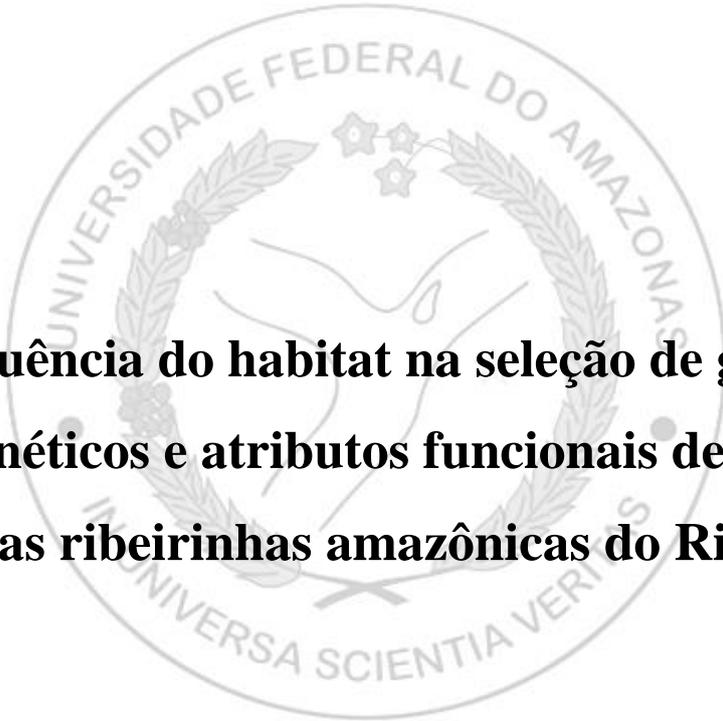


UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ICB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE BIOLÓGICA – PPGDB



**Influência do habitat na seleção de grupos
filogenéticos e atributos funcionais de aves em
florestas ribeirinhas amazônicas do Rio Branco**

GISIANE RODRIGUES LIMA

Manaus, Amazonas

Dezembro / 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ICB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIVERSIDADE BIOLÓGICA – PPGDB

**Influência do habitat na seleção de grupos filogenéticos e atributos
funcionais de aves em florestas ribeirinhas amazônicas do Rio Branco**

Estudante: Gisiane Rodrigues Lima

Orientador: Dr. Luciano Nicolás Naka

Co-orientador: Dr. Thiago Gonçalves-Souza

Dissertação apresentada à Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Diversidade Biológica.

Manaus, Amazonas

Dezembro / 2015

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

L732i Lima, Gisiane Rodrigues
Influência do habitat na seleção de grupos filogenéticos e atributos funcionais de aves em florestas ribeirinhas amazônicas do Rio Branco / Gisiane Rodrigues Lima. 2016
69 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Luciano Nicolás Naka
Coorientador: Thiago Gonçalves Souza
Dissertação (Mestrado em Diversidade Biológica) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Diversidade filogenética. 2. Várzea amazônica. 3. Diversidade biológica. 4. Diversidade Funcional . I. Naka, Luciano Nicolás II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

AGRADECIMENTOS

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

- Primeiramente ao Deus do Universo que abriu meu caminho, me deu força e energia positiva para seguir em frente e compreender que nunca estamos sozinhos e que a força do amor é mais forte que tudo. Obrigado, Obrigado, Obrigado...

- A Luciano Naka pela orientação, ensinamentos e amizade. Mesmo estando longe em nenhum momento me desamparou e sempre me incentivou a buscar mais do que pensava conseguir. Muito obrigada pela ajuda, incentivo, reconhecimento, compreensão e confiança. Agradeço também a sua família que admiro e que sempre me receberam com muito amor e carinho. Obrigado ainda por estar em seu laboratório e com todos que fazem parte dele e por terem me acolhendo cedendo espaço como se fosse aluna da UFPE, inclusive dividindo o tempo precioso do orientador comigo.

- Ao prof. Dr. Thiago Gonçalves-Souza pela ajuda despendida e pela enorme contribuição ao meu projeto, paciência e incentivo. Despertou-me e me inseriu em um lado novo da ecologia que aprendi a amar e entender através das análises estatísticas em uma nova visão ecológica. Em seu laboratório na Universidade Federal Rural de Pernambuco pude vivenciar e respirar ecologia junto com seus alunos ao qual agradeço a acolhida.

- Ao Programa de Pós Graduação da UFAM, em especial à coordenadora do curso Prof. Dr^a. Maria Gracimar Pacheco por ter me recebido de braços abertos, sempre buscou saídas para realização de um trabalho cada vez melhor, em busca de orientadores, financiamento e grande dedicação.

- Obrigada aos professores Dra. Cintia Cornelius, Dr. Marcelo Gordo e Dr. Fabricio Baccaro por constituir a banca da aula de qualificação e pelas considerações dadas ao trabalho. Aos professores participantes da defesa da dissertação, o meu muito obrigado desde já.

- A FAPEAM pela bolsa auxílio que possibilitou a realização deste trabalho.

- Aos curadores das coleções que visitei: Dr. Luciano Naka (UFPE); Dr. Mario Cohn-Haft (INPA) e Dr. Alexandre Aleixo (MPEG).

- Agradeço aos amigos e profissionais que participaram das campanhas de campo 2012 a 2015: Bruna Mirely, Daniele Mariz, Yuri Raia, Carolina Castilho, Sofia Castilho Naka, Alice Plaskiewicz, Thiago Orsi Laranjeiras, Rosana Santos, Marcela Torres, Lilia, Hevana, Lays, Raíssa, Dra. Flor Maria e a todos os barqueiros, mateiros e cozinheiras.

- Agradeço as grandes amigas Daniele e Mariane Mariz que me cederam um pedaço de sua casa e de suas vidas no período em que estive em Recife. Muito obrigada pelo apoio sentimental nas horas mais difíceis do mestrado.

- Agradeço aos doutorandos Pablo Cerqueira e sua esposa Gabriela Gonçalves, pela grande amizade criada, por me acolher e ceder moradia no período da visita à coleção do Museu Paraense Emílio Goeldi.

- Aos amigos do INPA pelo incentivo e torcida: Edilson, Walmice, Lindalva, Ronnezza, Iracema, Karina, Vera e Thiago.

- Aos meus pais João Ferreira Lima e Gricelda Rodrigues de Carvalho por todo apoio e incentivo, por entenderem minha ausência física e em alguns momentos mental. Agradeço por ser a minha base forte, meu porto seguro, sem vocês eu não chegaria aonde cheguei. Enorme gratidão por me colocarem neste mundo me criarem com amor e tudo que sempre fizeram por mim e pelo respeito as minhas decisões!

- A minha querida companheira Rosana Santos de Oliveira por todo apoio, incentivo, ajuda em campo, convivência e compreensão. Obrigada por aguentar minhas crises, aflições, minha ausência, por me acalmar e por ser o meu refúgio. Agradeço por me ajudar a enxergar a melhor parte de mim, por todo carinho, cuidado e por fazer parte da minha vida nesse momento importante. Com você por perto as coisas se organizam e parecem mais fácil!

- A todos os profissionais que passaram em minha formação acadêmica até agora, meu grande agradecimento, por todo conhecimento adquirido até hoje. Que eu possa contar com vocês para mais caminhos à realização profissional.

DEDICATÓRIA

**Às aves,
com muito amor!**

Resumo

As várzeas amazônicas representam o segundo principal habitat da bacia em termos de área, e se caracterizam por serem alagadas anualmente pelo pulso de inundação resultante do padrão de chuvas da região. As várzeas revelam uma série de ambientes ribeirinhos que são diretamente influenciados por um gradiente de alagamento, e que possuem avifaunas específicas, muitas vezes exclusivas de cada ambiente. Na bacia do Rio Branco, estes ambientes incluem os próprios rios, as praias, bancos de areia com gramíneas e arbustos, embaúbas, florestas de várzea, e florestas de transição. Na região do alto rio Branco, as florestas de várzea são substituídas pelas florestas de galeria. O principal objetivo deste estudo foi descrever a relação entre as espécies de aves e os ambientes ribeirinhos na bacia do rio Branco, e estudar como as comunidades de aves desses diferentes ambientes se estruturam funcional e filogeneticamente. Especificamente, procurou-se i) avaliar a riqueza de espécies de aves associadas aos diferentes ambientes ribeirinhos do rio; ii) descrever como a complexidade estrutural dos ambientes de várzea encontrados ao longo do gradiente de alagamento determina a diversidade filogenética e funcional das assembleias de aves; iii) comparar e relacionar diferentes métricas de diversidade de aves (riqueza de espécies, diversidade filogenética e funcional) nos ambientes sucessionais de várzea; e iv) identificar as características funcionais que mais se relacionam aos diferentes ambientes. Para atingir esses resultados, foram realizadas três expedições onde foram realizados inventários padronizados de aves na bacia do rio Branco entre 2012 e 2014. Ao todo, foram registradas 315 espécies de aves durante os censos, as quais foram usadas para as análises. Para definir a lista de espécies que ocorre em cada um dos habitats, os dados obtidos dos censos foram complementados com capturas com redes de neblina e coleta de espécimes. Estes espécimes foram usados para obter medidas da morfologia, as quais estariam ligadas às características funcionais de cada espécie, incluindo medidas de peso, comprimento, largura, e altura do bico, comprimento do tarso, cauda e unha, e o índice de kipp, uma medida relacionada com a capacidade de voo. Para descrever a diversidade filogenética, foi gerada uma árvore filogenética com dados de terceiros, incluindo as 315 espécies. Os ambientes florestais apresentaram maior riqueza de espécies do que ambientes relativamente mais simples, como ambientes aquáticos, as praias e os bancos de areia. Entretanto, as assembleias de aves associadas aos rios e praias apresentaram maior diversidade filogenética e funcional, mostrando que não existe uma correlação clara entre a riqueza de espécies e a diversidade funcional e filogenética. Alguns atributos funcionais estão claramente associados com os diferentes ambientes da várzea; por ex., aves maiores, bicos e tarsos mais compridos estão associados com os ambientes aquáticos e as praias, diretamente relacionados com o estilo de vida das aves piscívoras ou limícolas, que constituem em sua maioria estes ambientes. Por outro lado, bicos mais altos e largos, típicos de aves granívoras, ocorrem principalmente nos bancos de areia com gramíneas. Aves menores, com bicos e tarsos curtos estão claramente associados com os ambientes florestais. Este trabalho mostra que os ambientes afetam a composição de espécies e filtram dimensões morfológicas funcionais das aves, selecionando espécies. Em termos gerais, este estudo aponta um elevado grau de especialização da avifauna da várzea, pois cerca de 1/3 das espécies são exclusivas de pelo menos um tipo de ambiente. Esta especificidade de ambiente torna as aves ribeirinhas vulneráveis a mudanças na hidrologia dos rios, que pode afetar de forma drástica a avifauna dos ambientes ribeirinhos.

