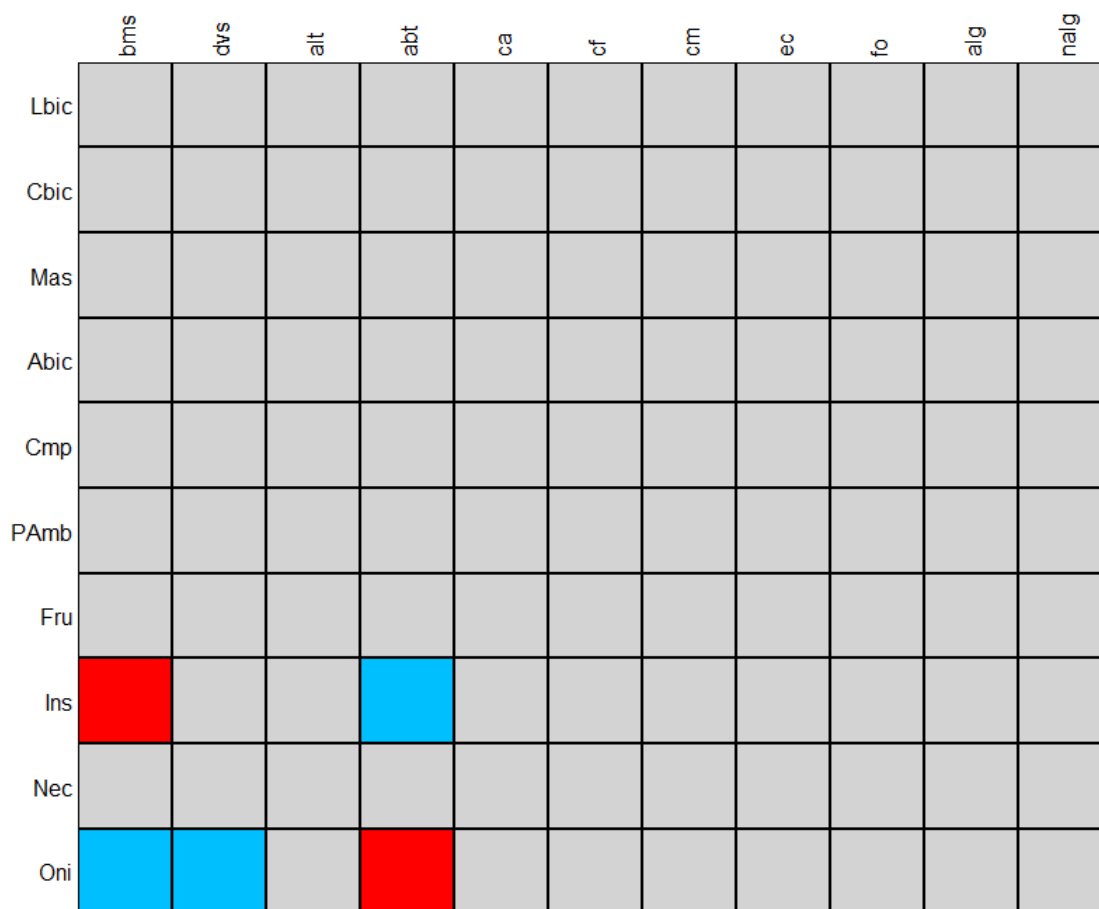
**Figura 17** - Ordenação mostrando contribuições de variáveis ambientais e traços funcionais das espécies para o RLQ eixos (eixo 1-87,59%, Eixo 2- 7,03%), no Parque Nacional do Viruá, Caracará. 2019. variáveis ambientais: abt – abertura do dossel, alg – áreas alagadas, nalg – áreas não alaga, alt – altitude, ca – campinarana aberta, cf – campinarana florestada, cm – campinarana mista, bms – biomassa, dvs – Diversidade shannon, fo – Floresta Ombrófila, ec – ecótono. **Traços funcionais:** Abic – abertura do bico, Cbic – comprimento do bico, Cmp – comprimento do bico, Lbic – largura do bico, Mas – massa, Pamb – frequência de ocorrência, ins – insetívoro, nec – nectarívoro, Fru – frugívoro, oni – onívoro.

Ao que o resultado indica, as fitofisionomias das parcelas parecem possuir diferenças quanto ao oferecimento de recursos para o estabelecimento das aves, uma vez que ocorrem diferenças entre dois grupos funcionais. Conforme o gradiente ambiental apresentado, há um aumento de diferentes formas de obtenção de recursos alimentares, indicando uma resposta da comunidade de aves frente às diferenças nas fitofisionomias e nas estruturas dos habitats, na configuração das categorias alimentares (DIAZ; CABIDO, 2001).

A análise RLQ mostrou a associação maior de algumas características funcionais das espécies de aves insetívoras com as áreas de floresta ombrófila, ecótono e campinarana mista, ou seja ambientes florestados, além de estarem relacionados também como biomassa e diversidade, essas relações observadas nos resultados indicam que os traços funcionais dessas espécies estão relacionados a ambientes estruturalmente mais complexos, que acabam oferecendo condições para que se estabeleçam nesses ambientes (MACARTHUR, 1961; SEKERCIOGLU, 2006; SEKERCIOGLU, 2012). Estão também relacionadas com um maior fornecimento de recursos e maior abundância de nichos (presença de palmeiras, formigueiros/cupinzeiros, troncos caídos, maior complexidade de sub-bosque) observamos a presença de insetívoros (*Glyphorhynchus spirurus*, *Xiphorhynchus obsoletus*, *Xiphorhynchus guttatus* e *Automolus ochrolaemus*) forrageando nos troncos de árvores em busca de alimento. Tais registros são devidos a maior quantidade de troncos de árvores expostos a atuação de insetos como formigas e cupins na decomposição de folhas, atraindo estes animais para áreas florestadas (UBAID, 2009.) Essa variedade pode possibilitar a manutenção de uma maior diversidade no local, e como os resultados demonstram são representados por espécies que caracterizam bem esses ambientes. Estes resultados demonstram a relação de que ambientes mais heterogêneos e estratificados (como os florestais) dispõem de uma amplitude maior de nichos e recursos.

O contrário pode ser observado na relação das características das espécies onívoras. Estando ao lado oposto dos insetívoros. Nessas áreas observasse que essas espécies estão relacionadas há uma maior abertura do dossel, devido à presença somente das arvores baixas na faixa dos 7 – 8 metros , o solo é mais exposto com a presença de gramíneas arbustos e isso acaba gerando os maiores valores de temperatura no ambiente (SILVA, 2017). Nesse sentido as áreas de campinarana aberta/arborizada e campinarana mista

possuem uma menor complexidade ambiental do que em outras áreas, resultando portanto, na ocorrência de espécies com traços que se conseguem se adaptar facilmente a essas condições de habitat, diferente dos insetívoros que são extremamente sensíveis a mudanças no habitat (Jacoboski et al., 2016), sendo basicamente espécies que vivem em áreas abertas, resistentes a variações climáticas e grandes impactos antropogênicos, e que conseguem transitar basicamente entre a maioria das fisionomias, um exemplo disso é a espécie *Xiphorhynchus obsoletus*, espécie da família Dentrecolaptidae que pode ser capturado tanto em ambientes de floresta como em ambientes abertos.



**Figura 18** - Correlações de Pearson entre grupos funcionais e variáveis ambientais selecionadas, onde os quadrados preenchidos nas cores azul e vermelho representam correlações negativas e positivas, ( $p < 0,01$ ) respectivamente. variáveis ambientais: abt – abertura do dossel, alg – áreas alagadas; nalg – áreas não alagadas, alt – altitude, ca – campinaranas aberta/arborizada, cf – campinaranas florestada, cm – campinaranas mista, bms – biomassa, dvs – diversidade shannon, fo – floresta ombrófila, c – écótono. Traços funcionais: Abic – abertura do bico, Cbic – comprimento do bico, Cmp – comprimento total, Lbic – largura do bico, Mas – massa, PAmb – frequência de ocorrência, ins – insetívoro, nec – nectarívoro, Fru – frugívoro, oni- onívoro.

Os resultados gerados pela análise fourth-corner indicam as correlações significativamente positivas e negativas entre os traços funcionais e as variáveis ambientais. pela análise podemos observar que os espécies insetívoras estão correlacionados com áreas de maior biomassa ( $r = 0.4492$ ,  $P < 0,01$ ), enquanto as aves onívoras estão correlacionadas negativamente com essa característica ( $r = -0.4376$ ,  $P < 0,01$ ), indicando uma distinção entre essas duas categorias, sugerindo que as mesmas não dependem do mesmo habitat. Muito provavelmente a relação de insetívoros com fitofisionomias que contenham maior produtividade de biomassa (bms) está relacionada a parcelas que possuam maior quantidade de árvores, logo a produção da serra pilheira que é produzida serve de alimento para os insetos e artrópodes (MARQUES; DEL CLARO, 2006; GAGETTI, 2015). Assim, a biomassa produzida pela floresta tornasse o melhor determinante da diversidade de insetos em sua maioria formigas e cupins, o que eleva a relação de aves insetívoras com esses ambientes.

Os onívoros em contra partida, possuem uma dieta bem mais generalista, os seus traços morfológicos permitem que estas aves consigam explorar uma gama maior de recursos em vários ambientes (BARROS, 2015; SILVA, 2017). As espécies *Turdus albicollis* e *Turdus ignobilis* são exemplos de onívoros que foram registrados em fitofisionomias de floresta e também campinaranas abertas, fato que reforçam a dieta generalista e a habilidade de dispersão por essas áreas, diferente dos insetívoros que possuem baixa capacidade e são altamente especialistas (GAGETTI, 2015).

As aves onívoras estão correlacionadas com áreas de dossel aberto ( $r = 0.4287$ ,  $p < 0,01$ ), o mesmo não se pode dizer dos insetívoros que estão correlacionados negativamente nesse ambiente ( $r = -0.41212$ ,  $p < 0,01$ ). Isto pode estar relacionado com o fato de que aves insetívora terem preferência por florestas que possuam árvores mais altas e que variem entre 5 a 40 m de altura, com troncos desenvolvidos, assim retendo a umidade evitando a presença de muita luz. Essas características são condicionantes para a sua presença e sua relação com ambientes de dossel desenvolvido. Howorth; Pendry (2006) Volpato et al., (2006) De Coster; Metzger (2015) em seus trabalhos encontraram padrões parecidos, associando aves insetívoras a formações florestais com dossel mais fechado. Aves onívoras conseguem habitar locais mais abertos e se dispersam em uma maior distância, são tidas como espécies independentes, possuem uma dieta mais generalista, logo



não necessitam tanto de ambientes com o dossel mais desenvolvido para a obtenção de recursos (SACCO, 2015).

Podemos observar também que os onívoros estão negativamente relacionados com diversidade ( $r = -0.3297$ ,  $p < 0,01$ ) já os insetívoros estão positivamente correlacionados ( $r = 0.3270$ ,  $p < 0,05$ ). Segundo Marques e Del claro (2006) e Del Hoyo et al., (2014) isso pode ser explicado pelo fato de uma maior quantidade de recursos ser disponibilizados para os insetívoros ser maior do que para onívoros, logo é de se esperar que a sua diversidade aumente na medida em que esses recursos estejam disponíveis. Os resultados apresentados sugerem que os fatores de nichos estruturais e biomassa atuam em conjunto e regulam a diversidade de aves insetívoras ao longo dos gradientes, por esta razão a disponibilidade de recursos é fator importante na diversidade se insetívoros com relação aos onívoros.

O resultado corrobora que, de modo geral ambas as categorias possuem estruturas funcionais diferentes, para cada ambiente e indicam que a composição de espécies foi estruturada pelas características do local.

## 6 CONCLUSÃO

As associações encontradas entre os traços funcionais com as variáveis ambientais bem como o estudo da riqueza funcional ao longo do gradiente fitofisionômico do presente trabalho, acabaram oferecendo informações no que diz respeito às características das espécies que podem ser afetadas nas mais variadas fitofisionomias e inclusive sistemas agrícolas, e demonstra que cada espécie consegue responder de forma diferente ao ambiente de acordo com o seu grau de especialização, sendo algumas mais especializadas e outras mais generalistas (JACOBOSKI et al., 2016; SILVA, 2017). As mudanças no uso da terra podem ser um grande problema para as aves que são mais exigentes quanto à qualidade e uso do habitat, pois leva a um declínio dessas espécies que possuem combinações particulares de características ecológicas para sobrevivência (FLYNN et al., 2009; SILVA, 2017).

Os impactos gerados pelo mau uso da terra e a conservação de áreas de floresta tem relação direta com os importantes papéis funcionais desempenhados pelas aves, que incluem processos ecossistêmicos como a polinização, dispersão de sementes e predação e insetívoros (SEKERCIOGLU, 2006). Os ambientes que apresentam menor disponibilidade de recursos para as espécies e apresentam menor complexidade ambiental, caracterizado por um sub-bosque pouco desenvolvido ou muitas vezes ausente e menor estratificação sofre com a ausência dos processos ecossistêmicos desempenhados pelas aves (FOSTER et al., 2011; JACOBOSKI et al., 2016; SILVA, 2017). Entretanto as espécies onívoras conseguem transitar para demais fitofisionomias, devido a sua morfologia funcional, não ficando restritas apenas a ambientes abertos.