Palavras-chave: Amazônia, diversidade, funcional, diversidade filogenética, várzea

Abstract

Riverine forests, locally known as *varzeas*, represent the second main habitat in terms of area of the Amazon basin. The *varzeas* are directly influenced by the seasonal flooding caused by raise of the level of the rivers, and reveal a series of different riverine habitats which have specific avifaunas and are directly influenced by a flooding gradient. In the rio Branco basin, these habitats include the rivers themselves, as well as beaches, sandbars, riverine florests, flooded and transitional forests. On the upper rio Branco, flooded forests are replaced by gallery forests. The main goal of this study was to describe the association between those different habitats and the avifauna, and understand how these animal assemblages are functionally and phylogenetically structured. Specifically, I aimed to i) describe patterns of species richness across different riverine habitats; ii) describe how the structural complexity of habitats found along a flooding gradient determines patterns of functional and phylogenetic diversity; iii) compare and relate different diversity metrics (species richness, and functional and phylogenetic diversity); and iv) identify which functional traits are selected by the different habitats. To reach these goals, we conducted three expeditions into the rio Branco from 2012 to 2014. Where we conducted systematic avian surveys across the entire length of the river. Overall, we detected 315 bird species during our surveys, and these were used for all the analyses. To define the list of bird species that occur in each habitat, we complemented the result of our surveys with mist-nets and specimen collections. These specimens were used to obtain morphological measurements related to different functional traits of each species, including measurements of mass, bill length, height, and width, length of the tarsus, tail, and nail, and the kipp index, a measurement of flying capacity. To describe phylogenetic diversity, I used data from Jetz *et al.* (2012) to built a tree with all the 315 species. Our results showed that forest habitats presented higher species richness than relatively simpler habitats, such as rivers, beaches and sand banks. However, bird assemblages associated to rivers and beaches presented higher levels of functional and phylogenetic diversity, showing no correlation between species richness and other diversity metrics. Some functional traits were clearly associated to different habitats; for ex., larger birds with longer bills and tarsi were clearly associated to rivers and beaches, likely related to the life style of aquatic birds and shorebirds. On the other hand, taller and wider bills, typical of granivorous birds, dominated sandbar scrubs. Smaller birds with shorter bills and tarsi were associated to forested environments. This study shows that habitats affect bird species composition, filtering morphologic traits and selecting which species can leave in each habitat. In general, we found a high degree of species especialization, given that 1/3 of the species were exc;usive of certain habitats. This habitat especificity turns riverine birds vulnerable to changes in river hydrology, and changes in riverine habitats due to human interventions can affect dramatically the avifauna of the *varzeas*.

Key-words: Amazonia, species richness, functional, phylogenetic diversity, *varzea*.

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	6
Lista de Figuras	9
Lista de Tabelas	10
1. Introdução.....	11
2. Objetivos.....	13
2.1. Objetivo Geral.....	13
2.2. Objetivos Específicos	13
3. Hipóteses	14
4. Material e Métodos.....	14
4.1. Área de estudo	14
4.2. Desenho amostral.....	17
4.3. Amostragem da avifauna	18
4.3.2. Redes de neblina.....	19
4.3.1 Censos padronizados	20
4.3.3. Coleta de espécimes	21
4.3.4. Registros e Observações oportunísticas	22
4.4. Categorização dos ambientes.....	22
4.5. Atributos funcionais.....	25
4.6. Árvore filogenética	30
4.7. Medidas de diversidade e análises estatísticas.....	30
4.7.1. Riqueza de espécies.....	31
4.7.2.Diversidade Filogenética e Funcional	31
4.7.3. Associação entre a riqueza de espécies e as métricas de diversidades funcional e filogenética	32
4.7.4. Composição funcional dos atributos de aves nos diferentes habitats.....	32
5. Resultados.....	33
5.1. Riqueza de espécies e diversidade filogenética e funcional	33
5.2. Estrutura filogenética e funcional por habitat.....	35
5.3. Grupos funcionais por habitat e filtros ambientais (Dispersão Funcional).....	37
6. Discussão	39
6.1. Riqueza de espécies e diversidade filogenética e funcional	39
6.2. Estrutura filogenética e funcional nos ambientes das aves ribeirinhas.....	40

6.3. Relação entre atributos funcionais e os diferentes ambientes ribeirinhos	43
7. Conclusão	44
8. Referências	45
9. Anexos	52

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa da localização do estado de Roraima e o rio Branco, formado a partir da junção dos rios Uraricoera e Tacutú.	15
Figura 2. Padrão de pluviosidade no estado de Roraima. Imagem IBGE, 2014.	16
Figura 3. Classificação da coloração dos maiores rios da Amazonia, segundo Junk <i>et al.</i> , (2011).	17
Figura 4. Pontos amostrais ao longo do rio Uraricoera e Branco. Imagem: Google Earth 2013.	18
Figura 5. Desenho amostral dos censos realizados no rio Branco e Uraricoera.	21
Figura 6. Esquema com os gradientes de sucessão vegetacional da várzea do rio Branco. Ilustração: Gisiane Lima.	23
Figura 7. Medida da raque, a partir da pena central da cauda em sua porção média. Ilustração: Gisiane Lima.	26
Figura 8. Medida do tarso das aves com auxílio de paquímetro. Ilustração: Gisiane Lima	26
Figura 9. Medidas morfológicas do bico, obtidas com auxílio de paquímetro, incluindo o Comprimento, a altura, e a largura. Ilustração: Gisiane Lima.	27
Figura 10. Medida da asa usada para calcular o índice de Kipp. W1 representa o comprimento das penas primárias, e DSL o comprimento da diferença da maior primeira pena secundária. Ilustração: Claramunt <i>et al.</i> (2012).	28
Figura 11. Correlação entre as diferentes métricas de diversidade, incluindo a riqueza de espécies e a diversidade filogenética e funcional das assembleias de aves ribeirinhas no rio Branco.	34
Figura 12. Valores do NRI (net relatedness index) filogenético (círculos) e funcional (quadrados) em relação aos ambientes utilizados pelas aves ribeirinhas no rio Branco. Valores de NRI de -6 a -2 indicam padrão disperso (mais diferente do que esperado ao acaso), valores de -2 a +2 indicam padrão aleatório, e valores acima de +2 apontam a um padrão agrupado (menos diferente do que esperado ao acaso).	37
Figura 13. Análise de correlação (PCoA) em função dos atributos funcionais por habitat, incluindo os atributos mais correlacionados com cada eixo da análise. W= água; B=praia; S=banco de areia com arbusto; Rf= embaúba / cecropial; Gf= ;Vz = Floresta de várzea; Tr= Floresta de transição.	38

Lista de Tabelas

Tabela 1. Localidades amostradas com rede de neblina para captura e coleta de espécimes ao longo do rio Branco entre 2012 e 2014.	20
Tabela 2. Localidades (Loc.) amostradas no rios Branco e Uraricoera, incluindo o mês e ano, assim como o esforço amostral e a quantidade de censos realizados em cada localidade. As coordenadas geográficas de cada ponto referem-se ao ponto central de cada localidade.	Erro! Indicador não definido.
Tabela 3. Descrição dos atributos funcionais usados para representar o nicho ecológico, função e relação com os ambientes ribeirinhos.	29
Tabela 4. Riqueza de espécies e número de espécies exclusivas (porcentagem de espécies exclusivas em relação ao censo de 332 espécies) registradas em cada um dos ambientes de várzea, a partir da lista dos censos na bacia do rio Branco.	34
Tabela 5. Valores das métricas de diversidade de aves obtidas nos diferentes ambientes ribeirinhos amostrados no rio Branco, incluindo a riqueza de espécies e as diversidades filogenética e funcional.	35
Tabela 6. Padrão filogenético das avifauna do Rio Branco para cada tipo de habitat, incluindo o valor da riqueza de espécies, do NRI (<i>net related index</i>), e valor de significância.	35
Tabela 7. Padrão das características funcional da avifauna do Rio Branco para cada tipo de habitat, incluindo o valor da riqueza de espécies, do NRI (<i>net related index</i>), e valor de significância.	36
Tabela 8. Matriz de correlação dos atributos funcionais das aves do rio Branco e os dois principais eixos da Análise de Coordenadas Principais (PCoA).	38
Tabela 9. Resultados esperados e observados em relação à estrutura filogenética e funcional em cada tipo de ambiente, incluindo os filtros que podem estar atuando sobre as comunidades de aves e as implicações dos resultados obtidos.	42
Tabela 10. Descrição das perspectivas encontrados a partir da comparação dos padrões filogenéticos e funcionais nos ambientes de várzea a partir de predições do estudo de Pavoine <i>et al.</i> , (2010).	52
Tabela 11. Lista Taxonômica das espécies de aves registradas nos censos de aves no Rio Branco, incluindo os habitats em que estas foram registradas, as medidas morfológicas e o nº de espécimes medidos por espécie.	53

1. Introdução

Corrigir introdução...

A região amazônica é uma das regiões com maior biodiversidade do mundo. Esta alta diversidade pode ser explicada por processos que atuam em diversas escalas espaciais e temporais. Por exemplo, a diversidade alfa, ou a diversidade local, é comumente associada com a elevada produtividade das florestas (WHITTAKER, 1972). Por outro lado, a diversidade gama, ou a diversidade regional, costuma ser relacionada com eventos histórico-evolutivos (RICKLEFS, 1993; HOORN *et al.*, 2010), enquanto que a diversidade beta está diretamente impulsionada pela heterogeneidade ambiental, resultante entre outras coisas, por uma complexa história geológica (WHITTAKER, 1972 e 1977; FORTUNEL *et al.*, 2012).

Relações positivas entre a heterogeneidade ambiental e a diversidade de espécies são bem documentadas (TEWS *et al.*, 2004), independentemente do grupo taxonômico, incluindo mamíferos (AUGUST, 1983), aves (ROBINSON & TERBORGH, 1995) e invertebrados (GREENSTONE 1984;). Para as aves a heterogeneidade ambiental pode ser observada tanto pela contribuição dos diferentes ambientes de várzea ao longo dos rios, como dentro dos próprios ambientes, com maior ou menor complexidade (por ex., diferentes estratos florestais) (MACARTHUR & MACARTHUR, 1961). Em geral, quanto maior for a complexidade estrutural do ambiente, maior será o número de nichos disponíveis e maior o número de espécies co-ocorrendo no mesmo local (ORIAN, 1969).

Um dos ambientes com maior heterogeneidade ambiental na Amazônia são as planícies alagáveis, as quais cobrem cerca de 6% da área total da bacia e representam o segundo principal tipo florestal da região (ROSENBERG, 1990; JUNK *et al.*, 2011; COHN-HAFT *et al.*, 2007b). Estas planícies, cobertas principalmente por vegetação riparia (também conhecida como aluvial ou ribeirinha), sofrem a influência direta da variação sazonal do nível da água, a qual cria gradientes de alagamento que afetam diretamente a biodiversidade (JUNK, 1984; SIOLI, 1962 e 1984). O tempo de alagamento gera estágios sucessionais de vegetação, criando mosaicos de ambientes

ribeirinhos distribuídos ao longo dos rios, e contribuindo com a elevada riqueza de espécies que caracteriza os ecossistemas inundáveis da Amazônia (REMSSEN & PARKER, 1983; JUNK *et al.*, 2011).

A diversidade de espécies de aves nas várzeas amazônicas tem sido diretamente relacionado com a estrutura do habitat; ambientes que ficam alagados por menos tempo, possuem um maior número de estratos florestais e são estruturalmente mais complexos, e possuem um maior número de espécies (REMSSEN & PARKER, 1983) (Figura 6). Por definição, o próprio rio e corpos d'água associados, representam ambientes unidimensionais, cuja função mais clara em termos da avifauna é de fornecer alimento para aves piscívoras (CINTRA, 2015).

Quando a água está em seu nível mais baixo, o rio expõe praias e bancos de areia, criando um ambiente fundamental para a reprodução de aves aquáticas (RAEDER & BERNHARD, 2003), e alimentação de aves limícolas, muitas destas migratórias (STOTZ *et al.* 1992). Bancos de areia mais altos permanecem alagados por menos tempo do que as praias, o que permite o desenvolvimento de uma vegetação baixa (1-2 metros de altura), coberta por gramíneas e espécies pioneiras de ampla distribuição, como *Tessaria* spp, *Salix* spp. (ROSENBERG, 1990). Bancos de areia e ilhas ribeirinhas ainda mais elevadas são rapidamente colonizadas por espécies no gênero *Cecropia*, as quais tendem a dominar o ambiente, formando embaubais (ROSENBERG, 1990).

Nas áreas sazonais que permanecem inundadas onde a força da corrente dos rios é fraca, se desenvolve uma floresta altamente desenvolvida e mais diversificada do que as florestas de beira de rio, criando uma transição com as áreas mais altas que nunca alagam (REMSSEN & PARKER, 1983; SIOLI, 1984).

Além dos diferentes habitats associados ao gradiente de inundação, existem diferenças biogeográficas associadas com o padrão das chuvas ao longo do Rio Branco (FREITAS, 1998). A região do alto rio Branco e o baixo Uraricoera se diferencia do baixo rio Branco por estar inserido em uma região dominada por savanas. Nessa região, as florestas de várzea são substituídas por florestas em galeria, que são muito mais estreitas, e estruturalmente diferentes das típicas florestas de várzea (NAKA *et al.*, 2007).

A estrutura da vegetação sucessional nas várzeas dos rios Branco e Uraricoera proporciona uma ótima oportunidade para entender como o ambiente pode influenciar a composição das espécies e a organização das comunidades. Pois espera-se que quanto maior a heterogeneidade ambiental de cada um dos habitats, maior será a disponibilidade de nichos e de diversidade de espécies (MAGURRAM, 1988). Tais diferenças nos habitats podem afetar as assembleias de aves, alterando padrões de distribuição e composição, assim como perda ou modificações de atributos funcionais. Os ambientes podem assim filtrar atributos funcionais e isolar espécies, aumentando a diversidade filogenética (GIANUCA, 2014). Entretanto pouco se sabe sobre como a heterogeneidade ambiental afeta a distribuição de atributos funcionais e de grupos filogenéticos (CIANCIARUSO *et al.*, 2009).

Neste trabalho, irei explorar como o aumento na complexidade estrutural dos habitats ribeirinhos ao longo de um gradiente de inundação, afeta espécies de aves ao longo do rio, utilizando como métricas, a riqueza de espécies e a diversidade filogenética e funcional nos diversos ambientes encontrados ao longo do rio.

2. Objetivos

2.1. Objetivo Geral

O objetivo principal deste estudo foi avaliar como as comunidades de aves encontradas ao longo do rio Branco se estruturam funcional e filogeneticamente nos diferentes ambientes naturais de várzea.

2.2. Objetivos Específicos

1. Avaliar a riqueza de espécies de aves associadas aos ambientes ribeirinhos do rio Branco e relacionar aos ambientes sucessionais de várzea;
2. Testar se a complexidade dos ambientes de várzea encontrados ao longo do gradiente de alagamento determina a diversidade filogenética e funcional;

3. Comparar e relacionar diferentes métricas de diversidade de aves (riqueza de espécies, diversidade filogenética e funcional) nos ambientes sucessionais de várzea;
4. Identificar as características funcionais que mais se relacionam aos diferentes ambientes.

3. Hipóteses

Visto que a bacia do rio Branco é uma região com elevada heterogeneidade ambiental e que as comunidades de aves parecem acompanhar estas diferenças. Espera-se que a complexidade crescente dos habitats, desde rios e praias até as florestas de várzea e de transição, funcione como filtros para diferentes grupos filogenéticos e para certas características funcionais. Neste contexto, esperamos que:

1. Ambientes estruturalmente mais complexos (i.e., com mais estratos arbóreos) como as florestas de várzea e transicionais, devem apresentar uma maior riqueza de espécies do que habitats estruturalmente menos complexos (como praias ou rios).
2. A riqueza de espécies esteja correlacionada positivamente com outras métricas de diversidade, como a diversidade filogenética e funcional.
3. Os ambientes ribeirinhos se separem no espaço multidimensional, levando em consideração os tratos funcionais das espécies. Esperamos também encontrar associações entre alguns atributos funcionais e os habitats.

4. Material e Métodos

4.1. Área de estudo

O rio Branco está localizado no estado de Roraima, na região norte da Amazônia (Figura 1). É um dos principais rios do escudo das Guianas e um dos principais tributários do rio Negro. O rio Branco nasce da confluência dos rios Uraricoera e Tacutu, cerca de 30 quilômetros acima da cidade de Boa Vista (Figura 1). Do ponto de

vista geomorfológico, o rio Branco é a extensão do rio Uraricoera, tendo como afluente na margem esquerda o Tacutu (Figura 1) (FREITAS, 1998).



Figura 1. Mapa da localização do estado de Roraima e o rio Branco, formado a partir da junção dos rios Uraricoera e Tacutú.

O regime pluviométrico da região está baseado no verão do hemisfério norte, com cheias de abril a setembro, com pico entre os meses de Junho e Julho (SANDER *et al.*, 2012). A vazante do rio Branco se dá nos meses de Outubro a Março, quando o rio alcança os menores volumes de água (CARVALHO, 2013; SANDER *et al.*, 2013) (Figura 2). De acordo com as características pluviométricas e geomorfológicas, o rio Branco pode ser dividido em alto, médio e baixo (FREITAS, 1998; NAKA *et al.*, 20013). O alto rio Branco tem uma extensão de 172 km, e pode ser definido desde a confluência dos rios Uraricoera e Tacutú até as corredeiras do Bem-Querer, próximo da cidade de Caracarái. Este trecho do rio drena o Escudo Pré-Cambriano das Guianas, onde a maioria das áreas são relativamente planas e baixas e os solos são predominantemente latossolos vermelho-amarelos e argissolos vermelho-amarelos, enquanto o baixo rio Branco está em uma superfície rebaixada de solos arenosos e hidromórficos da bacia sedimentar (Neossolos Quartzarênicos Órticos e Hidromórficos e os Espodossolos Ferrihumilúvicos) (VALE-JÚNIOR *et al.*, 2011). Esta área se caracteriza por sua baixa pluviosidade (~1.100 mm/ano) e por ser dominada por áreas

de abertas não florestais, representando o maior complexo de savanas da Amazônia brasileira, o chamado complexo “Roraima-Rupununi” (PIRES 1975; PRANCE, 1979). Estas savanas, localmente conhecidas como “lavrados” ou “campos amazônicos”, ocupam 15% do estado (SANTOS & SILVA, 2007). Na época da seca a presença de bancos de areia ou ilhas de areia é notável, estes com presença de uma baixa cobertura vegetal, predominando a savana e alguns trechos com palmeiras (FREITAS, 1998; NAKA *et al.* 2007).

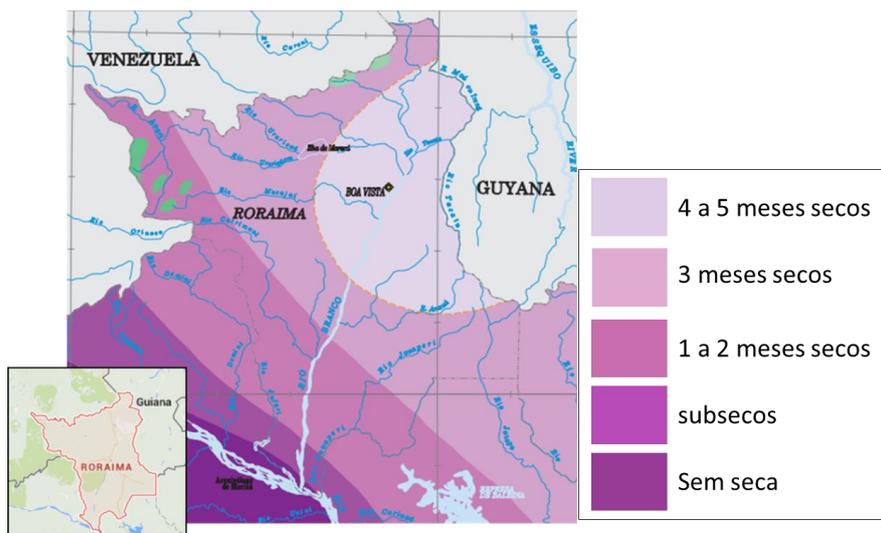


Figura 2. Padrão de pluviosidade no estado de Roraima. Imagem IBGE, 2014.

O médio rio Branco possui uma extensão de apenas 28 km, e se caracteriza pela presença de corredeiras entre a cachoeira do Bem-Querere e o povoado de Vista Alegre. Este pequeno segmento é considerado uma área de transição entre as florestas do sul e as savanas do norte e representa o final do escudo das Guianas e o início da bacia sedimentar do rio Branco (FREITAS, 1998; NAKA *et al.*, 2007 e LARANJEIRAS *et al.*, 2014).

O baixo rio Branco é o trecho mais extenso com 388 Km o qual se estende desde Vista Alegre até o rio Negro, cortando toda a parte centro-sul de Roraima. Esta grande extensão do rio Branco apresenta um ecossistema mais dinâmico, com florestas mais altas, densas e abundantes, além de ser rico em diferentes ambientes influenciados diretamente pela subida e descida das águas (FREITAS, 1998; NAKA *et al.*, 2013).

Apesar do nome, estudos recentes, classificam o rio Branco não como um rio de águas brancas, mas sim como de águas claras (JUNK *et al.*, 2011). As principais características físico-químicas parecem ser típicas de rios de águas claras, embora o rio apresente uma elevada variação entre águas branca ou claras conforme a época do ano. Quando o rio Branco atinge seu maior nível pluviométrico apresenta uma coloração barrenta semelhante à do rio Solimões (Figura 3). Na época de seca a cor da água do rio Branco se torna mais clara, quase límpida e algumas vezes esverdeada como as águas do rio Tapajós. A coloração mais clara se dá devido à diminuição da erosão, da correnteza, precipitação e aumento das atividades biológicas (JUNK *et al.*, 2011).

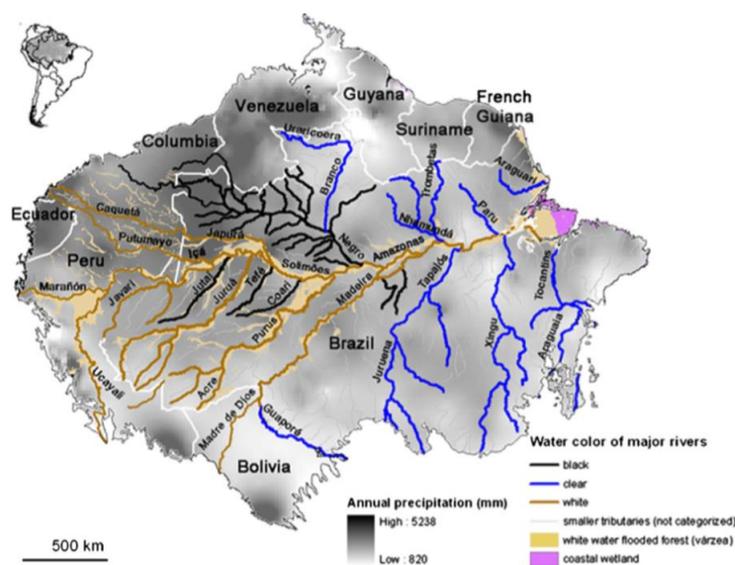


Figura 3. Classificação da coloração dos maiores rios da Amazonia, segundo Junk *et al.*, (2011).