Os resultados apontaram uma maior riqueza de aves em ambientes florestados, o que indica ser um fator importante no estudo da diversidade funcional da área, demonstrando que as florestas podem ser uma fonte de riqueza funcional para o gradiente fitofisionômico, uma vez que oferecem uma grande quantidade de nichos para as espécies coexistirem, indicando também, a importância e a necessidade de uma ampliação e preservação dessas áreas para que elas possam ser de fato provedores de serviços ecológicos nos ambientes.

O grau de redundância apontado para essas aves insetívoras, frugívoras e granívoras evidenciam o qual resiliente é a área de floresta no gradiente e devemos compreender a redundância funcional como forma de aumentar a confiabilidade e funcionalidade do ecossistema já que diversas espécies realizam a mesma função ecológica, diminuindo a possibilidade dessa função a ser interrompida devido à falta de uma determinada espécie no ambiente.

Portanto, o Parque Nacional do Viruá é de extrema importância para a conservação de áreas naturais na região Norte, pois cumpre bem o seu papel biológico na conservação de espécies de animais e vegetais. Sua riqueza indica o alto nível de conservação em áreas de florestas, já que as aves são bioindicadoras naturais e apontam para esse quesito.

De um modo geral nossos resultados demonstram a importância da preservação em áreas florestais, e que esta se mostra uma boa estratégia de conservação dentro de regiões altamente ameaçadas, como é o caso da Amazônia em suas regiões de florestas e campinaranas, que são fisionomias altamente ameaçadas devido a expansão agrícola, além de atuar na manutenção dos serviços ecossistêmicos, sendo um refúgio para a biodiversidade local especialmente, espécies que são mais sensíveis a perturbações antrópicas.

## 7 REFERÊNCIAS

- AGUIAR-SILVA, F. H. et al. **Resource availability and diet in Harpy Eagle breeding territories on the Xingu River, Brazilian Amazon.** *Brazilian Journal of Biology*, v. 75, n. 3, p. 181-189, 2015
- ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. et al. Capital natural, serviços ecossistêmicos e sistema econômico: rumo a uma “Economia dos Ecossistemas”. **XXXVII Encontro Nacional de Economia. Foz do Iguaçu: ANPEC**, 2009.
- BARBOSA, I. R. 2011. Classificação e distribuição espacial das principais unidades fitofisionômicas da grade do PARNA Viruá. **Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio)**. menger.226.8.
- BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G. Historiografia das expedições científicas e exploratórias no vale do rio Branco. **Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima**, p. 193-216, 1997.
- BALIEIRO, Pedro et al. **Riqueza de pequenos mamíferos não voadores em florestas de restinga do sul do Brasil.** *Mastozoología Neotropical*, v. 22, n. 2, p. 367-373, 2015.
- BARBOSA, R. I; et al. Functional Ecosystems and The “Lavrados” of Roraima: Biodiversity and Conservation of Brazil’s Amazonian Savannas. **Communities Global Science Books**, 2007.
- BARROS, M. P. 2015. **Assembleia de aves em dois fragmentos florestais no interior do estado de São Paulo.** Dissertação de mestrado – Universidade estadual Paulista, instituto de ciências de Botucatu. 54 f. 2015.
- BATALHA, M. A.; CIANCIARUSO, M. V. MOTTA-JUNIOR, J.C. Consequences of simulated loss of open cerrado areas to bird functional diversity. **Natureza & Conservação**, v. 8, n. 1, p. 1-5, 2010.
- BRANCO, J. O; KESKE, R. B.; BARBIERI, E. Abundance and potential impact of granivorous birds on irrigated rice cultivation, Itajaí, Santa Catarina, Brazil. **Environmental protection** Arq. Inst. Biol., v.83, 1-7, 2016.
- BREGMAN, T. P. et al. Using avian functional traits to assess the impact of land-cover change on ecosystem processes linked to resilience in tropical forests. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 283, n. 1844, p. 20161289, 2016.
- BROCK, W. A.; XEPAPADEAS, A. Valuing biodiversity from an economic perspective: a unified economic, ecological, and genetic approach. **American Economic Review**, v. 93, n. 5, p. 1597-1614, 2003.

- BIHN, J.; H, GEBAUER, G.; BRANDL, R. Loss of functional diversity of ant assemblages in secondary tropical forests. **Ecology**, v. 91, n. 3, p. 782-792, 2010.
- BOESING, A.; L.; NICHOLS.; METZGER, J, P. Effects of landscape structure on avian-mediated insect pest control services: a review. **Landscape ecology**, v. 32, n. 5, p. 931-944, 2017.
- BORGES, S. H. Listagem e novos registros de aves para a região de Boa Vista, Roraima, Brasil. **Bol. Mus. Para. Emilio Goeldi, Zool**, v. 10, n. 2, p. 191-202, 1994.
- BUENO, A, S, et al. Performance of sheep fed sunflower silage or corn silage with increasing proportion of commercial concentrate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1942-1948, 2004.
- BUENO, A, S, et al. Ecological traits modulate bird species responses to forest fragmentation in an Amazonian anthropogenic archipelago. **Diversity and Distributions**, v. 24, n. 3, p. 387-402, 2018.
- CALAÇA, A, M.; GRELLE, C, E, V. Diversidade funcional de comunidades: Discussões conceituais e importantes avanços metodológicos. **Oecologia Australis**, v. 20, n. 4, p. 401-416, 2016.
- CARLO, T.; A, MORALES.; JUAN M. Generalist birds promote tropical forest regeneration and increase plant diversity via rare-biased seed dispersal. **Ecology**, v. 97, n. 7, p. 1819-1831, 2016
- CARRASCAL, L, M.; MORENO, E.; TELLERÍA, J, L. Ecomorphological relationships in a group of insectivorous birds of temperate forests in winter. **Ecography**, v. 13, n. 2, p. 105-111, 1990.
- CARRASCOSA, V, A, C. 2014. **Importância da heterogeneidade e quantidade de recursos na riqueza e redundância funcional de formigas arborícolas**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás. 48 f. 2014.
- CASTILHO, Carolina V. et al. **Variation in aboveground tree live biomass in a central Amazonian Forest: Effects of soil and topography**. Forest ecology and management, v. 234, n. 1, p. 85-96, 2006.
- CARVALHO, A, C. Drafting a blueprint for functional and phylogenetic diversity conservation in the Brazilian Cerrado. **Natureza & Conservação B(2)**: 171-176, 2013.
- CASAS, G. 2011. **A influencia da heterogeneidade de habitats em assembleias de aves de remanescentes da mata atlântica: parâmetros estruturais, atributos funcionais e padrões de organização**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio grande do Sul. 100 f. 2011.

CAVARZERE, V, et al. Comparação quantitativa da comunidade de aves de um fragmento de floresta semidecidual do interior do Estado de São Paulo em intervalo de 30 anos. **Iheringia: Série Zoologia**, p. 384-393, 2012.

CBRO. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Lista das aves do Brasil. 2014. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 06 FEV. 2018.

CIANCIARUSO, M, V.; SILVA, I, A.; BATALHA, M, A.; Diversidades filogenética e funcional: novas abordagens para a Ecologia de comunidades. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 3, p. 93-103, 2009.

CHAO, A. Estimating the population size for capture- recapture data with unequal catchabty. **Biometrics**, v. 43, n. 4, p. 783-791, 1987.

CLAY, Natalie A. et al. Arboreal substrates influence foraging in tropical ants. **Ecological Entomology**, v. 35, n. 4, p. 417-423, 2010.

CLEARY, D, F, R et al. Bird species and traits associated with logged and unlogged forest in Borneo. **Ecological Applications**, v. 17, n. 4, p. 1184-1197, 2007.

CRAVO, J, S. 2013. **Efeito do plantio de *Acacia mangium* willd. sobre a colonização de espécies semidecíduais em áreas originalmente ocupadas por savanas em Roraima.** Dissertação (Mestrado) Universidade estadual de Roraima. 65 f, 2013.

COHN-HAFT, M.; NAKA, L. N.; FERNANDES, A. M. Padrões de distribuição da avifauna da várzea dos rios Solimões e Amazonas. **Conservação da várzea: identificação e caracterização de regiões biogeográficas. Manaus, Ibama, ProVárzea, 356p**, p. 287-323, 2007..

COLWELL, R. K. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples, version 9.1. 0. **User's guide and application.** University of Connecticut, USA. 2013.

COLWELL, K. R.; CHAO, A.; GOTELLI, J. N.; LIN, Y.L.S; MAO, X. C.; CHAZDON, L. R.; LONGINO, T. J. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages. **Journal of Plant Ecology**, s. 1, v. 5, n. 1, p. 3-21, 2012.

COSTA, F. R. C.; W. E. MAGNUSSON. **The need for large-scale, integrated studies of biodiversity - the experience of the program for biodiversity research in brazilian amazonia.** *Natureza & Conservação*, v. 8, n. 1, p. 3-12, 2010.

DE ARRUDA ALMEIDA, B et al. Comparing species richness, functional diversity and functional composition of waterbird communities along environmental gradients in the neotropics. **PloS one**, v. 13, n. 7, 2018.

DE CASTILHO, C.V. **Estrutura da vegetação das parcelas permanentes do Parque Nacional do Virua (RR)**. Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio). menger.248.4. 2011.

DE CASTILHO, Carolina V. et al. Short-term temporal changes in tree live biomass in a Central Amazonian forest, Brazil. **Biotropica**, v. 42, n. 1, p. 95-103, 2010.

DAILY, H. E., GROWTH, B., 2008. The economics of sustainable development. in: **Daily, g. nature's services: societal dependence on natural ecosystem**. washington, dc: island press, 2008.

DÁRIO, F, R.; VINCENZO, M, C, V.; ALMEIDA, A, F. 2002. Avifauna in atlantic forest fragments. **Ciência Rural**, Santa Maria, ISSN: 01038478. v.32, n.6, p.989-996, 2002.

DAMASCO, G, et al. Disentangling the role of edaphic variability, flooding regime and topography of Amazonian white-sand vegetation. **Journal of Vegetation Science**, v. 24, n. 2, p. 384-394, 2013.

DE BELLO, Francesco et al. Functional diversity through the mean trait dissimilarity: resolving shortcomings with existing paradigms and algorithms. **Oecologia**, v. 180, n. 4, p. 933-940, 2016.

DE COSTER, G.; BANKS-LEITE, C.; METZGER, J, P. Atlantic forest bird communities provide different but not fewer functions after habitat loss. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 282, n. 1811, p. 20142844, 2015.

DE MAZANCOURT, C.; JOHNSON, E.; BARRACLOUGH, T. G. Biodiversity inhibits species' evolutionary responses to changing environments. **Ecology Letters**, v. 11, n. 4, p. 380-388, 2008.

DEVELEY, P, F., GOERCK, J. M. Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation. **BirdLife International conservation**. n 16 p. 99-102, 2009.

DEL HOYO, J. et al. Handbook of the birds of the world alive. **Lynx Edicions, Barcelona**, 2014.

DIAZ, S.; CABIDO, M. Vive la difference: plant functional diversity matters to ecosystem processes. **Trends in ecology & evolution**, v. 16, n. 11, p. 646-655, 2001.

DINIZ-FILHO, J. A. et al. Spatial patterns of terrestrial vertebrates species richness in the Brazilian Cerrado. **Zoological**, n. 47, v. 2, p. 146-157, 2008.

DOLÉDEC, S. et al. Matching species traits to environmental variables: a new three-table ordination method. **Environmental and Ecological Statistics**, v. 3, n. 2, p. 143-166, 1996.

DUNNING, J. B.; DANIELSON, B. J.; PULLIAM, H. R. **Ecological processes that affect populations in complex landscapes.** *Oikos*, v. 65, n. 1, p. 169-175, 1992.

FLYNN, D. F. B., et al. Loss of functional diversity under land use intensification across multiple taxa. **Ecology Letters**. v12, n 1 p. 22-23, 2015.

FORD, H. A. et al. Why have birds in woodlands of Southern Australian declined? **Biological Conservation**, v. 97, n. 1, p. 71-88, 2001.

FONSECA, V. S. da S. **Distribuição da avifauna em um mosaico ambiental de vegetação nativa e plantada no sul do Brasil.** Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Diversidade e manejo da Vida Silvestre, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS. 75 f. 2003.

FRANCO, D. **Estrutura da comunidade de aves florestais em gradiente altitudinal na porção sul da floresta atlântica brasileira: apoio a planos de manejo/ação em unidades de conservação.** Dissertação (Mestrado) - Universidade federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 88 f. 2017.

GARCÍA, D.; MARTÍNEZ, D. Species richness matters for the quality of ecosystem services: a test using seed dispersal by frugivorous birds. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 279, n. 1740, p. 3106-3113, 2012.

GAGETTI, B. L. A. **Aves insetívoras e sua relação com taxas de folivoria no Parque Estadual Carlos Botelho, SP.** Dissertação (mestrado) Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, 79 f, 2015.

GÁMEZ-VIRUÉS, S, et al. Landscape simplification filters species traits and drives biotic homogenization. **Nature communications**, v. 6, p. 8568, 2015.

GRAHAM, C. H.; BLAKE, J.G. 2001. A influência de mosaicos na estrutura de comunidades. **Ecological Application**, v. 11, n. 6, p.1709-1721, 2001.