A cor “branca” ou barrenta do rio Branco se dá pelos vários tributários que transportam grande quantidade de sedimentos, como os rios Catrimani e Ajaraní (WITTMAN *et al.*, 2004; JUNK *et al.*, 2011). A grande quantidade de sedimentos carregados pelo rio Branco, influencia as características hidroquímicas do baixo rio Negro, a partir da confluência com o rio Branco (JUNK, 2011).

4.2. Desenho amostral

Para obter a lista de espécies de aves associadas aos ambientes ribeirinhos do rio Branco, amostramos toda extensão deste rio (~550 km) e ~100 km do baixo rio Uraricoera, o qual faz parte do Branco, do ponto de vista geomorfológico (FREITAS,

1998). Ao todo foram amostradas 14 localidades, distribuídas sistematicamente a cada 50 km (Figura 4), desde o baixo Uraricoera (URA 2) até a boca do Rio Branco (RB 12), totalizando ~650 km de extensão (Figura 4). De forma geral, os pontos localizados no rio Uraricoera (URA1 e URA 2) e os pontos do alto rio Branco (RB 1 e 2) caracterizam-se pelas florestas de galeria margeadas por grandes extensões de savana. Já os pontos localizados no baixo rio Branco (RB 5 a 12) se encontram na região de florestas e são cobertos por extensas áreas de várzea, enquanto que as localidades no medio rio Branco (RB 3 e 4) se caracterizam por serem uma zona de transição (Figura 4).

Em cada uma das 14 localidades, a avifauna foi amostrada através de 1) censos padronizados, 2) redes de neblina, 3) coleta de espécimes, e 4) observações oportunísticas, como parte do projeto intitulado “Distribuição e diversidade de aves nas florestas ribeirinhas na bacia do Rio Branco, Roraima: Subsídios para avaliar o efeito de obras de infra-estrutura na biodiversidade” financiado pela Fundação O Boticário de Proteção à Natureza e coordenado pelo Dr. Luciano N. Naka.

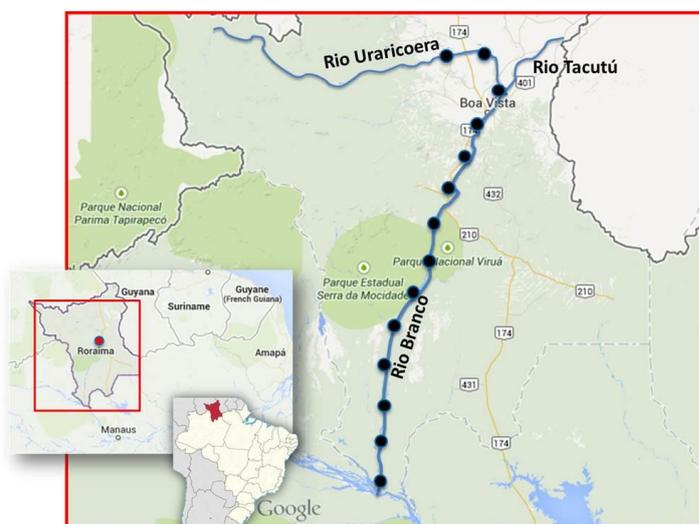


Figura 4. Pontos amostrais ao longo do rio Uraricoera e Branco. Imagem: Google Earth 2013.

4.3. Amostragem da avifauna

A lista de espécies utilizada neste trabalho foi definida a partir dos censos padronizados. Espécies que foram coletadas, capturadas nas redes, ou registradas exclusivamente foras dos censos, não foram incluídas nas análises. No entanto, dados

obtidos fora dos censos foram utilizados para definir a associação entre as assembleias de espécies de aves e cada um dos habitats ribeirinhos identificados na bacia do rio Branco (ver 4.4. Categorização de habitats). Para definir a lista de espécies de cada habitat foi montada uma base de dados incluindo todos os indivíduos registrados, os espécimes coletados, e as aves capturados nas redes de neblina. Espécies de aves especialistas aéreas foram excluídas das análises, pois estas não estão ligadas necessariamente às fitofisionomias da várzea. Espécies como andorinhas e anodrinhões (famílias Hirundinidae e Apodidae) são geralmente observadas forrageando no ar, sem utilizar um substrato definido.

As medidas morfológicas foram obtidas dos espécimes coletados durante quatro expedições de campo (2012, 2013, 2014 e 2015), os quais se encontram depositados nas Coleções de Aves da Universidade Federal de Pernambuco e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (INPA). Aproveitaram-se também espécimes previamente coletados e disponíveis da bacia do rio Branco, depositados nas coleções de aves do, INPA, em Manaus, e do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), em Belém (ver medidas morfológicas Anexo A). De forma geral, as medidas utilizadas foram obtidas de espécimes provenientes da própria bacia do rio Branco. Em poucos casos, quando espécimes desta região não estavam disponíveis em nenhuma das coleções zoológicas visitadas, foram utilizados espécimes de outras regiões geográficas dentro da bacia amazônica (Anexo A).

4.3.2. Redes de neblina

Redes de neblina foram colocadas em oito das 14 localidades estudadas, totalizando 31 dias de amostragem. As capturas com redes de neblina não foram padronizadas, pois o objetivo não era utilizar este método como forma de amostragem, mas sim para coleta de espécimes, e captura para realizar experimentos de dispersão (COSTA, 2014).

Ao todo, foram capturados 1.138 indivíduos, dos quais 643 foram coletados e depositados na coleção de aves da UFPE. Linhas de 8-20 redes foram colocadas ao longo de trilhas perpendiculares ao rio em ilhas ribeirinhas e nas margens do rio Branco. Todas as localidades amostradas com rede foram georeferenciadas, e os habitats descritos. As redes de neblina (4 x 12 m) eram normalmente abertas cinco horas por dia

(das 6:00 às 11:00 AM). Revisões eram frequentes (a cada 30-45 minutos), dependendo do tipo de ambiente, do número de indivíduos capturados e das condições climáticas.

As linhas de rede contemplaram todos os ambientes sucessionais das margens e principalmente os ambientes de ilha, que apresentam uma maior heterogeneidade ambiental. Ao todo foram colocadas redes em 12 ilhas ribeirinhas, e em 9 localidades na margem esquerda e 7 localidades na margem direita, somando ~ 140 horas de rede.

Tabela 1. Localidades amostradas com rede de neblina para captura e coleta de espécimes ao longo do rio Branco entre 2012 e 2014.

Localidade	Ilha/Margem	Data	Lat	Long	n° coletas
RBI	Ilha	18/10/2012	0.5300	62.0297	12
RBI	Ilha	20/10/2012	-0.1167	47.7167	14
RB 6.1	ME	03/10/2013	1.1403	61.3213	24
RB 6.11	MD	04/10/2013	1.1455	61.3382	21
RB 7.20	Ilha	06/10/2013	0.7743	61.4817	34
RB 7.10	ME	07/10/2013	0.7608	61.4701	2
RB 9.15	Ilha	09/10/2013	0.0786	61.7956	2
RBI 9	Ilha	10/10/2013	-0.1319	61.7956	15
RB 11.15	MD	12/10/2013	-0.9676	61.8858	6
RB 11.5	ME	13/10/2013	-0.9643	61.8722	12
RB 12.1	ME	15/10/2013	-1.3544	61.8655	14
RB 10.5	Ilha	18/10/2013	-0.5575	61.7978	15
RB 10.5	ME	18/10/2013	-0.6075	61.8094	23
RB 8.20	MD	21/10/2013	0.2766	61.7690	26
RB 5.10	ME	21/09/2014	1.5483	61.2311	7
RB 5.5	ME	22/09/2014	1.5650	61.2311	14
RB 5.12	MD	23/09/2014	1.5803	61.2469	8
RBI 5.2	Ilha	24/09/2014	1.5661	61.2367	6
RBI 5	Ilha	25 e 28/09/2014	1.4953	61.2467	9
RBI 5	Ilha	26/09/2014	1.4818	61.2525	10
RBI 5	Ilha	27/09/2014	1.4622	61.2631	14
RB	ME	29/09/2014	1.5536	61.2324	3
RB	MD	30/09/2014	1.5394	61.2497	15
RB 5.20	Ilha	01/10/2014	1.4922	61.2481	7
RBI	MD	02/10/2014	1.5369	61.2403	9
RBI	Ilha	04/10/2014	1.4924	61.2481	5
RBI	Ilha	06/10/2014	1.5326	61.2500	5
RB 5.12	MD	07/10/2014	1.5803	61.2469	4
RB	ME	08/10/2014	1.5322	61.2343	3
RBI	Ilha	09/10/2014	1.5115	61.2601	5
Total de espécimes					344

RB= Rio Branco / RBI= Ilha no rio Branco/ MD= Margem direita/ ME= Margem esquerda

4.3.1 Censos padronizados

Em cada localidade, foram realizados 30 censos padronizados (pontos de escuta), com uma duração de 15 min. Em cada localidade, 20 censos foram realizados

nas margens do rio (10 em cada margem) e outros 10 em ilhas ribeirinhas. Os pontos amostrados foram localizados sistematicamente na paisagem, a cada 500 m (Figura 5). Os censos foram realizados entre o amanhecer e o meio da manhã, geralmente entre as 5:45 e 9:00 hs.

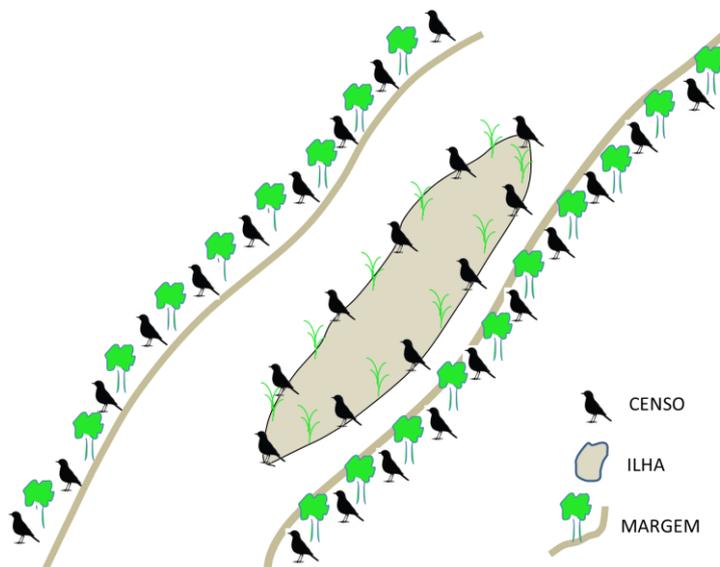


Figura 5. Desenho amostral dos censos realizados no rio Branco e Uraricoera.

Por serem estabelecidos de forma sistemática, os diferentes ambientes não foram amostrados da mesma forma, dependendo da proporção destes na paisagem. Em caso de que alguns ambientes fossem pouco representados, censos adicionais específicos nesses habitats foram realizados. Ao todo, foram amostrados 620 pontos, cujos censos foram realizados entre 2012 e 2014 por Luciano N. Naka, Thiago O. Laranjeiras, Alice Plaskiewicz, Marcela Torres, e por mim (detalhes dos censos podem ser encontrados em Plaskiewicz, 2013). Dentro de cada localidade obtivemos no mínimo 30 censos dentro do ponto amostral, nos quais foi possível obter a abundância para cada espécie da comunidade.

4.3.3. Coleta de espécimes

A coleta de espécimes foi realizada utilizando redes de neblina (ver acima) e com o auxílio de uma espingarda (registrada e utilizada por Luciano N. Naka). As coletas foram realizadas amparadas pelas licenças número 30112-2 e 6591-1, fornecidas

através do SISBIO, pelo ICMBio. Os espécimes coletados foram taxidermizados ainda em campo, durante as expedições de campo e na coleção de aves da UFPE, em Recife.

Ao preparar os espécimes, todos os dados sobre os indivíduos sacrificados foram anotados, incluindo o local exato (coordenadas) da coleta e a descrição do habitat em que se encontrava. Também foi obtido o peso, conteúdo estomacal, cores das partes nuas, sexagem, quantidade de gordura, muda e outros dados que são tradicionalmente possíveis de serem coletados de espécimes. Ao todo foram coletados 643 espécimes no Rio Branco nas expedições 2012 a 2014, todos seguindo o rigoroso protocolo de preparo.

4.3.4. Registros e Observações oportunísticas

Ao longo das expedições, foram realizadas observações de campo, de aves não coletadas, nem registradas durante os censos. Essas observações foram utilizadas neste trabalho exclusivamente para caracterizar as assembléias de aves nos diferentes ambientes. Foram também utilizados trabalhos já realizados ao longo dos anos por nossos colaboradores, incluindo os inventários do estado de Roraima (NAKA *et al.*, 2007 e 2013; Naka, 2011), e do Parque Nacional do Viruá (LARANJEIRAS *et al.* 2014).

4.4. Categorização dos ambientes

A seguir foram categorizados os principais habitats encontrados ao longo do rio Branco (Figura 6):

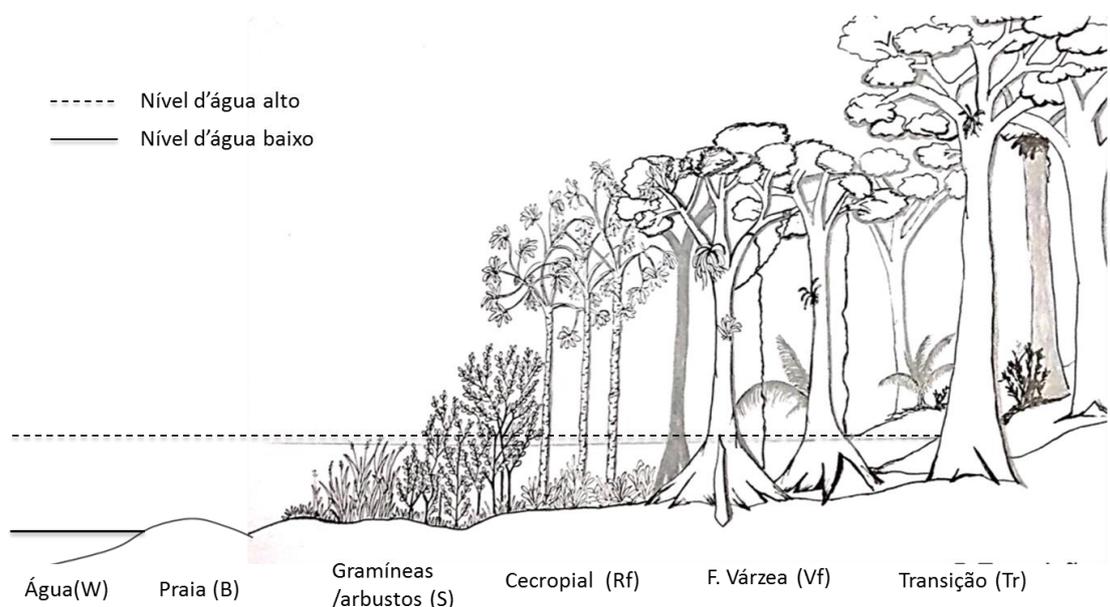


Figura 6. Esquema com os gradientes de sucessão vegetacional da várzea do rio Branco. Ilustração: Gisiane Lima.

1) **Rios (W)**. Esta categoria é composta pelos próprios rios Branco e Uraricoera, igarapés, lagos e rios associados. Estes corpos d'águas são amplamente utilizados por aves aquáticas, muitas das quais são exclusivas e dependentes deste ambiente (CINTRA, 2015). Nesta categoria incluímos também ambientes com vegetação aquática emergente e pradarias flutuantes, ligadas ao ciclo das águas. As espécies levadas em consideração nesta categoria devem ocorrer nesses habitat e alimentar-se diretamente nas margens ou na água. A maioria dos indivíduos das espécies são normalmente observados voando sobre o rio, pousados em galhos sob a água ou se alimentando de peixes, crustáceos e invertebrados (REMSSEN & PARKER; JUNK, 1970; SICK, 1967).

2) **Praias e bancos de areia (B)**. O carreamento de sedimentos e a dinâmica sazonal do rio facilita a deposição do sedimento no leito do rio, criando ilhas e bancos de areia. Este é o habitat mais afetado pela inundação sazonal do Rio Branco e seus afluentes. Praias e bancos de areia com grande extensão podem desaparecer completamente até por quatro meses, mas representam um habitat fundamental para muitas aves, principalmente as limícolas. Diferentes espécies de aves utilizam as praias para se reproduzirem ou para se alimentar, principalmente aves pernaltas e migratórias (REMSSEN & PARKER, 1983).

3) **Banco de areia com gramíneas e arbustos (S)**. As partes mais altas de bancos de areia em ilhas fluviais são cobertas por vegetação herbácea e arbustiva emaranhada que permanece parcialmente inundada durante parte da estação de cheia. Este tipo de vegetação é utilizada principalmente por espécies de aves granívoras e representa um importante ecossistema para as aves (COHN-HAFT, 2007(a); ROBINSON & TERBORGH, 1995). Este é o primeiro estágio vegetacional presente as margens do rio ou em bancos de areia ou ilhas em estágio inicial.

4) **Cecropial (Rf)**. Este tipo de florestas é uma fase de transição entre o a vegetação semi-arbustiva presente nos bancos de areia e a floresta de várzea, sendo restrito a ilhas

fluviais ao longo do Rio Branco. Ocorre raramente nas margens e não está presente em qualquer um dos afluentes do rio Branco. Alguns bancos de areia podem se tornar maiores e com maior volume de sedimentos, formando grandes ilhas suficientes para desenvolver primeiramente uma floresta de baixa estatura (ambiente três (S)) e logo depois espécies generalistas como *Erythrina*, *Ochroma* e principalmente *Cecropia* spp. As cecropias possuem crescimento rápido, alcançando altura e uma copa relativamente rala, mas que propicia o crescimento de outras espécies formando um sub-bosque. As Cecropiaceas frutificam rapidamente e oferecem seus pequenos frutos como fonte alimento para várias espécies de aves e morcegos. As ilhas com este tipo de vegetação pode atingir uma altura de 20 a 25 metros dependendo da maturidade da floresta (ROBINSON & TERBORGH, 1995; ROSENBERG, 1990; NAKA *et al.*, 2006).

5) Floresta de galeria (Gf). Este tipo de ambiente é composto por uma faixa estreita de vegetação associadas a rios, também conhecidas como matas ciliares. Este tipo florestal é exclusivo do alto rio Branco e baixo Uraricoera, não aparecendo no médio e baixo rio Branco. A vegetação é relativamente baixa, composta por um emaranhado de cipós, com vegetação arbustiva e raramente algumas cecropias. O dossel alcança de 10 a 15 metros de altura. Diferem da várzea e igapó, pois estão em áreas que não suportam florestas, sendo um habitat bem marcado e abrupto como ecótono, tendo apenas alguns metros de largura.

6) Floresta de várzea (Vz). Possivelmente, o habitat mais comum ao longo do rio ao sul das corredeiras do Bem-Querer. Embora continue a ser inundado por alguns meses a cada ano, tem uma comunidade de árvores consideravelmente mais diversificada que os tipos de vegetação anteriores. O sub-bosque pode ser menos denso, por ser um ambiente que sofre a influencia direta do alagamento. Este tipo de vegetação ocorre tanto em ilhas fluviais como ao longo das margens dos rios, e pode atingir entre 10 e 30 m de altura, propiciando um ambiente estruturalmente mais complexo com vários estratos arbóreos (REMSEN & PARKER, 1983; MCCOLIN, 1998; NOVAES, 1970).

7) Floresta de transição (Tr). Este tipo de floresta ocorre em terrenos altos ao longo do rio e pode ficar alagada por curtos períodos de tempo, durante o pico da cheia. A estrutura das florestas se assemelha ao de uma floresta de terra-firme, porém com

vegetação mais espaçada no sub-bosque e com presença de palmeiras e um dossel que pode chegar a 30-40 metros de altura (NOVAES, 1970; LOVEJOY, 1974).

4.5. Atributos funcionais

Para avaliar como os diferentes habitats influenciam a seleção de tipos morfológicos, foi montada uma matriz de dados funcionais, incluindo medidas morfológicas relacionadas com o tamanho e forma, dieta, tipo de forrageio e de movimentação, e com a capacidade de dispersão (WINKLER, 1985). Ao todo, foram coletadas dez variáveis morfológicas incluindo: 1) peso, 2) comprimento da cauda, 3) largura da raque, 4) tarso, 5) altura do bico, 6) largura do bico, 7) comprimento do bico, 8) comprimento das penas primárias da asa, 9) comprimento das penas secundárias e 10) Índice de Kipp.

Foram medidos 982 espécimes, incluindo todas as 315 espécies utilizadas nas análises funcionais. As medidas foram padronizadas utilizando o protocolo desenvolvido por Baldwin *et. al.* (1931). Aproximadamente 2/3 dos espécimes utilizados (643) provinham do próprio rio Branco, complementando as espécies sem amostras disponíveis de Roraima com espécimes de outras regiões amazônicas. As medidas foram obtidas com um paquímetro digital (Mitutoyo Absolute) e régua milimétrica para medidas > 200 mm. Cada parte foi medida três vezes; as medidas utilizadas nas análises foi representada pela média das três medidas. Para minimizar erros de amostragem, todas as medidas foram realizadas por mim.

As medidas de forma e tamanho incluíram o peso, comprimento da cauda e tarso. As aves foram medidas em campo dentro de um saco de pano, com o auxílio de balanças do tipo Pesola® de 50, 100, 300 e 1000 g (precisão 0,01 g). As aves taxidermizadas tiveram o peso anotado a partir das etiquetas de tombo, quando existente. O peso está ligado diretamente à biomassa dos indivíduos em relação ao ambiente, a capacidade de suporte que cada ambiente oferece as espécies de maior porte ou de menor porte. A cauda foi medida no seu comprimento total, desde a inserção das penas até a ponta da maior retriz. A cauda das aves auxilia na ascensão do vôo, 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).

Foi medido o comprimento da cauda e a raque de umas das penas centrais. Algumas espécies de aves possuem características conspícua quanto à morfologia da cauda, com modificações na raque que auxiliam na locomoção e forrageio, como os pica-paus (família Picidae) e arapaçus (família Dendrocolaptidae) (Figura 8) (POLLETO, 2004; CINTRA, 2006; NORBERG, 1979; CLARAMUNT *et al.*, 2012).