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.

HAWKINS, B. A. Ecology's oldest pattern?. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 16, n. 8, p. 470, 2001.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual review of ecology and systematics**, v. 13, n. 1, p. 201-228, 1982.

IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. **Manuais técnicos em geociências**, v. 1, 2012.

ICMBio (instituto chico Mendes de conservação da Biodiversidade). Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves da Amazônia ameaçadas de extinção, **PAN – Aves Amazônia**. 2014.



ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da biodiversidade). Conhecendo o Parque Nacional do viruá e sua biodiversidade. 2018. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/visitacao1/unidades-abertas-a-visitacao/9591-parque-nacional-do-virua> destaque Acesso em: 24/12/2018.

JACOBOSKI, L, I. et al. 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, 2015.

JOSEPH, L. The type-locality of *Sturnella magna* quinta Dickerman, 1989: a correction to the original publication. **BULLETIN-BRITISH ORNITHOLOGISTS CLUB**, v. 121, n. 1, p. 69-70, 2001.

KARP, D, S. et al. Forest bolsters bird abundance, pest control and coffee yield. **Ecology letters**, v. 16, n. 11, p. 1339-1347, 2013.

KEDDY, P, A. Assembly and response rules: two goals for predictive community ecology. **Journal of Vegetation Science**, v. 3, n. 2, p. 157-164, 1992.

KLIMES, P. et al. Why are there more arboreal ant species in primary than in secondary tropical forests?. **Journal of Animal Ecology**, v. 81, n. 5, p. 1103-1112, 2012.

KUPRIYANOV, V, M, S. **Análise do conteúdo estomacal de aves Furnariida (passeriformes)**. Dissertação (mestrado). Instituto de Biociências da universidade de são Paulo. 95 fls, 2013.

LEBRETON, P., CHOISY, J, P. 1991. Incidences avifaunistiques des aménagements forestiers: substitutions *Quercus*/*Pinus* en milieu submediterraneen. **Bulletin d'Ecologie**. v.22, p.213- 220, 1991.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L, F, J. **Numerical ecology**. Elsevier, 2012.

LIMA, G, R. **Influência do habitat na seleção de grupos filogenéticos e atributos funcionais de aves em florestas ribeirinhas amazônicas do Rio Branco**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas. 69 f, 2016.

LOISELLE, B, A., BLAKE, J, G. Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. **Ecology**, v. 72, p. 180-193, 1991

MAAS, B. et al. Bird and bat predation services in tropical forests and agroforestry landscapes. **Biological Reviews**, v. 91, n. 4, p. 1081-1101, 2016.

MCARTHUR, Robert H. Geographical ecology: patterns in the distribution of species. **Á Harper and Row**, 1972.

MACARTHUR, R.; RECHER, H.; CODY, M. On the relation between habitat selection and species diversity. **The American Naturalist**, v. 100, n. 913, p. 319-332, 1966.

MACARTHUR, R.; MACARTHUR, J, W. On bird species diversity. **Ecology**, v. 42, n. 3, p. 594-598, 1961.

MCGILL, B, J. et al. Rebuilding community ecology from functional traits. **Trends in ecology & evolution**, v. 21, n. 4, p. 178-185, 2006.

MAGNUSSON, W, E. et al. RAPELD: a modification of the Gentry method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites. **Biota neotropica**, v. 5, n. 2, p. 19-24, 2005.

MAGNUSSON, W, E. et al. Biodiversity and integrated environmental monitoring. **Attema Design: California, USA**, 2013.

MAGLIANESI, M, A. et al. Morphological traits determine specialization and resource use in plant-hummingbird networks in the neotropics. **Ecology**, v. 95, n. 12, p. 3325-3334, 2014.

MAGURRAN, A, E. **Measuring biological diversity**. John Wiley & Sons, 2013.

MAGURRAN, A, E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton university press, 1988.

MARANTZ, C. A. et al. Family Dendrocolaptidae (Woodcreepers). **Handbook of the birds of the world**, v. 8, p. 358-447, 2003.

MARQUES, G. D. V.; DEL-CLARO, K. The ant fauna in a Cerrado area: the influence of vegetation structure and seasonality (Hymenoptera: Formicidae). **Sociobiology**, v. 47, n. 1, p. 235-252, 2006.

MARQUIS, R, J. Impacts of herbivores on tropical plant diversity. **Biotic interactions in the tropics**. Cambridge University Press, Cambridge, p. 328-346, 2005.

MELO, R, S. **Resposta da assembleia de aves ao planejamento da paisagem em florestas plantadas**. Dissertação (Mestrado). USP / Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 97 f, 2017.

MEINARD, Y.; GRILL, P. The economic valuation of biodiversity as an abstract good. **Ecological Economics**, v. 70, n. 10, p. 1707-1714, 2011.

DOS SANTOS, R, M, N.; DA MOTTA GALVÃO, T, V. Estudo das guildas alimentares de aves em ambiente urbano e florestal de Lorena/SP. **Estudos Interdisciplinares em Educação**, v. 1, n. 2, 2018.

METZGER, M, J. et al. The vulnerability of ecosystem services to land use change. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 114, n. 1, p. 69-85, 2006.

MOHR, L, R, S. **Distribuição da avifauna em ambientes fragmentados de floresta ombrófila mista na bacia hidrográfica do rio Forqueta, Rs, Brasil**. Dissertação (mestrado) Universidade Federal de Santa Maria. 85 f, 2012.

MOSKOVITS, D.; FITZPATRICK, J. W.; Willard, D, E Lista preliminar das aves da Estação Ecológica de Maracá, Território de Roraima, Brasil, e áreas adjacentes. **Papéis avulsos de Zoologia** v. 36 n.6 p.51-68. 1985

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

MOTTA-JUNIOR, J, C.; GRANZINOLLI, M, A, M.; DEVELEY, P, F. Birds of the Estação Ecológica de Itirapina, State of São Paulo, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 3, p. 0-0, 2008. Disponível <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n3/en/abstract?inventory+bn00308032008>. Acesso em: 15/2/19.

MOUCHET, M, A. et al. Functional diversity measures: an overview of their redundancy and their ability to discriminate community assembly rules. **Functional Ecology**, v. 24, n. 4, p. 867-876, 2010.

MOULATLET, G, M. et al. Mapping hydrological corrected for deforestation Earth System Science Data Discussions, v. 7, p. 441-456, 2014.

LARANJEIRAS et al. The avifauna of Virua National Park, Roraima, reveals megadiversity in northern Amazonia. **Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology**, v. 22, n. 2, p. 34, 2014.

NAKA, L, N. et al. The avifauna of the Brazilian state of Roraima: bird distribution and biogeography in the Rio Branco basin. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, n. 3, p. 197-238, 2006.

NAKA, L. N.; COHN-HAFT, M.; SANTOS, M. P. D. A avifauna de Roraima: ecologia e biogeografia na bacia do Rio Branco. **Roraima: Homem, Ambiente e Ecologia. INPA/UFRR/FEMACT, Boa Vista**, p. 541-583, 2010.

NAKA, L, N. et al. Avian biogeography of Amazonian flooded forests in the Rio Branco Basin, Brazil. **The Wilson Journal of Ornithology**, v. 119, n. 3, p. 439-450, 2007.

NAKA, L, N. et al. The role of physical barriers in the location of avian suture zones in the Guiana Shield, northern Amazonia. **The American Naturalist**, v. 179, n. 4, p. E115-E132, 2012.

HIDASI-NETO, J.; BARLOW, J.; CIANCIARUSO, M. V. Bird functional diversity and wildfires in the Amazon: the role of forest structure. **Animal Conservation**, v. 15, n. 4, p. 407-415, 2012.

NETO, R, B., ZUQUIM, G. Fotos hemisféricas do dossel em 30 parcelas permanentes do PPBio no Parque Nacional do Viruá, RR. Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio). menger.238.2. 2011.

NORBERG, U, M. Morphology of the wings, legs and tail of three coniferous forest tits, the goldcrest, and the treecreeper in relation to locomotor pattern and feeding station selection. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 287, n. 1019, p. 131-165, 1979.

NOVAES, F, C. Distribuição ecológica e abundância das aves em um trecho da mata do baixo rio Guamá (Estado do Pará). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Nova série zoologia**, 1970.

O'DEA, N., WHITTAKER, R, J. How resilient are Andean montane forest bird communities to habitat degradation? **Biodiversity Conservation** v. 16 n.4 p.1131-1159, 2007.

OLIVEIRA, R, C. **Avaliação de Padrões de organização das assembleias de aves florestais em uma paisagem fragmentada de Floresta Atlântica**- Londrina: [s.n.], 2015.

PACHECO, J, F. et al. **An avifaunal inventory of the CVRD Serra dos Carajás project**, Pará, Brazil. *Cotinga*, v 27 p.15–30, 2007.

PARRON, L. M. et al. Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica. **Embrapa Florestas-Livro científico (ALICE)**, 2015.

PEARSON, D, L. Vertical stratification of birds in a tropical dry forest. **The Condor**, v. 73, n. 1, p. 46-55, 1971.

PETCHEY, O, L.; GASTON, K, J. Functional Diversity (FD), species richness, and community composition. **Ecol. Lett.** v.5 n.3 p. 402-411, 2002

PETCHEY, O. L; GASTON, K. J. 2006. Functional diversity: back to basics and looking forward. **Ecol. Lett.** v.9 n.6 p.741-758, 2006.

PINTO, O, M de. **O Estudo crítico e catálogo remissivo das aves do Território Federal de Roraima**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 1966.

POWELL, S. et al. Canopy connectivity and the availability of diverse nesting resources affect species coexistence in arboreal ants. **Journal of Animal Ecology**, v. 80, n. 2, p. 352-360, 2011.

PLASKIEVICZ, A. C. **Padrões de riqueza, abundância, e composição da avifauna associada as florestas ripárias do Rio Branco, Roraima**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR, 96 f, 2013.

RAYNER, M, V. Jeremy. Aerodynamic corrections for the flight of birds and bats in wind tunnels. **Journal of Zoology**, v. 234, n. 4, p. 537-563, 1994

REYNOLDS, C.; MIRANDA, N, A, F; CUMMING, G, S. The role of waterbirds in the dispersal of aquatic alien and invasive species. **Diversity and Distributions**, v. 21, n. 7, p. 744-754, 2015.

SACCO, A, G. et al. Perda de diversidade taxonômica e funcional de aves em área urbana no sul do Brasil. **Iheringia: série zoologia**. Vol. 105, n. 3 (set. 2015), p. 276-287, 2015.

SANTOS, L. C. et al. Diversidade funcional de aves em distintos habitats de remanescentes florestais da mata atlântica no sul do Brasil. In: **SEB Sociedade de ecologia do Brasil X Congresso de Ecologia do Brasil**, São Lourenço, 2011.

SANTOS, M, P, D.; SILVA, J, M, C. As aves das savanas de Roraima. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.15 n.2 p.189–207, 2007.

SANTOS, M, P, D. **Avifauna do estado de Roraima: Biogeografia e Conservação**. Tese de Doutorado – Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará, Belém 589 f 2005.

SANTOS, M, P, D.; SILVA, M, S. Histórico da exploração ornitológica no Estado de Roraima, Brasil. **Atualidades Ornitológicas** n. 133, 2006.

SCHAEFER, C, E, G, R.; MENDONÇA, B, A, F.; FERNANDES FILHO, E, I. Geoambientes e Paisagens do Parque Nacional do Viruá–RR: esboço de integração da geomorfologia, climatologia, solos, hidrologia e ecologia (Zoneamento Preliminar). **Relatório para ICMBio, Roraima, Brasil**, 2009.

SEKERCIOĞLU, Ç, H. et al. Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 99, n. 1, p. 263-267, 2002.

SEKERCIOĞLU, Ç, H.; DAILY, G, C.; EHRLICH, P, R. Ecosystem consequences of bird declines. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 101, n. 52, p. 18042-18047, 2004.

SEKERCIOĞLU, C, H.; Forest fragmentation hits insectivorous birds hard. **Directions in science**, v. 1, p. 62-64, 2002.

SEKERCIOĞLU, C, H. Increasing awareness of avian ecological function. **Trends in ecology & evolution**, v. 21, n. 8, p. 464-471, 2006.

SEKERCIOĞLU, C, H. Bird functional diversity and ecosystem services in tropical forests, agroforests and agricultural areas. **Journal of Ornithology**, v. 153, n. 1, p. 153-161, 2012.

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

SILVA, L, C. **Efeito do plantio de dendê sobre a diversidade funcional de aves na Amazônia Oriental**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Museu Paraense Emílio Goeldi, 44 f. 2017.

SILVA, J. M. C. Birds of the Ilha de Maracá. **Maracá: The biodiversity and environment of an Amazonia Rainforest** (M. William & J. Ratter, eds.). John Wiley & Sons, Chichester, p. 211-229, 1998.

SIGRIST, T. **Avifauna Brasileira**. São Paulo: Avis Brasilis. 2013.

SODRÉ, E. 2013. **Diversidade Funcional: Entendendo o funcionamento dos ecossistemas a partir de uma nova abordagem.** Disponível em: <https://limnonews.wordpress.com/2013/08/15/diversidade-funcional/> acesso em: 10/01/2019

STOTZ, D. F. Levantamento preliminar da avifauna em Roraima. **Homem, Ambiente e Ecologia em Roraima, INPA, Manaus**, p. 581-608, 1997.