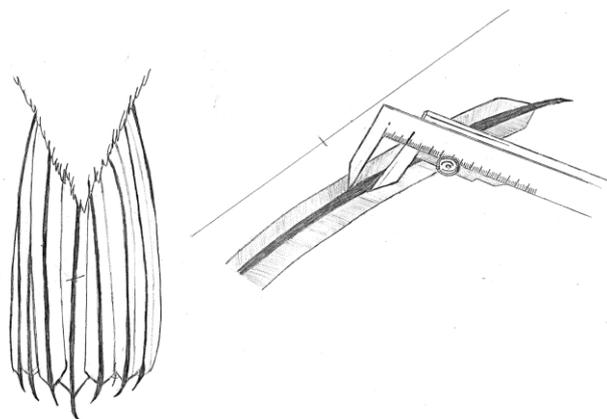


Figura 7. Medida da raque, a partir da pena central da cauda em sua porção média. Ilustração: Gisiane Lima.

A modificação na morfologia do tarso pode ser vista nas aves pernaltas em ambientes alagados ou beira de rio, podendo mostrar a utilização do tarso no forrageio, locomoção em relação ao tipo de vegetação que a ave utiliza (SICK, 1967). O tarso esquerdo das aves foi medido desde o joelho ao encontro do polegar do pé da ave, servindo de apoio para medidas mais precisas (Figura 10).

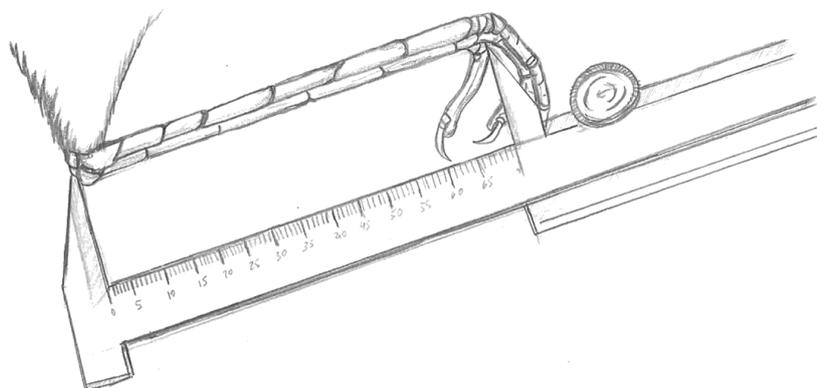


Figura 8. Medida do tarso das aves com auxílio de paquímetro. Ilustração: Gisiane Lima

O bico das aves pode dizer muito sobre o hábito alimentar e o ambiente em que vivem; por exemplo, bicos mais robustos, com maior largura e altura são característicos de espécies granívoras com bicos que conseguem quebrar grãos (DARWIN, 1959; NORBERG, 1979; COHN-HAFT, 1995). 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 a ponta do bico (Figura 9).

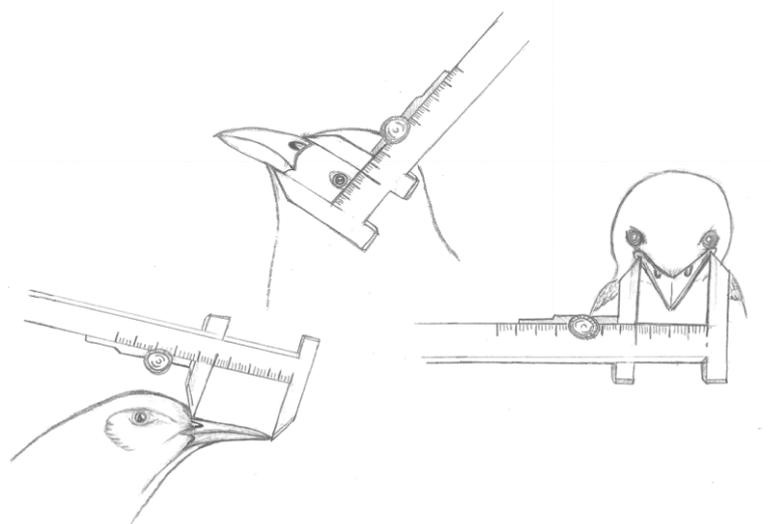


Figura 9. Medidas morfológicas do bico, obtidas com auxílio de paquímetro, incluindo o Comprimento, a altura, e a largura. Ilustração: Gisiane Lima

As medidas associadas com a capacidade de dispersão incluíram exclusivamente o índice de Kipp, o qual relaciona o comprimento da maior rêmige primária com o da maior rêmige secundária, obtidas de forma padronizada da asa direita (Figura 12). Este índice, desenvolvido por Friedrich Kipp (KIPP, 1942), dá uma idéia da forma da asa (alongada ou arredondada), sendo útil para determinar a eficiência do voo. Este índice já foi utilizado como preditor da capacidade de dispersão na família Furnariidae (CLARAMUNT, 2012) e na comunidade de aves ribeirinhas no rio Branco (COSTA, 2014). Neste último estudo, o índice de Kipp foi o melhor preditor para responder o sucesso ou fracasso de aves em experimentos de dispersão. De forma geral, espera-se que índices maiores caracterizem aves com uma melhor capacidade de dispersão.

O índice de Kipp é obtido através da seguinte fórmula:

$$\text{Kipp} = 100 * \text{WL} / \text{DSI},$$

WL representa o comprimento da asa fechada (da articulação até a ponta da maior primária), e DSI é o comprimento da diferença entre as penas primárias e as penas secundárias.

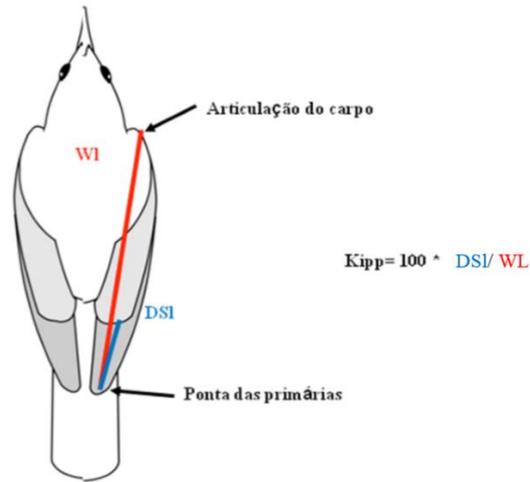
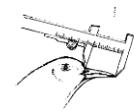
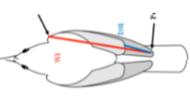


Figura 10. Medida da asa usada para calcular o índice de Kipp. WL representa o comprimento das penas primárias, e DSI o comprimento da diferença da maior primeira pena secundária. Ilustração: Claramunt *et al.* (2012).

Tabela 2. Descrição dos atributos funcionais usados para representar o nicho ecológico, função e relação com os ambientes ribeirinhos.

Ecologia	Atributo funcional		Função	Relação com o ambiente
Recurso	Peso (g)		Aves maiores podem apontar para uma maior capacidade de suporte de um ambiente.	Aves com mais biomassa corpórea indicam ambientes com maior disponibilidade de recursos e maior produtividade primária.
Forrageio Locomoção	Tarso		O comprimento relativo do tarso pode indicar o modo de locomoção	Tarsos longos caracterizam aves cursoriais (ex., aves limícolas); tarsos mais curtos caracterizam especialistas aéreos ou que usam galhos.
Dieta	Bico: altura, largura e comprimento		Captura de alimento.	A relação entre o comprimento, altura, e largura do bico está diretamente relacionada com a dieta das aves (ex. bicos para captura de peixes são longos e estreitos / bicos curtos e altos aparecem em aves granívoras).
Dispersão Locomoção	Kipp index		Capacidade de voo (movimentos locais, dispersão, e migração.	Asas longilíneas (altos índices de Kipp) caracterizam especialistas aéreos e aves de áreas abertas; asas curtas e largas (baixo índice de Kipp) apontam a voadores infrequentes e melhor manobrabilidade em florestais
Locomoção	Raque		A largura relativa da raque pode indicar o uso da cauda no deslocamento vertical em troncos.	Raques reforçadas são típicas de aves escaladoras de ambientes florestais, onde as aves utilizam a cauda para se apoiar no substrato.
Locomoção	Cauda		Capacidade de movimentos, manobras e ascensão do voo.	Um maior comprimento relativo da cauda pode propiciar uma melhor ascensão de voo e melhor manobrabilidade durante a locomoção.

4.6. Árvore filogenética

Para inferir a diversidade filogenética foi criada uma árvore com as 315 espécies registradas nos censos de aves. A árvore foi construída com a ferramenta “Phylogeny Subset” disponível em www.birdtree.org, a partir de uma filogenia de 9,993 espécies de aves do mundo (JETZ *et al.*, 2012). Esta ferramenta gera até 10.000 árvores baseadas numa abordagem que combina árvores moleculares calibradas (*relaxed clock*) de clados bem suportados, com árvores calibradas através de fósseis (JETZ *et al.*, 2012). Para a construção desta super-árvore, os autores alocaram todas as espécies de aves conhecidas em um dos 158 clados bem suportados por outras filogenias, seguido pela construção de árvores moleculares para cada clado. Para espécies sem dados genéticos, os autores incluíram as espécies com base na taxonomia atual (gêneros). Embora esta abordagem tenha recebido críticas, atualmente é a única ferramenta disponível para avaliar a estrutura filogenética de comunidades inteiras, e tem sido amplamente utilizada na literatura (e.g., JETZ *et al.*, 2014; JARVIS *et al.*, 2014), principalmente para estudo comparativos. Após a publicação original do estudo de JETZ *et al.* (2012), alguns pontos críticos como a calibração de alguns nós foram corrigidos e implementados no programa Phylogeny subsets. Para este estudo foram geradas 1000 árvores com as 315 espécies amostradas. Estas árvores foram transformadas em uma única árvore de consenso (Maximum Clade Credibility Tree), mantendo o comprimento dos ramos (branch lengths), usando o Programa Mesquite 3.04 (MADDISON & MADDISON, 2015).

4.7. Medidas de diversidade e análises estatísticas

Em ecologia, medidas de diversidade são geralmente utilizadas para expressar diferentes escalas de organização biológica. Três medidas de diversidade são frequentemente utilizadas em trabalhos de ecologia de comunidades e foram utilizadas neste trabalho: 1) riqueza de espécies, que quantifica o número de espécies em uma comunidade (GOTELLI, 2009); 2) diversidade funcional, que quantifica a variação em uma comunidade em termos funcionais (WEIHER, 2011); e 3) diversidade filogenética, que mede a distância filogenética entre todas as espécies presentes em uma comunidade (VELLEND *et al.*, 2011). Estudos recentes têm demonstrado que a utilização dessas três

métricas traz informações complementares, fundamentais para entender os fatores que influenciam a diversidade de espécies (e.g., Devictor *et al.*, 2010).

4.7.1. Riqueza de espécies

O número de espécies foi quantificado nos 14 pontos amostrais nos rios Branco e Uraricoera. A lista das espécies utilizada neste estudo foi obtida a partir de censos padronizados em cada ponto amostral. A ordem e taxonomia das espécies segue a lista das aves do Brasil disponibilizado pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2014).

4.7.2. Diversidade Filogenética e Funcional

Para testar se a diversidade funcional ou filogenética é diferente do que esperado ao acaso, foi calculado o tamanho do efeito padronizado da médias de todos os pares de espécies (*SES-MPD*: WEBB *et al.*, 2002) para cada tipo de hábitat. Esta métrica é uma medida basal das relações filogenéticas de espécies co-ocorrentes que captura a estrutura dos maiores ramos de uma árvore filogenética (ou as maiores distâncias funcionais). Para calcular a estrutura funcional (*SES-MPD_f*) foi utilizada a distância de Gower, a partir das medidas morfológicas padronizadas (média 0 e desvio padrão 1). Este método é fundamental para conjuntos de atributos com diferentes escalas e tipos estatísticos (PAVOINE *et al.*, 2009). Para calcular a estrutura filogenética (*SES-MPD_p*), foi utilizada a distância filogenética baseada nos comprimentos dos ramos propostos em JETZ *et al.* (2012).

O valor médio observado do *SES-MPD* é utilizado para testar se há agrupamento ou dispersão filogenética (ou funcional) em cada hábitat. O valor observado é comparado com a média 0, gerada por modelos nulos. Valores positivos do *SES.MPD* indicam dispersão filogenética ou funcional (i.e., espécies mais diferentes do que esperado ao acaso); enquanto que valores negativos indicam agrupamento filogenético ou funcional (i.e., espécies mais parecidas entre si, do que esperado ao acaso) (KEMBEL, 2009). Foi utilizado o modelo nulo *independent swap*, que gera 1000 comunidades nulas através de 1000 aleatorizações da co-ocorrência das espécies. Ao gerar comunidades aleatórias, o algoritmo mantém a riqueza de espécies e a frequência relativa em cada comunidade (GOTELLI, 2000). Este modelo nulo tem sido sugerido

como o melhor para testar hipóteses sobre estrutura filogenética e funcional (KEMBEL, 2009).

Os índices MPD e MFD medem ainda o padrão da distribuição dos atributos dos organismos em uma junção dos valores em um espaço funcional e filogenético. Assim, os resultados podem mostrar a relação de parentesco das espécies ou também a similaridade funcional média entre os táxons que coexistem na assembleia, podendo revelar padrões de coexistência, detectando padrões relacionados com a limitação da similaridade (KEMBEL, 2009; SOBRAL & CIANCIARUSO, 2012).

4.7.3. Associação entre a riqueza de espécies e as métricas de diversidades funcional e filogenética

Para calcular as diversidade funcional (FD_{rao}) e filogenética (PD_{rao}) foi utilizado o índice de entropia quadrática de Rao:

$$RAO = \sum d_{ij}p_{ij}$$

Onde d_{ij} representa a distância funcional (ou filogenética) entre todos os pares de espécies de um tipo de hábitat e p_{ij} uma medida obtida dividindo 1 pelo número de espécies (S) deste hábitat; p_{ij} é representado como $1 / S$ quando todas as espécies são igualmente abundantes ou para dados de presença / ausência (DE BELLO *et al.* 2010). Esta análise foi realizada com a função “Rao” fornecida em de Bello *et al.* (2010). Para testar se a riqueza de espécies e as diversidades funcional e filogenética estão associados foram utilizadas análises de correlação de Pearson.

4.7.4. Composição funcional dos atributos de aves nos diferentes hábitats

A composição funcional foi calculada multiplicando a matriz de atributos funcionais (T) e a matriz de ocorrência (X), que gera uma nova matrix XT com os valores ponderados dos atributos funcionais por hábitat (CWM):.

$$CWM = \sum_{i=1}^s p_i trait_i$$

Onde p_i é obtido dividindo 1 pelo número de espécies (para dados de presença/ausência) e $trait_i$ o valor do atributo funcional da espécie i no hábitat n . Após gerar a matriz XT dos de atributos padronizados, foram calculadas as distâncias entre os hábitats com o método de Gower (RICOTTA & MORETTI, 2011). A partir dessa matriz de distância, foi implementada a Análise de Coordenadas Principais (PCoA) para visualizar a composição funcional entre hábitats e, desse modo, compreender quais atributos são mais característicos de cada tipo de hábitat.

5. Resultados

5.1. Riqueza de espécies e diversidade filogenética e funcional

Um total de 315 espécies de aves, de 23 Ordens, 61 Famílias e 213 gêneros foram registrados nos censos realizados em ambientes ribeirinhos associados aos rios Branco e Uraricoera. O número de espécies de aves registradas nos sete ambientes ribeirinhos utilizados neste trabalho aumenta de acordo com a complexidade ambiental. Ambientes estruturalmente mais complexos, ou com mais estratos arbóreos como florestas de várzea ou florestas transicionais, apresentaram mais espécies de aves do que ambientes menos complexos estruturalmente (água, praias e bancos de areia) (Tabela 4).

Um quarto (34.5%) das espécies de aves registradas nos ambientes ribeirinhos são exclusivas de um único ambiente. O número de espécies exclusivas de cada ambiente também aumenta com a complexidade ambiental: os três ambientes florestais possuem ~70% das espécies exclusivas encontradas na área de estudo (Tabela 4). O número de espécies exclusivas nas florestas de várzea e nos cecropiais é bastante semelhante, o que é relevante pelo fato destes ambientes se substituírem geograficamente. O ambiente que menos apresenta número de espécies de aves exclusivas, são os cecropiais mesmo com um números de espécies relativamente elevado.

Tabela 3. Riqueza de espécies e número de espécies exclusivas (porcentagem de espécies exclusivas em relação ao censo de 332 espécies) registradas em cada um dos ambientes de várzea, a partir da lista dos censos na bacia do rio Branco.

Habitat	W	B	S	Rf	Vz	Tr	Gf
N° espécies	30	34	58	110	169	124	115
N° spp. excl.	9 (2.8%)	13 (4.1%)	7 (2.2%)	3 (0.95%)	23 (7.3%)	28 (8.8%)	25 (7.9%)

W = água; B = praia; S = banco de areia com arbusto; Rf = floresta de borda; Gf = embaúba / cecropiall; Vz = Floresta de várzea; Tr = Floresta de transição.

Os resultados dos testes de correlação mostram que a riqueza de espécies não está correlacionada com a diversidade filogenética ($r = -0,078$, $P = 0,866$), nem com a diversidade funcional ($r = -0,625$, $P = 0,113$) (Figura 12). No entanto, a diversidade funcional e filogenética estão correlacionadas ($r = 0,758$, $P = 0,048$) (Figura 4)).

As praias representaram o ambiente mais pobre em relação riqueza de espécies, porém mais diverso do ponto de vista filogenético e funcional (Tabela 4), ao contrário do ambiente de bancos de areia com gramíneas e arbustos (*sandbar scrub*) com ambiente menos diverso, tanto do ponto de vista filogenético e funcional (Tabela 4). Os ambientes florestais amostrados (florestas de várzea, de galeria, e de transição) apresentaram valores parecidos para diversidade funcional e filogenético (Tabela 5).

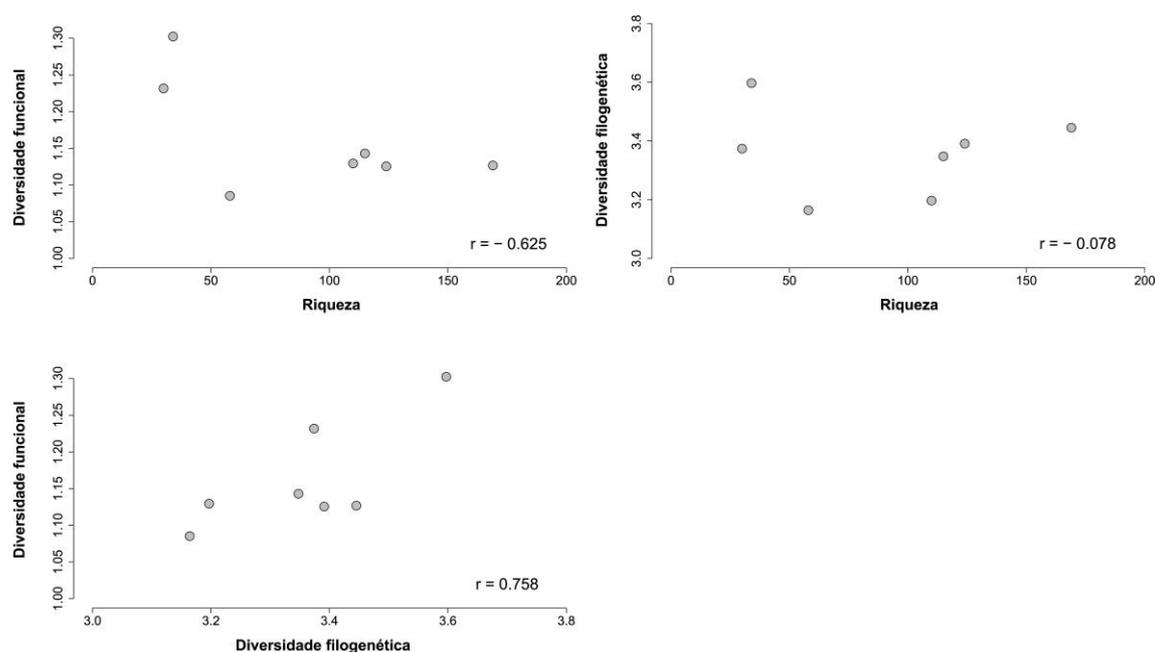


Figura 11. Correlação entre as diferentes métricas de diversidade, incluindo a riqueza de espécies e a diversidade filogenética e funcional das assembleias de aves ribeirinhas no rio Branco.

O ambiente de banco de areia com gramíneas e arbustos apresenta menor diversidade filogenética e funcional, mesmo apresentado uma maior diversidade entre os três ambientes iniciais de sucessão, porém a primeira a apresentar presença de vegetação inicial (Tabela 5; Figura 6).

Tabela 4. Valores das métricas de diversidade de aves obtidas nos diferentes ambientes ribeirinhos amostrados no rio Branco, incluindo a riqueza de espécies e as diversidades filogenética e funcional.

Ambiente	Riqueza	PD	FD
W	30	3.374052	1.231723
B	34	3.597200	1.302371
S	58	3.164215	1.085326
Rf	115	3.347689	1.142997
Gf	110	3.196894	1.129440
Vz	169	3.445418	1.126749
Tr	124	3.391156	1.125529

W= água; B=praia; S=banco de areia com arbusto; Rf= Cecropial; Gf= ; Vz= Floresta de várzea; Tr= Floresta de transição. PD= Diversidade Filogenética; DF= Diversidade Funcional

5.2. Estrutura filogenética e funcional por habitat

A estrutura filogenética das assembleias de aves que ocorrem na água, praias, embaubais, floretas de galeria, e de transição não foi diferente do que o esperado ao acaso (padrão aleatório) (Tabela 5). Por outro lado, a estrutura filogenética da avifauna dos bancos de areia com gramíneas e arbustos e das florestas de várzea é agrupada, com espécies filogeneticamente mais próximas do que o esperado ao acaso (Tabela 5).

Tabela 5. Padrão filogenético das avifauna do Rio Branco para cada tipo de habitat, incluindo o valor da riqueza de espécies, do NRI (*net related index*), e valor de significância.

Ambiente	Riqueza	NRI	P	Padrão
W	30	-1.34	0.912	Aleatório
B	37	-0.811	0.806	Aleatório
S	58	3.73	0.002	Agrupado
Rf	115	0.76	0.221	Aleatório
Gf	110	1.03	0.158	Aleatório
Vz	169	2.33	0.015	Agrupado
Tr	124	0.83	0.214	Aleatório

W = água; B = praia; S = banco de areia com arbusto; Rf = cecropial; Gf = floresta de galeria; Vz = Floresta de várzea; Tr = Floresta de transição.