STRAUBE, F. C.; BIANCONI, G, V. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, v. 8, n. 1-2, p. 150-152, 2002.

TEEB - The economics of ecosystems and biodiversity. **Teeb for local and regional policy makers.** Malta: progress press, 2012.

TILMAN, D. Functional diversity. **Encyclopedia of Biodiversity (S.A. Levin, ed.).** Academic Press, San Diego, p. 109-120. 1991.

UBAID, F, K. **Dinâmica da avifauna em dois remanescentes florestais no interior do estado de São Paulo.** Dissertação (mestrado). Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista - Botucatu. 80 f. 2009.

VALE, J, D. ARAUJO, R, N, O.; PEREIRA, E, C. Cotas de altitude de 30 parcelas permanentes no Parque Nacional do Viruá. Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio). menger.229.1, 2011.

VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal.** Berlin: Springer-Verlag, 1982

VILLÉGER, S; MASON, N, W, H.; MOUILLOT, D. New multidimensional functional diversity indices for a multifaceted framework in functional ecology. **Ecology**, v. 89, n. 8, p. 2290-2301, 2008.

VOLPATO, G. H. et al. Terrestrial passerines in an Atlantic forest remnant of Southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 66, n. 2A, p. 473-478, 2006.

WANDEKOKEN, D, T. Distribuição espacial e diversidade funcional de palmeiras (arecaceae) em florestas de restinga. Dissertação de (Mestrado) Universidade Federal do Espírito Santo, 72 f. 2018.

WENNY, D. G. et al. 2011. The need to quantify ecosystem services provided by birds. **The Auk**, v.128, n.1, p. 1-14.

WENNY, D, G. et al. The need to quantify ecosystem services provided by birds. **The auk**, v. 128, n. 1, p. 1-14, 2011.

WHELAN, C, J.; WENNY, D. G; MARQUIS, R. J. Ecosystem services provided by birds. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1134, p. 25-60. 2008.

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

ZIMMER, K. J.; ISLER, M. L. Family Thamnophilidae (typical antbirds). **Handbook of the birds of the world**, v. 8, p. 448-681, 2003..

## **8 ANEXO 1**

### **Lista de aves / medidas registradas**



ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
1	L-1	500	06/03/2018	07:00	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	10	11	89	61	4.7	5.5
2	L-1	500	06/03/2018	07:00	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	4	11	90	62	4.2	5.7
3	L-1	500	06/03/2018	08:16	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Dendrocolaptidae	11	39	205	105	7.74	7.7
4	L-1	500	06/03/2018	08:16	<i>Turdus albicollis</i>	Turdidae	11	38	190	94	5.43	6.3
5	L-1	500	07/03/2018	07:27	<i>Gymnophithys rufigula</i>	Thamnophilidae	4	29	136	74	5.85	5.9
6	L-1	500	07/03/2018	08:15	<i>Gymnophithys rufigula</i>	Thamnophilidae	4	27	139	70	5.34	5.8
7	L-1	500	07/03/2018	08:15	<i>Gymnophithys rufigula</i>	Thamnophilidae	6	25	129	71	5.6	5.0
8	L-1	500	07/03/2018	09:17	<i>Manacus manacus</i>	Pipridae	4	15	100	52	4.25	4.9
9	L-1	500	07/03/2018	10:00	<i>Leptotila verreauxi</i>	Columbidae	2	100	200	125	5.25	5.7
10	L-1	1500	08/03/2018	06:30	<i>Turdus albicollis</i>	Turdidae	3	45	188	101	5.59	6.0
11	L-1	1500	08/03/2018	08:00	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	8	18	149	71	1.55	4.6
12	L-1	1500	08/03/2018	10:20	<i>Pheugopedius coraya</i>	Troglodytidae	3	15	131	59	4.9	5.1
13	L-1	1500	08/03/2018	10:30	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	6	14	125	60	3.89	6.3
14	L-1	1500	08/03/2018	10:35	<i>Cyanoloxia rothschildii</i>	Cardinalidae	10	24	156	78	12.1	9.3
15	L-1	1500	09/03/2018	06:30	<i>Automolus ochrolaemus</i>	Furnariidae	3	31	179	89	6.82	5.1
16	L-1	1500	09/03/2018	06:30	<i>Automolus ochrolaemus</i>	Furnariidae	5	30	183	85	7.05	6.9
17	L-1	1500	09/03/2018	08:45	<i>Myrmophylax atrothorax</i>	Thamnophilidae	7	14	128	58	4.66	5.6
18	L-1	1500	09/03/2018	09:00	<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	Pipridae	1	11	84	55	4.03	4.4
19	L-1	1500	09/03/2018	09:00	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	9	26	145	70	6.65	7.1
20	L-1	2500	10/03//2018	06:50	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	1	13	130	58	4.51	15.1
21	L-1	2500	10/03//2018	06:55	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	6	27	148	70	6.59	7.1
22	L-1	2500	10/03//2018	07:30	<i>Synallaxis rutilans</i>	Furnariidae	Trilha	16	139	55	4.46	4.2
23	L-1	2500	10/03//2018	07:35	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	Trilha	25	143	66	6.31	6.1
24	L-1	2500	10/03//2018	08:30	<i>Cyanoloxia rothschildii</i>	Cardinalidae	Trilha	26	154	78	13.19	12.7
25	L-1	2500	10/03//2018	08:35	<i>Thamnophilus punctatus</i>	Thamnophilidae	3	19	132	67	6.08	5.7
26	L-1	2500	10/03//2018	09:30	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	11	7	105	55	3.82	4.4
27	L-1	2500	10/03//2018	09:30	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	2	14	115	66	4.63	7.8
28	L-1	2500	10/03//2018	11:00	<i>Dolospingus fringilloides</i>	Thraupidae	6	11	121	64	7.99	7.9
29	L-1	2500	10/03//2018	11:05	<i>Dolospingus fringilloides</i>	Thraupidae	7	12	119	58	7.97	7.5
30	L-1	2500	10/03//2018	11:20	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	3	14	135	70	4.28	5.9
31	L-1	2500	10/03//2018	11:20	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	2	29	187	99	6.48	6.6
32	L-1	2500	10/03//2018	11:30	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	Trilha	15	135	59	4.44	5.7
33	L-1	2500	10/03//2018	11:35	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	2	30	175	89	6.17	5.3
34	L-2	500	10/03/2018	07:25	<i>Phaethornis superciliosus</i>	Trochilidae	1	5	155	57	2.5	5
35	L-2	500	10/03/2018	07:25	<i>Terenotriccus erythrurus</i>	Onychorhynchidae	6	7	99	47	2.5	5
36	L-2	500	10/03/2018	07:25	<i>Platyrinchus saturatus</i>	Platyrinchidae	Trilha	12	99	60	3.5	11
37	L-2	500	10/03/2018	07:25	<i>Xenops minutus</i>	Xenopidae	Trilha	12	134	67	4	7
38	L-2	500	10/03/2018	09:00	<i>Phaethornis rupurumii</i>	Trochilidae	Trilha	3	115	44	1.5	2
39	L-2	500	10/03/2018	09:00	<i>Isleria guttata</i>	Thamnophilidae	Trilha	9.5	95	46	6	8
40	L-2	500	10/03/2018	09:20	<i>Thalurea furcata</i>	Trochilidae	5	5	115	52	2	4
41	L-2	500	10/03/2018	09:20	<i>Formicarius colma</i>	Formicariidae	10	37.5	169	78	6	10
42	L-2	500	10/03/2018	10:10	<i>Mionectes macconnelli</i>	Rhynchocyclidae	Trilha	10	115	58	4	8
43	L-2	500	10/03/2018	10:30	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	1	11	107	60.5	4.5	9
44	L-2	500	10/03/2018	10:30	<i>Cyanoloxia rothschildii</i>	Cardinalidae	Trilha	25	162	76.5	14.5	11
45	L-2	500	10/03/2018	11:30	<i>Mionectes oleagineus</i>	Rhynchocyclidae	5	9.5	115	55	6	8
46	L-1	2500	11/03/2018	08:05	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Onychorhynchidae	Trilha	15	151	76	4.4	8.7
47	L-1	2500	11/03/2018	09:18	<i>Mionectes oleagineus</i>	Rhynchocyclidae	2	11	110	53	3.31	5.6
48	L-1	2500	11/03/2018	11:00	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	6	12	120	57	4.41	5.4
49	L-2	500	11/03/2018	08:40	<i>Phaethornis superciliosus</i>	Trochilidae	1	5	NA	NA	NA	NA
50	L-2	500	11/03/2018	08:40	<i>Terenotriccus erythrurus</i>	Onychorhynchidae	5	6.5	103	38	2.6	7
51	L-2	500	11/03/2018	09:00	<i>Arremon taciturnus</i>	Passerillidae	Trilha	26.5	154	69	7.5	8

ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
52	L-2	500	11/03/2018	09:30	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	3	7	108	49	4	7
53	L-2	500	11/03/2018	09:30	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	9	7.5	105	48.5	3	8
54	L-2	500	11/03/2018	09:30	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	6	7.5	169	69	6	10.3
55	L-2	500	11/03/2018	09:30	<i>Attila spadiceus</i>	Tyrannidae	3	34	175	81	6	12
56	L-2	500	11/03/2018	10:40	<i>Pheugopedius coraya</i>	Troglodytidae	10	14.5	137	57	4.5	7
57	L-2	500	11/03/2018	10:40	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	10	27	166	69	6	11
58	L-2	500	11/03/2018	10:40	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Dendrocolaptidae	Trilha	44	253	101	8.5	16
59	L-1	3500	12/03/2018	08:00	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	Trilha	14	134	59	4.66	6.7
60	L-1	3500	12/03/2018	08:45	<i>Manacus manacus</i>	Pipridae	6	14	115	50	4.27	6.3
61	L-1	3500	12/03/2018	08:50	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	3	8	95	53	3.52	4.8
62	L-1	3500	12/03/2018	08:50	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	Trilha	12	125	58	4.5	5.8
63	L-1	3500	12/03/2018	10:30	<i>Thamnophilus punctatus</i>	Thamnophilidae	3	18	18	64	6.15	7.8
64	L-1	3500	12/03/2018	11:00	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	7	13	87	60	4.51	6.6
65	L-2	1500	12/03/2018	07:30	<i>Hypocnemis cantator</i>	Thamnophilidae	Trilha	9.5	124	51.5	3.5	7.5
66	L-2	1500	12/03/2018	07:30	<i>Thamnophilus punctatus</i>	Thamnophilidae	Trilha	18	146	66	6	12
67	L-2	1500	12/03/2018	07:30	<i>Bucco tamatia</i>	Bucconidae	5	36	179	75	11	19
68	L-2	1500	12/03/2018	08:30	<i>Thamnophilus punctatus</i>	Thamnophilidae	Trilha	18	147	62	5.5	10.3
69	L-1	3500	13/03/2018	08:30	<i>Automolus ochrolaemus</i>	Furnariidae	Trilha	30	176	84	6.45	6.7
70	L-1	3500	13/03/2018	08:45	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	10	13	124	58	4.89	6.0
71	L-1	3500	13/03/2018	09:15	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	3	14	129	60	4.37	5.9
72	L-1	3500	13/03/2018	10:00	<i>Terentotriccus erythrurus</i>	Onychorhynchidae	2	7	88	48	2.35	5.5
73	L-1	3500	13/03/2018	11:00	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	7	10	80	61	4.08	7.4
74	L-2	1500	13/03/2018	07:15	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	Trilha	7	106	47	3	7
75	L-2	1500	13/03/2018	07:15	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	Trilha	6.5	108	51	3	8
76	L-2	1500	13/03/2018	07:15	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	9	10	98	61	4	8.5
77	L-2	1500	13/03/2018	07:15	<i>Thamnophilus punctatus</i>	Thamnophilidae	9	20	144	63	6	11
78	L-2	1500	13/03/2018	09:30	<i>Willisornis poecilinotus</i>	Thamnophilidae	11	15.5	132	64	1	9
79	L-1	4500	14/03/2018	07:45	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	3	11	109	63	4.13	6.7
80	L-1	4500	14/03/2018	08:00	<i>Catharus fuscescens</i>	Turdidae	9	17	175	102	4.79	5.6
81	L-1	4500	14/03/2018	09:00	<i>Turdus fumigatus</i>	Turdidae	10	77	230	124	7.56	7.5
82	L-1	4500	14/03/2018	11:00	<i>Xenops minutus</i>	Xenopidae	6	10	116	64	4.33	3.9
83	L-1	4500	14/03/2018	11:30	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	6	7	100	49	4.06	5.2
84	L-1	4500	14/03/2018	11:40	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	3	10	95	59	4.44	6.6
85	L-1	4500	14/03/2018	11:40	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	6	13	110	64	3.63	5.6
86	L-1	4500	14/03/2018	11:40	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	6	13	105	59	3.64	5.6
87	L-2	2500	14/03/2018	06:30	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	5	13.5	157	69.5	4	8
88	L-2	2500	14/03/2018	06:30	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Dendrocolaptidae	8	42	241.5	105	7	13
89	L-2	2500	14/03/2018	07:00	<i>Manacus manacus</i>	Pipridae	9	10.5	116	52	3.5	8.5
90	L-2	2500	14/03/2018	08:45	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Onychorhynchidae	Trilha	14.5	263	72	4	11
91	L-2	2500	14/03/2018	08:45	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	10	13	146	63	4	10
92	L-2	2500	14/03/2018	09:30	<i>Galbula albirostris</i>	Galbulidae	10	18.5	184.5	74	7	12
93	L-2	2500	14/03/2018	09:30	<i>Galbula albirostris</i>	Galbulidae	10	19	179	68	7	11
94	L-2	2500	14/03/2018	09:30	<i>Bucco tamatia</i>	Bucconidae	4	34	172	75	10.5	16
95	L-2	2500	14/03/2018	10:00	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	3	10	95.5	62	4	8.5
96	L-1	4500	15/03/2018	07:00	<i>Geotrygon montana</i>	Columbidae	Trilha	108	210	135	6.31	5.3
97	L-1	4500	15/03/2018	08:00	<i>Galbula leucogastra</i>	Galbulidae	9	15	179	69	5.1	5.4
98	L-1	4500	15/03/2018	08:10	<i>Automolus ochrolaemus</i>	Furnariidae	2	31	185	86	7.3	6.3
99	L-1	4500	15/03/2018	08:30	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	5	13	110	64	3.63	5.6
100	L-1	4500	15/03/2018	09:30	<i>Terentotriccus erythrurus</i>	Onychorhynchidae	3	6	70	47	16.4	4.6
101	L-2	2500	15/03/2018	07:10	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	Trilha	12.5	145	63	4	10

ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
10												
2	L-2	2500	15/03/2018	07:10	<i>Catharus fuscescens</i>	Turdidae	Trilha	29	162	91	5	10
10												
3	L-2	2500	15/03/2018	08:00	<i>Phaethornis superciliosus</i>	Trochilidae	7	5	159	62	2	5.5
10												
4	L-2	2500	15/03/2018	11:00	<i>Terentriacus erythurus</i>	Onychorhynchidae	5	6.5	99	48	2.5	6.5
10												
5	L-2	4500	16/03/2018	07:30	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	4	13	123	60	5.05	6.6
10												
6	L-2	4500	16/03/2018	07:30	<i>Arremon taciturnus</i>	Passerillidae	Trilha	23	137	74	6.94	7.2
10												
7	L-2	4500	16/03/2018	07:35	<i>Formicarius colma</i>	Formicariidae	Trilha	40	157	79	5.82	6.6
10												
8	L-2	4500	16/03/2018	07:40	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	3	NA	NA	NA	NA	NA
10												
9	L-2	4500	16/03/2018	08:30	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	3	9	93	62	4.11	6.0
11												
0	L-2	4500	16/03/2018	08:30	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	3	21	144	68	5.67	6.6
11												
1	L-2	4500	16/03/2018	08:30	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	1	26	174	89	6.49	7.0
11												
2	L-2	4500	16/03/2018	10:40	<i>Myrmophylax atrothorax</i>	Thamnophilidae	4	12	127	57	3.89	4.9
11												
3	L-2	4500	16/03/2018	10:40	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	5	12	NA	70	6.53	7.3
11												
4	L-2	4500	16/03/2018	10:40	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	8	10	9	58	4.4	6.8
11												
5	L-3	500	16/03/2018	07:00	<i>Thalurea furcata</i>	Trochilidae	7	3.5	104	54	2.5	5
11												
6	L-3	500	16/03/2018	07:00	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	9	20.5	132	73	5	9
11												
7	L-3	500	16/03/2018	07:00	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	9	14	121	68	5	10
11												
8	L-3	500	16/03/2018	07:00	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	9	14.5	130	69	4.5	9
11												
9	L-3	500	16/03/2018	07:00	<i>Formicivora grisea</i>	Thamnophilidae	9	9.5	126	49	4	7
12												
0	L-3	500	16/03/2018	07:00	<i>Formicivora grisea</i>	Thamnophilidae	9	12.5	130	54	3.5	9
12												
1	L-3	500	16/03/2018	07:00	<i>Coereba flaveola</i>	Thraupidae	9	8	92	53	3.5	6
12												
2	L-3	500	16/03/2018	07:00	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	9	19	160	70.5	6	8
12												
3	L-3	500	16/03/2018	07:00	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	9	19.5	166	67	6	8
12												
4	L-3	500	16/03/2018	07:00	<i>Elaenia ruficeps</i>	Tyrannidae	9	17	142	67	4	9.5
12												
5	L-3	500	16/03/2018	07:00	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	10	11.5	133	63	4	9.5
12												
6	L-3	500	16/03/2018	07:00	<i>Elaenia ruficeps</i>	Tyrannidae	10	15.5	137	58	4	9
12												
7	L-3	500	16/03/2018	08:30	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Columbidae	10	126	257	89	4	7
12												
8	L-3	500	16/03/2018	09:30	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Rhynchocyclidae	Trilha	11.5	125	48	6	9
12												
9	L-3	500	16/03/2018	09:30	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Hirundinidae	7	12	129	100	3	10
13												
0	L-3	500	16/03/2018	09:30	<i>Piranga flava</i>	Cardinalidae	7	28.5	179	85	9	12
13												
1	L-2	4500	18/03/2018	08:15	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	2	12	100	58	3.42	6.6
13												
2	L-2	4500	18/03/2018	08:15	<i>Arremon taciturnus</i>	Passerillidae	2	21	138	66	7.25	5.8

ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
13												
3	L-2	4500	18/03/2018	08:15	<i>Hylophylax naevius</i>	Thamnophilidae	2	10	100	57	4.53	7.42
13												
4	L-2	4500	18/03/2018	09:45	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	Trilha	11	100	65	4.42	5.21
13												
5	L-3	500	18/03/2018	07:00	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	8	13.5	130	66.5	5	10.02
13												
6	L-3	500	18/03/2018	07:00	<i>Schistochlamys melanopis</i>	Thraupidae	6	25	176	73	2.5	10.02
13												
7	L-3	500	18/03/2018	07:00	<i>Saltator maximus</i>	Thraupidae	4	37	199	91	10.5	13.62
13												
8	L-3	500	18/03/2018	07:00	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Hirundinidae	5	NA	NA	NA	NA	NA
13												
9	L-3	500	18/03/2018	07:00	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Tyrannidae	6	15.5	136	68	3.5	8.52
14												
0	L-3	500	18/03/2018	07:00	<i>Formicivora grisea</i>	Thamnophilidae	7	NA	NA	NA	NA	NA
14												
1	L-3	500	18/03/2018	07:00	<i>Formicivora grisea</i>	Thamnophilidae	7	NA	NA	NA	NA	NA
14												
2	L-3	500	18/03/2018	08:20	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	1	NA	NA	NA	NA	NA
14												
3	L-3	500	18/03/2018	08:20	<i>Formicivora grisea</i>	Thamnophilidae	1	9.5	124	52	3.5	7.52
14												
4	L-3	500	18/03/2018	08:20	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	9	13.5	123.5	65	4.5	9.52
14												
5	L-3	500	18/03/2018	08:20	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	8	15	129	68	4.5	8.52
14												
6	L-3	500	18/03/2018	08:20	<i>Claravis pretiosa</i>	Columbidae	6	48	193	120	4.5	7.52
14												
7	L-3	500	18/03/2018	08:20	<i>Coereba flaveola</i>	Thraupidae	3	10	97.5	56	13.5	6.52
14												
8	L-3	500	18/03/2018	09:20	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	8	13.5	134	70	4	9.52
14												
9	L-3	500	18/03/2018	10:30	<i>Elaenia ruficeps</i>	Tyrannidae	7	NA	NA	NA	NA	NA
15												
0	L-2	3500	19/03/2018	08:30	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	6	10	87	63	4.21	6.32
15												
1	L-2	3500	19/03/2018	08:30	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	2	11	90	63	4.42	6.72
15												
2	L-2	3500	19/03/2018	09:30	<i>Heliotheryx auritus</i>	Trochilidae	Trilha	5	115	64	2.26	2.52
15												
3	L-2	3500	19/03/2018	11:00	<i>Schiffornis turdina</i>	Tityridae	Trilha	31	152	85	6	5.72
15												
4	L-3	1500	19/03/2018	07:20	<i>Attila spadiceus</i>	Tyrannidae	6	31	183	82.5	5.5	11.52
15												
5	L-3	1500	19/03/2018	07:20	<i>Attila spadiceus</i>	Tyrannidae	6	31	174	74.5	6	13.52
15												
6	L-3	1500	19/03/2018	07:20	<i>Bucco tamatia</i>	Bucconidae	Trilha	34.5	182	71	10	17.52
15												
7	L-3	1500	19/03/2018	08:25	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	Trilha	27	194	86	6	11.52
15												
8	L-3	1500	19/03/2018	08:25	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Dendrocolaptidae	3	32.5	234	96	6	10.52
15												
9	L-3	1500	19/03/2018	10:30	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Columbidae	Trilha	120	245	130	6	7.52
16												
0	L-2	3500	20/03/2018	06:40	<i>Synallaxis rutilans</i>	Furnariidae	2	NA	128	59	4.17	4.52
16												
1	L-2	3500	20/03/2018	06:30	<i>Turdus albicollis</i>	Turdidae	4	NA	205	99	5.79	8.02
16												
2	L-2	3500	20/03/2018	09:30	<i>Phaethornis ruber</i>	Trochilidae	Trilha	NA	NA	31	2.13	13.62
16												
3	L-2	3500	20/03/2018	09:30	<i>Bucco tamatia</i>	Bucconidae	7	NA	171	73	11.02	15.62

ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
164	L-3	1500	20/03/2018	07:00	<i>Schiffornis turdina</i>	Tityridae	2	34	172	69.5	6	12
165	L-3	1500	20/03/2018	07:00	<i>Hypocnemis cantator</i>	Thamnophilidae	3	12	125	51	4	8
166	L-3	1500	20/03/2018	09:00	<i>Hypocnemis cantator</i>	Thamnophilidae	1	10	125	49.5	4	8
167	L-3	1500	20/03/2018	09:00	<i>Arremon taciturnus</i>	Passerillidae	3	24.5	156	68.5	7	10
168	L-3	1500	20/03/2018	11:00	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	4	12	154	66	4	8.5
169	L-3	1500	20/03/2018	11:00	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	7	13	149.5	68	4	8
170	L-3	3500	22/03/2018	07:00	<i>Hypocnemis cantator</i>	Thamnophilidae	Trilha	11	156	51	4.11	6.3
171	L-3	3500	22/03/2018	07:00	<i>Hypocnemis cantator</i>	Thamnophilidae	Trilha	7	121	53	3.9	6.3
172	L-3	3500	22/03/2018	07:00	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	Trilha	12	151	66	4.33	5.0
173	L-3	3500	22/03/2018	08:50	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	11	13.5	148	68	4.3	5.9
174	L-3	3500	22/03/2018	08:50	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	2	11	95	94	4.5	6
175	L-3	3500	22/03/2018	08:50	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	Trilha	14.5	159	68	4	6
176	L-3	3500	22/03/2018	08:50	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	Trilha	14	160	69	4.1	6
177	L-3	4500	22/03/2018	07:20	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Tyrannidae	7	15	NA	NA	NA	NA
178	L-3	4500	22/03/2018	07:20	<i>Emberizoides herbicola</i>	Passerillidae	Trilha	25	200	68	7	7
179	L-3	4500	22/03/2018	07:20	<i>Emberizoides herbicola</i>	Passerillidae	Trilha	22	198	61	6.57	7.4
180	L-3	4500	22/03/2018	07:20	<i>Elaenia ruficeps</i>	Tyrannidae	8	14.5	137	61	3.9	8.8
181	L-3	4500	22/03/2018	07:20	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	9	18	159	69	6.1	8.9
182	L-3	4500	22/03/2018	07:20	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	9	20	160	67	5.8	8.1
183	L-3	4500	22/03/2018	07:50	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	10	17	154	67.5	6.5	7.4
184	L-3	4500	22/03/2018	07:50	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	10	19.5	164	69	6.2	8.8
185	L-3	3500	23/03/2018	07:00	<i>Mionectes oleagineus</i>	Rhynchocyclidae	6	8.5	115	52	3	5.4
186	L-3	3500	23/03/2018	07:00	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Dendrocolaptidae	5	41	233	103	7	8.7
187	L-3	3500	23/03/2018	08:30	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	6	13	154	63.5	3.8	7.8
188	L-3	3500	23/03/2018	08:30	<i>Catharus fuscescens</i>	Turdidae	5	31.5	179	93.9	4.4	9.2
189	L-3	3500	23/03/2018	08:30	<i>Mionectes oleagineus</i>	Rhynchocyclidae	11	9	119	53.3	3.2	7.5
190	L-3	3500	23/03/2018	10:00	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	8	13	152	64.9	4	8.4
191	L-3	3500	23/03/2018	10:00	<i>Mionectes oleagineus</i>	Rhynchocyclidae	8	19	118	55.9	6.7	7.3
192	L-3	4500	23/03/2018	06:30	<i>Coereba flaveola</i>	Thraupidae	1	8.5	99	53	4	5
193	L-3	4500	23/03/2018	06:30	<i>Elaenia ruficeps</i>	Tyrannidae	9	15	130	64	4	6.4
194	L-3	4500	23/03/2018	06:30	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	1	19.5	160	70.9	5.6	7.4

ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
195	L-3	4500	23/03/2018	06:30	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	2	49.5	218	100.2	5.6	11.4
196	L-3	4500	23/03/2018	07:00	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	2	50	219	98.8	6.1	12.4
197	L-3	4500	23/03/2018	06:30	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	Trilha	NA	NA	NA	NA	NA
198	L-3	4500	23/03/2018	08:30	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Rhynchocyclidae	5	11.5	135	55	3.4	10.3
199	L-3	4500	23/03/2018	08:30	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	10	16.5	159	67.1	6.2	9.9
200	L-3	4500	23/03/2018	10:30	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	9	18.5	162	70.8	6.7	8.5
201	L-4	3500	24/03/2018	06:45	<i>Myrmotherula cherriei</i>	Thamnophilidae	6	7.5	87	47.5	3.3	6.4
202	L-4	3500	24/03/2018	06:45	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Rhynchocyclidae	6	10.5	121	55.5	3.4	9.5
203	L-4	3500	24/03/2018	06:45	<i>Myrmotherula cherriei</i>	Thamnophilidae	5	7	100	49	3.3	6.7
204	L-4	3500	24/03/2018	06:45	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	3	49.5	215	118	6.3	9.1
205	L-4	3500	24/03/2018	06:45	<i>Coereba flaveola</i>	Thraupidae	9	8.5	94	56	4.5	4.4
206	L-4	3500	24/03/2018	06:45	<i>Coereba flaveola</i>	Thraupidae	1	6	90	51	4	4.9
207	L-4	3500	24/03/2018	06:45	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	9	48	214	106	6.7	8.4
208	L-4	3500	24/03/2018	06:45	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	2	52	210	98	7	8.9
209	L-4	3500	24/03/2018	06:45	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	4	50	197	105	6	8.9
210	L-4	3500	24/03/2018	09:00	<i>Polytmus theresiae</i>	Trochilidae	10	4	99	59	2.2	4.8
211	L-4	3500	24/03/2018	09:00	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	4	16	127	68	4.6	8.5
212	L-4	3500	24/03/2018	09:00	<i>Elaenia ruficeps</i>	Tyrannidae	2	21	138	60.5	4.3	8.9
213	L-4	3500	24/03/2018	09:00	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	6	57	214	104	6.5	13.3
214	L-4	3500	24/03/2018	09:00	<i>Elaenia ruficeps</i>	Tyrannidae	Trilha	16	149	64	4.5	10.3
215	L-4	3500	24/03/2018	09:00	<i>Elaenia ruficeps</i>	Tyrannidae	Trilha	16	141	61.5	4.4	9.3
216	L-4	3500	24/03/2018	09:00	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	Trilha	62	NA	NA	NA	NA
217	L-4	3500	24/03/2018	09:00	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireonidae	Trilha	23	155	71	8.1	8.9
218	L-4	3500	24/03/2018	09:00	<i>Galbula galbula</i>	Galbulidae	Trilha	21	224	78	6.9	11.4
219	L-4	3500	24/03/2018	09:00	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	Trilha	47	222	107	8.5	15.3
220	L-4	4500	24/03/2018	06:30	<i>Amazilia fimbriata</i>	Trochilidae	6	4	93	53	2.17	4.3
221	L-4	4500	24/03/2018	06:30	<i>Elaenia cristata</i>	Tyrannidae	6	14	144	62	4.47	7.4
222	L-4	4500	24/03/2018	06:30	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Tyrannidae	Trilha	16.5	137	68	3.77	7.4
223	L-4	4500	24/03/2018	06:30	<i>Elaenia ruficeps</i>	Tyrannidae	Trilha	16.5	133	62	3.8	11.4
224	L-4	4500	24/03/2018	06:30	<i>Elaenia cristata</i>	Tyrannidae	Trilha	15.5	149.5	65	4.4	8.9
225	L-4	4500	24/03/2018	06:30	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	3	54	210	105	6.2	9.3

ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
22												
6	L-4	4500	24/03/2018	06:30	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	5	27.5	160	67	6.2	7.9
22												
7	L-4	4500	24/03/2018	08:00	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	1	NA	NA	NA	NA	NA
22												
8	L-4	4500	24/03/2018	08:00	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	1	54	214	104	6.9	9
22												
9	L-4	4500	24/03/2018	08:00	<i>Dendroplex picus</i>	Dendrocolaptidae	5	33	217	98	6.7	12.3
23												
0	L-4	4500	24/03/2018	08:00	<i>Dendroplex picus</i>	Dendrocolaptidae	Trilha	33.5	215	96	6	11.3
23												
1	L-4	4500	24/03/2018	08:00	<i>Dendroplex picus</i>	Dendrocolaptidae	7	45	218	89	6.6	12.3
23												
2	L-4	4500	24/03/2018	08:00	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	3	45	215	104	6	13.3
23												
3	L-4	4500	24/03/2018	08:00	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	4	49	223	116	6.3	12.3
23												
4	L-4	4500	24/03/2018	08:00	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	3	53	214.5	110	6.4	12.3
23												
5	L-4	4500	24/03/2018	08:00	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrannidae	2	40	222	109	7.9	15.3
23												
6	L-4	4500	24/03/2018	08:00	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	Trilha	50	216	106	6	12.3
23												
7	L-4	4500	24/03/2018	08:00	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	Trilha	50	224	109	6	12.3
23												
8	L-4	4500	24/03/2018	09:30	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	6	7	125	67	4.8	8
23												
9	L-4	4500	24/03/2018	09:30	<i>Elaenia ruficeps</i>	Tyrannidae	5	14	141	62	4.8	10
24												
0	L-4	4500	24/03/2018	09:30	<i>Picumnus exilis</i>	Picidae	8	9	89	49	4	6.1
24												
1	L-4	4500	24/03/2018	09:30	<i>Schistochlamys melanopsis</i>	Thraupidae	8	31	177	76	8.1	9.8
24												
2	L-4	3500	25/03/2018	06:45	<i>Sporophila angolensis</i>	Thraupidae	9	12	124	58	9.7	7.6
24												
3	L-4	3500	25/03/2018	06:45	<i>Myiopagis gaimardii</i>	Tyrannidae	5	10	130	58	3.4	6.2
24												
4	L-4	3500	25/03/2018	06:45	<i>Sporophila angolensis</i>	Thraupidae	Trilha	11	155	55	9.3	8
24												
5	L-4	3500	25/03/2018	06:45	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	5	29	195	96	6.8	8.4
24												
6	L-4	3500	25/03/2018	06:45	<i>Dolospingus fringilloides</i>	Thraupidae	Trilha	12	121	60	7.7	8.1
24												
7	L-4	3500	25/03/2018	06:45	<i>Sporophila angolensis</i>	Thraupidae	1	12	121	53.4	10.1	7.9
24												
8	L-4	3500	25/03/2018	06:45	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	Trilha	46	211	103	6.6	8.9
24												
9	L-4	3500	25/03/2018	06:45	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	Trilha	51	200	107	6.6	8.9
25												
0	L-4	3500	25/03/2018	08:00	<i>Galbula galbula</i>	Galbulidae	4	18	215	78	7	8.1
25												
1	L-4	3500	25/03/2018	08:00	<i>Galbula galbula</i>	Galbulidae	3	NA	NA	NA	NA	NA
25												
2	L-4	3500	25/03/2018	08:00	<i>Celeus elegans</i>	Picidae	5	119	275	151	8.4	13.3
25												
3	L-4	3500	25/03/2018	08:00	<i>Cyanocorax cayanus</i>	Corvidae	3	134	315	168	11.6	18.3
25												
4	L-4	3500	25/03/2018	09:15	<i>Galbula galbula</i>	Galbulidae	3	20	215	74.4	6.4	8.9
25												
5	L-4	3500	25/03/2018	09:15	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	6	13	121	66	4.6	7.4
25												
6	L-4	3500	25/03/2018	09:15	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	6	13.5	123	67	5.5	7.3

ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
257	L-4	4500	25/03/2018	06:45	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	Trilha	59	208	102	6.3	8.5
258	L-4	4500	25/03/2018	08:15	<i>Amazilia versicolor</i>	Trochilidae	1	3	82	47	1.8	4.1
259	L-4	4500	25/03/2018	08:15	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	3	48	228	102	6.6	12.2
260	L-4	4500	25/03/2018	10:00	<i>Elaenia parvirostris</i>	Tyrannidae	6	14	142	66	4.2	8.0
261	L-4	4500	25/03/2018	10:00	<i>Emberizoides herbicola</i>	Passerillidae	4	25.5	218	69.5	6.5	9.9
262	L-5	3500	26/03/2018	07:30	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	2	12	128	64.5	3.8	6.9
263	L-5	3500	26/03/2018	07:30	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	8	27.5	207	97.5	6.2	10.0
264	L-5	3500	26/03/2018	07:30	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	2	26.5	202	94	6.3	10.0
265	L-5	3500	26/03/2018	07:30	<i>Bucco tamatia</i>	Bucconidae	Trilha	34.5	185	81	10.6	17.0
266	L-5	3500	26/03/2018	07:30	<i>Bucco tamatia</i>	Bucconidae	Trilha	30.5	175	78	10.6	16.0
267	L-5	3500	26/03/2018	09:00	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	Trilha	13	130	66	3.8	9.0
268	L-5	3500	26/03/2018	09:00	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	Trilha	12	126.5	60.5	3.6	7.9
269	L-5	3500	26/03/2018	11:00	<i>Myrmotherula cherriei</i>	Thamnophilidae	Trilha	8.5	106	49	2.9	6.9
270	L-5	4500	26/03/2018	07:30	<i>Terenotriccus erythrus</i>	Onychorhynchidae	1	7	98	48	2.8	5.2
271	L-5	4500	26/03/2018	07:30	<i>Catharus fuscescens</i>	Turdidae	2	31	175	93	4.4	6.6
272	L-5	4500	26/03/2018	09:00	<i>Myiobius barbatus</i>	Onychorhynchidae	1	7.5	111	52	2.7	5.0
273	L-5	4500	26/03/2018	09:00	<i>Terenotriccus erythrus</i>	Onychorhynchidae	9	NA	NA	NA	NA	NA
274	L-5	4500	26/03/2018	09:00	<i>Myrmotherula cherriei</i>	Thamnophilidae	6	8	98	49	3.4	5.6
275	L-5	4500	26/03/2018	09:00	<i>Myrmotherula cherriei</i>	Thamnophilidae	6	8	97	48	3.5	5.6
276	L-5	4500	26/03/2018	09:00	<i>Aprositornis disjuncta</i>	Thamnophilidae	6	10	130	56	4.6	6.2
277	L-5	3500	27/03/2018	07:00	<i>Aprositornis disjuncta</i>	Thamnophilidae	11	14	136	63	4.1	7.0
278	L-5	3500	27/03/2018	08:15	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	Trilha	15	126	69.5	4.5	8.0
279	L-5	3500	27/03/2018	08:15	<i>Heterocercus flavivertex</i>	Pipridae	5	23	150	84	5	9.9
280	L-5	3500	27/03/2018	08:15	<i>Heterocercus flavivertex</i>	Pipridae	5	22	144	79.5	4.8	8.6
281	L-5	4500	27/03/2018	07:00	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	Trilha	61	223	105	6	14.0
282	L-5	4500	27/03/2018	07:00	<i>Rupornis magnirostris</i>	Acciptridae	Trilha	225	323	220	13.7	20.0
283	L-5	4500	27/03/2018	07:00	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	Trilha	NA	NA	NA	NA	NA
284	L-5	4500	27/03/2018	08:30	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	Trilha	19	156	67	5.9	8.3
285	L-5	4500	27/03/2018	08:30	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	Trilha	14	138	72	4.5	9.3
286	L-6	3500	29/03/2018	06:45	<i>Elaenia ruficeps</i>	Tyrannidae	Trilha	NA	NA	NA	NA	NA
287	L-6	3500	29/03/2018	07:15	<i>Elaenia ruficeps</i>	Tyrannidae	Trilha	15	135	64	4.4	9.0



ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
28												
8	L-6	3500	29/03/2018	07:15	<i>Elaenia parvirostris</i>	Tyrannidae	6	15.5	151	76	3.2	8.2
28												
9	L-6	3500	29/03/2018	07:15	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	5	53	216	104.5	6.5	12.3
29												
0	L-6	3500	29/03/2018	09:00	<i>Polytmus theresiae</i>	Trochilidae	7	4	98	58	2.2	5.0
29												
1	L-6	4500	29/03/2018	07:30	<i>Aprositornis disjuncta</i>	Thamnophilidae	3	14	141	59	4.6	8.0
29												
2	L-6	4500	29/03/2018	07:30	<i>Picumnus exilis</i>	Picidae	4	8.5	87	49	4	6.5
29												
3	L-6	4500	29/03/2018	09:00	<i>Formicivora grisea</i>	Thamnophilidae	2	6	128	52	4	8.9
29												
4	L-6	4500	29/03/2018	09:00	<i>Aprositornis disjuncta</i>	Thamnophilidae	Trilha	14	141	57	3.9	8.2
29												
5	L-6	4500	29/03/2018	11:00	<i>Myiarchus swainsoni</i>	Tyrannidae	Trilha	22.5	183	85	4.9	10.0
29												
6	L-6	4500	29/03/2018	11:00	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	4	14	122	67	4.4	9.3
29												
7	L-6	3500	30/03/2018	08:00	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	4	51.5	211	106	6.4	14.0
29												
8	L-6	3500	30/03/2018	08:00	<i>Picumnus exilis</i>	Picidae	5	9.5	94	50	4.1	6.0
29												
9	L-6	3500	30/03/2018	08:00	<i>Schistochlamys melanopis</i>	Thraupidae	3	25	NA	NA	NA	NA
30												
0	L-6	3500	30/03/2018	08:00	<i>Schistochlamys melanopis</i>	Thraupidae	2	26.5	178	61.5	8.1	9.4
30												
1	L-6	3500	30/03/2018	07:00	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Tyrannidae	3	13	130	66	3.6	8.0
30												
2	L-6	3500	30/03/2018	09:30	<i>Elaenia parvirostris</i>	Tyrannidae	8	16	151	75	3.8	7.8
30												
3	L-6	3500	30/03/2018	09:30	<i>Schistochlamys melanopis</i>	Thraupidae	10	25	170	79	8	9.9
30												
4	L-6	3500	30/03/2018	09:30	<i>Dacnis cayana</i>	Thraupidae	9	11	110	55	4.3	7.2
30												
5	L-6	3500	30/03/2018	09:30	<i>Elaenia parvirostris</i>	Tyrannidae	8	15	150	73	3.8	8.9
30												
6	L-6	3500	30/03/2018	09:30	<i>Emberizoides herbicola</i>	Passerillidae	8	19.9	197	66	6.2	8.6
30												
7	L-6	3500	30/03/2018	09:30	<i>Galbula galbula</i>	Galbulidae	10	19.5	221	77	6.1	10.0
30												
8	L-6	3500	30/03/2018	09:30	<i>Schistochlamys melanopis</i>	Thraupidae	9	24.5	173	74	7.7	9.6
30												
9	L-6	3500	30/03/2018	09:30	<i>Dendroplex picus</i>	Dendrocolaptidae	Trilha	NA	NA	NA	NA	NA
31												
0	L-6	4500	30/03/2018	07:30	<i>Formicivora grisea</i>	Thamnophilidae	4	9	NA	NA	NA	NA
31												
1	L-6	4500	30/03/2018	07:30	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	4	19	164.5	65	6.1	7.7
31												
2	L-6	4500	30/03/2018	07:30	<i>Willisornis poecilinotus</i>	Thamnophilidae	10	16.5	132	62.5	4.9	7.5
31												
3	L-6	4500	30/03/2018	08:00	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	2	46.5	206	98	5.8	12.3
31												
4	L-6	4500	30/03/2018	08:00	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	Trilha	13.5	129	67.5	4.5	8.7
31												
5	L-6	4500	30/03/2018	08:00	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	Trilha	13.5	NA	NA	NA	NA
31												
6	L-6	4500	30/03/2018	09:30	<i>Polytmus theresiae</i>	Trochilidae	2	2.5	94	55	2.9	3.9
31												
7	L-6	4500	30/03/2018	09:30	<i>Elaenia ruficeps</i>	Tyrannidae	3	16	143	64	4.5	9.3
31												
8	L-6	4500	30/03/2018	09:30	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	3	15	135	61	4.5	9.4

ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
319	L-6	4500	30/03/2018	09:30	<i>Aprositornis disjuncta</i>	Thamnophilidae	6	14.5	143	57	4.9	8.4
320	L-6	4500	30/03/2018	09:30	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	3	NA	NA	NA	NA	NA
321	L-6	4500	30/03/2018	11:00	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Thamnophilidae	1	NA	NA	NA	NA	NA
322	L-6	4500	30/03/2018	11:00	<i>Picumnus exilis</i>	Picidae	1	NA	NA	NA	NA	NA
323	L-6	4500	30/03/2018	11:00	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Thamnophilidae	Trilha	28	164	69	6.8	10.0
324	L-5	2500	31/03/2018	07:30	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	2	24.5	193	91.5	7	7.9
325	L-5	2500	31/03/2018	08:30	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Rhynchocyclidae	Trilha	11	117	58	3.7	8.3
326	L-5	2500	31/03/2018	08:30	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Rhynchocyclidae	Trilha	11	121	52	3.8	8.7
327	L-5	2500	31/03/2018	08:30	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Rhynchocyclidae	Trilha	10.5	119	57	3.5	8.3
328	L-5	2500	31/03/2018	08:30	<i>Dendroplex picus</i>	Dendrocolaptidae	Trilha	35	205	94	7.3	6.3
329	L-5	2500	31/03/2018	10:30	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	9	14	124	66	4.3	9.0
330	L-6	2500	31/03/2018	06:20	<i>Formicivora grisea</i>	Thamnophilidae	Trilha	10.5	123	55	4.2	8.0
331	L-6	2500	31/03/2018	06:30	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	Trilha	23	152	68	6.3	8.4
332	L-6	2500	31/03/2018	06:30	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	Trilha	14	153	70	6.2	8.3
333	L-6	2500	31/03/2018	06:30	<i>Coereba flaveola</i>	Thraupidae	7	8	96	55	3.8	5.7
334	L-6	2500	31/03/2018	06:30	<i>Emberizoides herbicola</i>	Passerillidae	9	21.5	196	62.5	5.8	8.4
335	L-6	2500	31/03/2018	06:30	<i>Emberizoides herbicola</i>	Passerillidae	9	20.5	185	65	6	9.9
336	L-6	2500	31/03/2018	07:00	<i>Elaenia parvirostris</i>	Tyrannidae	4	12	148	66.5	3.7	8.2
337	L-6	2500	31/03/2018	07:00	<i>Elaenia parvirostris</i>	Tyrannidae	11	14.5	146	70.5	3.6	7.5
338	L-6	2500	31/03/2018	08:15	<i>Coereba flaveola</i>	Thraupidae	5	8.5	90	49.5	4.1	5.9
339	L-6	2500	31/03/2018	08:15	<i>Coereba flaveola</i>	Thraupidae	9	8	99	55	3.9	5.5
340	L-6	2500	31/03/2018	08:15	<i>Galbula galbula</i>	Galbulidae	3	20.5	225	80	6.3	9.7
341	L-6	2500	31/03/2018	08:15	<i>Galbula galbula</i>	Galbulidae	3	20	215	78	6	10.0
342	L-6	2500	31/03/2018	08:45	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	4	20	155	65	6.4	8.4
343	L-6	2500	31/03/2018	08:45	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	5	56	218	105	7.2	13.0
344	L-6	2500	31/03/2018	08:45	<i>Tangara cayana</i>	Thraupidae	Trilha	17.5	140	68	5.2	6.9
345	L-6	2500	31/03/2018	08:45	<i>Dendroplex picus</i>	Dendrocolaptidae	3	31.5	208.5	90.5	6.7	11.0
346	L-6	2500	31/03/2018	08:45	<i>Tachyphonus phoenicius</i>	Thraupidae	1	18	150	69	5.7	8.7
347	L-6	2500	31/03/2018	09:20	<i>Elaenia ruficeps</i>	Tyrannidae	4	15	128	58	4.2	11.0
348	L-5	2500	01/04/2018	07:30	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Tyrannidae	3	24.5	195	89	6	10.0
349	L-5	2500	01/04/2018	08:30	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	8	55.5	221	102	6.5	13.0

ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
350	L-5	2500	01/04/2018	08:30	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	Trilha	51	215	97	7.1	13.0
351	L-5	2500	01/04/2018	08:30	<i>Coereba flaveola</i>	Thraupidae	2	8.5	107	58	4	6.2
352	L-5	2500	01/04/2018	08:30	<i>Coereba flaveola</i>	Thraupidae	2	8.5	101	56	3.9	6.1
353	L-5	2500	01/04/2018	10:30	<i>Xenopipo atronitens</i>	Pipridae	4	14	130	69.5	4.7	9.5
354	L-6	2500	01/04/2018	06:30	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Tyrannidae	Trilha	17	130	69	3.8	6.0
355	L-6	2500	01/04/2018	06:30	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Tyrannidae	8	31	170	80	5.8	8.0
356	L-6	2500	01/04/2018	06:30	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	2	47	208	100	7	6.8
357	L-6	2500	01/04/2018	06:30	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	1	53.5	210	99	7.2	7.4
358	L-6	2500	01/04/2018	06:30	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	1	58	214	102	7	6.2
359	L-6	2500	01/04/2018	07:30	<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Rhynchocyclidae	3	11	124	54	4	9.5
360	L-6	2500	01/04/2018	07:30	<i>Chrysolampis mosquitus</i>	Trochilidae	1	3	89	55	2.1	2.9
361	L-6	2500	01/04/2018	07:30	<i>Elaenia parvirostris</i>	Tyrannidae	Trilha	17.5	147	74	4	8.6
362	L-6	2500	01/04/2018	07:30	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Tyrannidae	1	14.5	129	66	4.2	6.2
363	L-6	2500	01/04/2018	07:30	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Tyrannidae	1	15	132	65	4	7.3
364	L-6	2500	01/04/2018	07:30	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Tyrannidae	1	14	126	70	4.1	6.0
365	L-6	2500	01/04/2018	07:30	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Tyrannidae	1	15	128	71	4.2	7.1
366	L-6	2500	01/04/2018	07:30	<i>Elaenia chiriquensis</i>	Tyrannidae	6	13	130	68	4	7.0
367	L-6	2500	01/04/2018	08:30	<i>Myrmotherula cherriei</i>	Thamnophilidae	3	7.5	95	52	3.2	6.4
368	L-6	2500	01/04/2018	08:30	<i>Myrmotherula cherriei</i>	Thamnophilidae	5	6.5	86	50	3.7	6.0
369	L-6	2500	01/04/2018	08:30	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	Trilha	NA	NA	NA	NA	NA
370	L-6	500	02/04/2018	07:00	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	4	10	93	61	5.4	7.5
371	L-6	500	02/04/2018	07:00	<i>Automolus ochrolaemus</i>	Furnariidae	10	35	191	80	8.3	9.2
372	L-6	500	02/04/2018	08:30	<i>Thamnophilus punctatus</i>	Thamnophilidae	11	20.5	132	62	6.4	7.9
373	L-6	500	02/04/2018	08:30	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	10	19.5	143	68	5.1	5.6
374	L-6	500	02/04/2018	08:30	<i>Automolus ochrolaemus</i>	Furnariidae	10	32	185	83	8.4	8.4
375	L-6	500	02/04/2018	09:50	<i>Harpagus bidentatus</i>	Acciptridae	2	174	333	213	13.1	15.0
376	L-6	500	02/04/2018	09:50	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Dendrocolaptidae	6	37	233	103	7.8	8.2
377	L-6	500	02/04/2018	09:50	<i>Dendrocolaptes picumnus</i>	Dendrocolaptidae	6	58.5	289	125	9.8	12.0
378	L-6	500	02/04/2018	09:50	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Dendrocolaptidae	Trilha	33	232	97	7.4	7.5
379	L-6	1500	02/04/2018	07:05	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	1	53.5	214	103	7	3.0
380	L-6	1500	02/04/2018	07:05	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	Trilha	11	118	61.5	3.2	8.2

ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
38												
1	L-6	1500	02/04/2018	07:05	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	Trilha	11	121	59.8	4	9.2
38												
2	L-6	1500	02/04/2018	07:05	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	Trilha	NA	NA	NA	NA	NA
38												
3	L-6	1500	02/04/2018	07:05	<i>Myrmotherula cherriei</i>	Thamnophilidae	Trilha	8	105	49	3.8	7
38												
4	L-6	1500	02/04/2018	09:30	<i>Amazilia versicolor</i>	Trochilidae	1	3	78	46.5	1.7	4.5
38												
5	L-6	500	03/04/2018	07:15	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	7	26.5	198	92	6.8	12
38												
6	L-6	500	03/04/2018	07:15	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	Trilha	26	172	72.5	6	10.1
38												
7	L-6	500	03/04/2018	08:40	<i>Myrmothera campanisona</i>	Grallaridae	11	45.5	149.5	82.5	7	12
38												
8	L-6	500	03/04/2018	09:20	<i>Turdus albicollis</i>	Turdidae	Trilha	44	214	101.5	5.8	13
38												
9	L-6	500	03/04/2018	09:20	<i>Myiopagis gaimardii</i>	Tyrannidae	9	10.5	136	63.5	4	7
39												
0	L-6	500	03/04/2018	09:20	<i>Myiopagis gaimardii</i>	Tyrannidae	9	12	126	58.5	4	7.8
39												
1	L-6	1500	03/04/2018	07:15	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	6	11	96	63	8.7	6.9
39												
2	L-6	1500	03/04/2018	07:15	<i>Turdus ignobilis</i>	Turdidae	Trilha	53	205	98	7	8
39												
3	L-6	1500	03/04/2018	10:30	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	2	3	105	53.3	3.9	7.9
39												
4	L-6	1500	03/04/2018	10:30	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	2	3.5	109	50.2	3.5	6.9
39												
5	L-6	1500	03/04/2018	10:30	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	2	12.5	110	60	3.6	7.2
39												
6	L-6	1500	03/04/2018	10:30	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	2	12.5	108	55	3.8	6.7
39												
7	L-5	500	05/04/2018	07:10	<i>Arremon taciturnus</i>	Passerillidae	4	23.5	143	74	7.4	6.8
39												
8	L-5	500	05/04/2018	07:15	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	Trilha	11	114	58	4.9	6
39												
9	L-5	500	05/04/2018	09:20	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	3	7.5	113	53.5	3.2	7
40												
0	L-5	500	05/04/2018	09:20	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Onychorhynchidae	2	12	160.5	71.5	3.5	11
40												
1	L-5	500	05/04/2018	09:20	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	Trilha	12	129	62	4	8.2
40												
2	L-5	500	05/04/2018	09:20	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	Trilha	28	167	73	5.8	11
40												
3	L-5	500	05/04/2018	10:30	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	4	10.5	97	50	3.4	6.9
40												
4	L-5	500	05/04/2018	10:30	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	4	27.5	163	73	6.2	7.6
40												
5	L-5	500	05/04/2018	10:30	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Dendrocolaptidae	Trilha	38.5	235	103	8.7	9.5
40												
6	L-5	500	05/04/2018	10:30	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	9	29	163	72	6.5	7.2
40												
7	L-5	1500	05/04/2018	06:40	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	8	10.5	122	64.5	4.5	7
40												
8	L-5	1500	05/04/2018	06:40	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	8	10.5	124	61.5	4	8
40												
9	L-5	1500	05/04/2018	09:10	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	Trilha	12	106	62	4.5	9.8
41												
0	L-5	1500	05/04/2018	10:00	<i>Willisornis poecilinotus</i>	Thamnophilidae	Trilha	16.5	120	69	5	9.2
41												
1	L-5	500	06/04/2018	06:40	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	2	30.5	173	71	5.8	9.1

ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
41												
2	L-5	500	06/04/2018	07:15	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	Trilha	29.5	208	97.5	7	11
41												
3	L-5	500	06/04/2018	07:15	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	9	13.5	142	60	4	9
41												
4	L-5	500	06/04/2018	07:15	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	3	17	172	70	5.5	10.5
41												
5	L-5	500	06/04/2018	07:15	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	4	29	210	97	6	11
41												
6	L-5	500	06/04/2018	07:15	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	10	12.5	114	65.5	4	8.6
41												
7	L-5	500	06/04/2018	07:15	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	Trilha	28	165	69.5	25.6	10
41												
8	L-5	500	06/04/2018	07:15	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	Trilha	12	125.5	62.5	4.2	8.1
41												
9	L-5	500	06/04/2018	09:15	<i>Automolus ochrolaemus</i>	Furnariidae	1	NA	NA	NA	NA	NA
42												
0	L-5	500	06/04/2018	09:15	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	Trilha	7	117.5	50	3.5	7
42												
1	L-5	500	06/04/2018	09:15	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	Trilha	NA	NA	NA	NA	NA
42												
2	L-5	500	06/04/2018	09:15	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Dendrocolaptidae	8	35	223	103.5	8	13.5
42												
3	L-5	500	06/04/2018	09:15	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	4	15.5	150.5	66.5	4.1	8.5
42												
4	L-5	500	06/04/2018	09:15	<i>Myrmoborus leucophrys</i>	Thamnophilidae	1	19	210	64.5	5	9.9
42												
5	L-5	500	06/04/2018	09:15	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	10	28.5	276	90	6.5	12
42												
6	L-5	500	06/04/2018	09:15	<i>Phaethornis rupurumii</i>	Trochilidae	5	NA	NA	NA	NA	NA
42												
7	L-5	500	06/04/2018	10:45	<i>Terentotriccus erythrus</i>	Onychorhynchidae	10	7	165	49.5	2.5	7.5
42												
8	L-5	500	06/04/2018	10:45	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	2	NA	NA	NA	NA	NA
42												
9	L-5	500	06/04/2018	10:45	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	2	12	203	57	4	9
43												
0	L-5	1500	06/04/2018	08:00	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	1	11.5	149	67.5	4.1	8.5
43												
1	L-5	1500	06/04/2018	08:00	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	1	12.5	154	69.5	4	8
43												
2	L-5	1500	06/04/2018	09:00	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	Trilha	11	92	58	4.5	6.9
43												
3	L-5	1500	06/04/2018	09:00	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Dendrocolaptidae	10	40.5	234	106	7.4	8
43												
4	L-5	1500	06/04/2018	09:00	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Dendrocolaptidae	10	38	223	99	7.8	8.4
43												
5	L-4	500	07/04/2018	08:00	<i>Mionectes oleagineus</i>	Rhynchocyclidae	2	9.5	116	56.5	3.9	8.1
43												
6	L-4	500	07/04/2018	08:00	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	1	7	105	49	4.1	5.6
43												
7	L-4	500	07/04/2018	08:00	<i>Mionectes oleagineus</i>	Rhynchocyclidae	1	4.5	121	65	3.8	7
43												
8	L-4	500	07/04/2018	08:00	<i>Arremon taciturnus</i>	Passerillidae	9	18.5	142	64	7.2	7.4
43												
9	L-4	500	07/04/2018	08:00	<i>Galbula albirostris</i>	Galbulidae	11	25	183	70	7	8.8
44												
0	L-4	500	07/04/2018	08:00	<i>Galbula albirostris</i>	Galbulidae	11	22	181	72	7.1	8.8
44												
1	L-4	500	07/04/2018	08:00	<i>Turdus fumigatus</i>	Turdidae	1	66	213	107	8.3	8.9
44												
2	L-4	500	07/04/2018	08:00	<i>Turdus fumigatus</i>	Turdidae	Trilha	60	224	113	8	8.5

ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
44												
3	L-4	500	07/04/2018	10:00	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	11	9	97	62.5	3.9	8.5
44												
4	L-4	500	07/04/2018	10:00	<i>Arremon taciturnus</i>	Passerillidae	3	24.5	150	74	7.6	8.5
44												
5	L-4	500	07/04/2018	10:00	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tyrannidae	Trilha	13.5	139	65	4.2	9.9
44												
6	L-4	500	07/04/2018	10:00	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	11	29.5	194	77	8	7.3
44												
7	L-4	500	07/04/2018	10:00	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamidae	8	148	210	116	5.6	12.5
44												
8	L-4	1500	07/04/2018	06:30	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	Trilha	14	148.5	62	5.1	10.5
44												
9	L-4	1500	07/04/2018	06:30	<i>Schiffornis turdina</i>	Tityridae	3	33.5	169	89.5	5.8	13.5
45												
0	L-4	1500	07/04/2018	06:30	<i>Myrmophylax atrothorax</i>	Thamnophilidae	Trilha	14.5	152	55	4.8	8.1
45												
1	L-4	1500	07/04/2018	07:15	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	3	28	165	74.5	6.2	10.5
45												
2	L-4	1500	07/04/2018	09:20	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	3	27	177	87.5	6.2	11.5
45												
3	L-4	500	08/04/2018	07:15	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	11	14.5	147	59.5	5	8.8
45												
4	L-4	500	08/04/2018	07:15	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	11	14	139	61.5	4	8.9
45												
5	L-4	500	08/04/2018	07:15	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	8	27.5	172	71.5	6	10.5
45												
6	L-4	500	08/04/2018	07:15	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	8	26.5	165	74	5.5	11.5
45												
7	L-4	500	08/04/2018	09:20	<i>Cercomacroides laeta</i>	Thamnophilidae	5	14	149	60.5	5	9.5
45												
8	L-4	500	08/04/2018	09:20	<i>Galbula albirostris</i>	Galbulidae	6	NA	NA	NA	NA	NA
45												
9	L-4	500	08/04/2018	10:10	<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Thamnophilidae	11	6.5	121	58.5	4	8.9
46												
0	L-4	500	08/04/2018	10:10	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	11	25.5	198	91	6.8	11.5
46												
1	L-4	500	08/04/2018	10:10	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	4	28	169	73	5.8	10.5
46												
2	L-4	500	08/04/2018	10:10	<i>Mionectes oleagineus</i>	Rhynchocyclidae	3	10.5	124	59.5	3	8.5
46												
3	L-4	500	08/04/2018	11:00	<i>Manacus manacus</i>	Pipridae	7	14.5	111	51	4	8.5
46												
4	L-4	500	08/04/2018	11:00	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	10	8	97	61	3.8	8.5
46												
5	L-4	500	08/04/2018	11:00	<i>Synallaxis rutilans</i>	Furnariidae	1	15.5	145	54.5	4.5	9.5
46												
6	L-4	1500	08/04/2018	06:30	<i>Hypocnemis cantator</i>	Thamnophilidae	2	10.5	112	53	4.2	10.5
46												
7	L-4	1500	08/04/2018	06:30	<i>Thamnophilus punctatus</i>	Thamnophilidae	1	21	144	65	6.3	10.5
46												
8	L-4	1500	08/04/2018	06:30	<i>Camptostoma obsoletum</i>	Tyrannidae	11	12	138	65	4.4	9.7
46												
9	L-4	1500	08/04/2018	06:30	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	9	28	163	72	6	10.5
47												
0	L-4	1500	08/04/2018	06:30	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	3	27.5	184	85	7.1	6.9
47												
1	L-4	1500	08/04/2018	09:20	<i>Lophotriccus galeatus</i>	Rhynchocyclidae	Trilha	26	101	44	3.5	7.2
47												
2	L-4	1500	08/04/2018	09:20	<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Dendrocolaptidae	4	30.5	200	98	7.2	7.5
47												
3	L-3	2500	09/04/2018	08:00	<i>Willisornis poecilinotus</i>	Thamnophilidae	6	15.5	NA	NA	NA	NA

ID	Linha	Parcela	Data	Hora	Espécie	Família	Rede	Massa	Comprimento total	Asa	Altura do bico	Largura do bico
47												
4	L-3	2500	09/04/2018	08:00	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	8	23	173.5	77.5	6.2	10.3
47												
5	L-3	2500	09/04/2018	08:00	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	3	16	151	65.5	4.1	8.2
47												
6	L-3	2500	09/04/2018	09:00	<i>Gymnophrys rufigula</i>	Thamnophilidae	3	28.5	151	74	5.3	10.3
47												
7	L-3	2500	09/04/2018	09:00	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	4	13.5	146	67	6	5.4
47												
8	L-3	2500	09/04/2018	09:00	<i>Mionectes oleagineus</i>	Rhynchocyclidae	3	10	119	57	3.3	8.2
47												
9	L-3	2500	09/04/2018	09:00	<i>Automolus ochrolaemus</i>	Furnariidae	3	36	192	86	6.3	9.2
48												
0	L-3	2500	09/04/2018	09:00	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	6	12.5	144	69	4.4	5.6
48												
1	L-3	2500	09/04/2018	09:00	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	8	26.5	163	67	6.6	10.3
48												
2	L-3	2500	09/04/2018	09:00	<i>Willisornis poecilinotus</i>	Thamnophilidae	Trilha	17	132	64	4.5	8.9
48												
3	L-3	2500	09/04/2018	09:00	<i>Automolus ochrolaemus</i>	Furnariidae	Trilha	31.5	182	85	7.9	8.2
48												
4	L-3	2500	09/04/2018	09:00	<i>Cyanoloxia rothschildii</i>	Cardinalidae	7	24	159	78	12.6	11.1
48												
5	L-3	2500	09/04/2018	09:00	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Thamnophilidae	8	7	93	49	4.1	4.8
48												
6	L-4	2500	09/04/2018	07:00	<i>Schiffornis turdina</i>	Tityridae	Trilha	28	170	86	5.5	11.1
48												
7	L-4	2500	09/04/2018	08:00	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	10	14.5	162	76	4	6.5
48												
8	L-4	2500	09/04/2018	08:00	<i>Laniocera hypopyrra</i>	Cotingidae	10	47	112	105.5	6.4	14.4
48												
9	L-3	2500	10/04/2018	07:30	<i>Dixiphia pipra</i>	Pipridae	11	12.5	106	64.5	4.1	8.2
49												
0	L-3	2500	10/04/2018	07:30	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	11	27	166	69	6	10.3
49												
1	L-3	2500	10/04/2018	07:30	<i>Hypocnemis cantator</i>	Thamnophilidae	9	11	126.5	54.5	4.8	8.2
49												
2	L-3	2500	10/04/2018	09:00	<i>Percnostola subcristata</i>	Thamnophilidae	8	28	168	55	7	11.1
49												
3	L-3	2500	10/04/2018	09:00	<i>Pheugopedius coraya</i>	Troglodytidae	6	16.5	155.5	60	3.2	8.5
49												
4	L-3	2500	10/04/2018	10:00	<i>Glyphorynchus spirurus</i>	Dendrocolaptidae	3	13.5	156	70	4	8.6
49												
5	L-3	2500	10/04/2018	10:00	<i>Hypocnemis cantator</i>	Thamnophilidae	6	10	119	58	4.2	8.1
49												
6	NA	NA	11/03/2018	NA	<i>Aramides cajaneus</i>	Rallidae	NA	NA	NA	NA	NA	NA
49												
7	NA	NA	15/03/2018	NA	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Caprimulgidae	NA	NA	NA	NA	NA	NA
49												
8	NA	NA	15/03/2018	NA	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Caprimulgidae	NA	NA	NA	NA	NA	NA