Do ponto de vista funcional, a estrutura das assembleias de aves dos cecropiais e das florestas de galeria foi aleatória (não diferente do esperado ao acaso), enquanto que as assembleias de aves que habitam os bancos de areia com gramíneas e arbustos (S), as floresta de várzea (Vz), e de transição (Tr) apresentaram estrutura funcional agrupada, e as aves de ambientes aquáticos e de praia são funcionalmente dispersas. A estrutura funcional das aves que habitam os cecropiais (Rf) e as floresta de galeria (Gf) é aleatória (Tabela 7 e figura 12). Os ambientes de cecropial e floresta de galeria possuem resultados semelhantes, quanto a riqueza, diversidade funcional e filogenética. Lembrando que o ambiente de floresta de galeria ocorre somente nos pontos ao sul do rio Uraricoera e Norte do rio Branco, não aparecendo mais no baixo rio branco, onde a floresta de cecropia é predominante nas ilhas, o que pode evidenciar uma substituição ecológica (Tabela 7).

Tabela 6. Padrão das características funcional da avifauna do Rio Branco para cada tipo de habitat, incluindo o valor da riqueza de espécies, do NRI (*net related index*), e valor de significância.

Ambiente	Riqueza	NRI	P	Padrão
W	30	- 3.17	0.001	Disperso
B	37	- 5.44	<0.001	Disperso
S	58	3.07	0.001	Agrupado
Rf	115	0.41	0.368	Aleatório
Gf	110	1.42	0.074	Aleatório
Vz	169	2.60	0.006	Agrupado
Tr	124	2.04	0.019	Agrupado

W= água; B=praia; S=banco de areia com arbusto; Rf= cecropial; Gf= floresta de galeria ; Vz= Floresta de várzea; Tr= Floresta de transição.

O padrão filogenético parece estar levemente ligado a heterogeneidade do habitat quando levado em consideração todos os padrões encontrados, o que não foi evidenciado para o padrão funcional. Esta relação no entanto não foi testada com métricas que evidencie maior ou menor heterogeneidade ou complexidade do habitat. Os ambientes sem padrão funcional evidente foram os ambientes de cecropial e floresta de galeria. Os ambientes com padrão filogenético, foram os ambientes aquáticos, bancos de areia com gramíneas e arbustos e floresta de várzea (Figura 12).

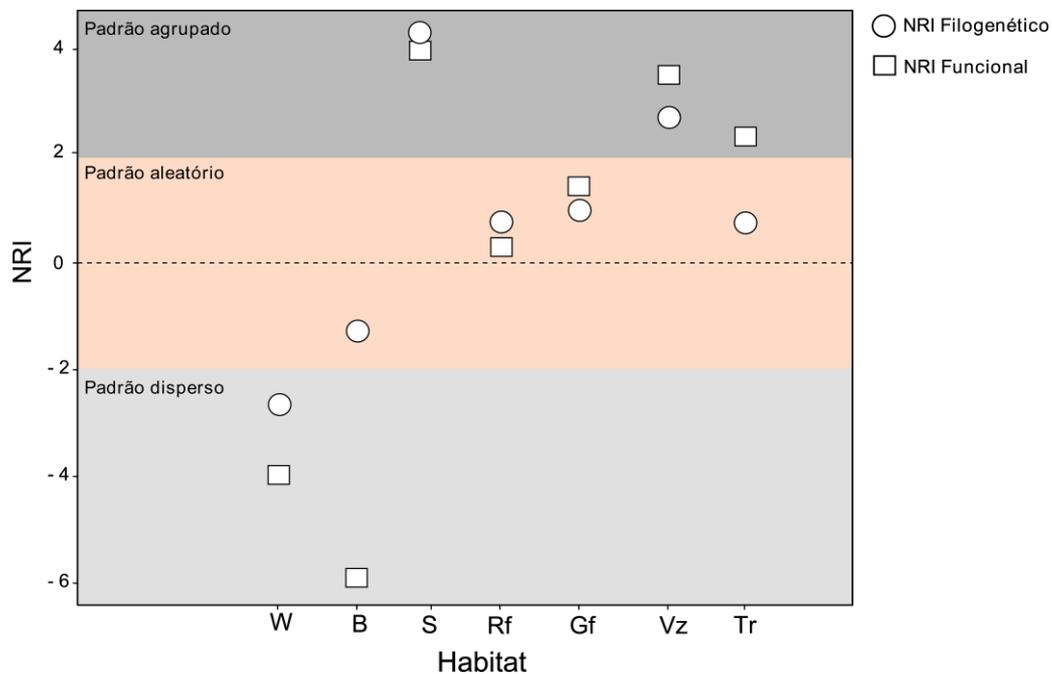


Figura 12. Valores do NRI (net relatedness index) filogenético (círculos) e funcional (quadrados) em relação aos ambientes utilizados pelas aves ribeirinhas no rio Branco. Valores de NRI de -6 a -2 indicam padrão disperso (mais diferente do que esperado ao acaso), valores de -2 a +2 indicam padrão aleatório, e valores acima de +2 apontam a um padrão agrupado (menos diferente do que esperado ao acaso).

5.3. Grupos funcionais por habitat e filtros ambientais (Dispersão Funcional)

O peso das aves, o comprimento do bico, e do tarso estão alta e negativamente correlacionadas com o primeiro eixo da Análise de Coordenadas Principais (PCoA), com valores de 0,88, 0,87, e 0,86, respectivamente (Tabela 8; Figura 13). A largura do bico e o comprimento da cauda são as variáveis mais correlacionadas (negativamente) com o segundo eixo da PCoA (Tabela 8; Figura 13). Os atributo funcionais que apresenta a menor correlação com ambos eixos da análise é o índice de Kipp, com valores de 0,38 e 0,16 para o primeiro e segundo eixo da PCoA (Tabela 8; Figura 13).

A PCoA revelou altos contrastes entre os ambientes sucessioanis de várzea levando em consideração a morfologia dos atributos funcionais (Figura 13). Os ambientes aquáticos e as praias se caracterizam por ter aves maiores, assim como bicos e tarsos mais compridos, típicos de aves aquáticas e limícolas. As aves dos bancos de areia e arbustos se caracterizam por apresentarem bicos mais curtos, e mais largos e altos, típicos de aves granívoras, além de caudas curtas. Por outro lado, os ambientes

florestais se caracterizam por ter aves menores, com bicos e tarsos mais curtos, consistentes com aves insetívoras florestais.

Tabela 7. Matriz de correlação dos atributos funcionais das aves do rio Branco e os dois principais eixos da Análise de Coordenadas Principais (PCoA).

Atributos funcionais	PCoA1	PCoA2
Peso	-0.8826495	-0.3211957
Cauda	-0.6672260	-0.4952987
Raque	-0.3680093	-0.2021365
Tarso	-0.8799869	-0.2325923
Comp.Bico	-0.8669292	-0.2062567
Larg.Bico	-0.6861824	-0.4596747
Alt.Bico	-0.8170208	-0.3069244
Kipp	-0.3832087	0.1665550

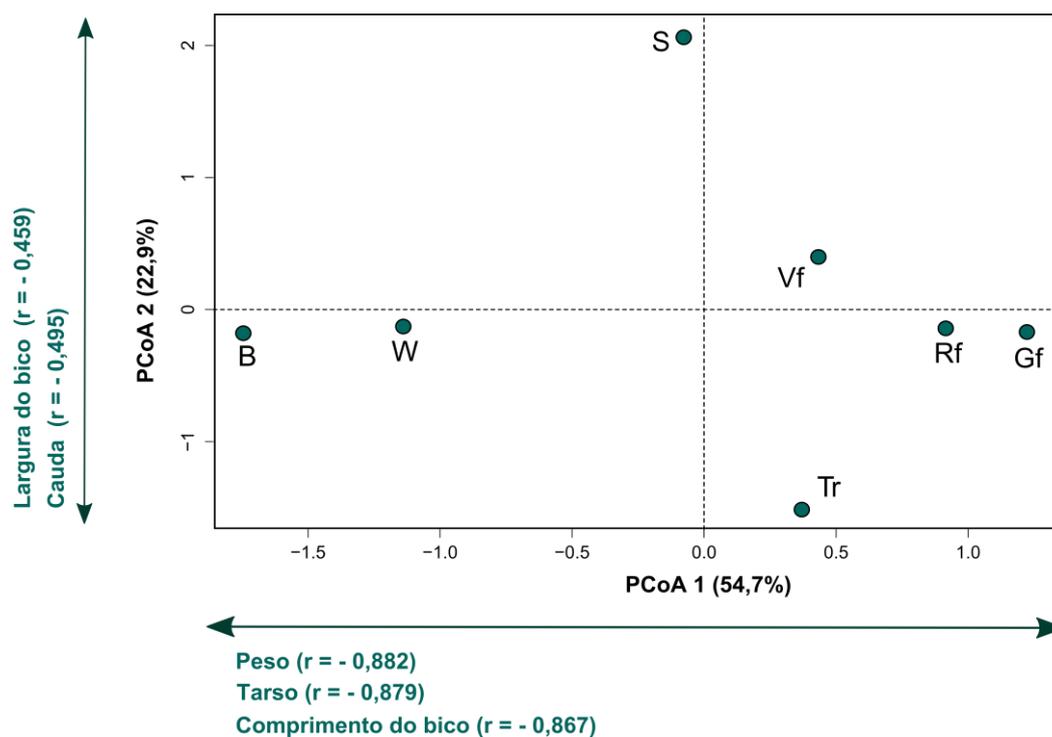


Figura 13. Análise de correlação (PCoA) em função dos atributos funcionais por habitat, incluindo os atributos mais correlacionados com cada eixo da análise. W= água; B=praia; S=banco de areia com arbusto; Rf= embaúba / cecropial; Gf= ;Vz = Floresta de várzea; Tr= Floresta de transição.

6. Discussão

6.1. Riqueza de espécies e diversidade filogenética e funcional

Os resultados deste trabalho mostraram que as florestas ribeirinhas do rio Branco abrigam uma grande riqueza de espécies, e que 1/3 destas ocupam exclusivamente um único tipo de ambiente (ROBINSON & TERBORGH, 1995). Estes resultados apontam um elevado nível de especialização biológica, confirmando resultados anteriores (ROSENBERG 1990; COHN-HFT *et al.*, 2007b) para outros rios amazônicos. A estrutura da vegetação para este estudo foi uma variável importante, afetando a riqueza das espécies de aves (MACARTHUR & MACARTHUR, 1961). A maior riqueza de espécies está nos ambientes estruturalmente mais complexos (i.e., mais estratos arbóreos), corroborando nossas expectativas, baseadas na teoria da “heterogeneidade do hábitat” (MACARTHUR, 1986; TEWS *et al.*, 2004). Ambientes mais complexos apresentam maior número de nichos, que conseqüentemente podem sustentar um número maior de espécies. (NOVAES, 1970; MACARTHUR & MACARTHUR, 1961). Estes ambientes com alta riqueza, podem apresentar espécies com atributos funcionais diferentes e cada espécie pode ter diferente preferência dentro de um ambiente ou tipo de alimentação. Como pode estar ocorrendo nos ambientes aquáticos e de praia, onde a seleção natural poderá favorecer o aumento da especialização das espécies. Por outro lado espécies podem compartilhar dos mesmos atributos e estar no mesmo ambiente, porém cada espécie se alimenta em uma variedade diferente de alimentos ou em uma situação diferente dentro do ambiente, como ocorre nos ambientes de banco de areia com gramíneas e arbustos (TERBORGH, 1985). Este compartilhamento de atributos e utilização do mesmo ambiente, mostra que a especialização foi tão longe que o tempo e energia são desperdiçados em viajar entre pontos para que as especializações encontrem o nicho ao qual foram adaptadas (MACARTHUR & MACARTHUR, 1961).

Neste estudo, no entanto, a heterogeneidade ambiental não foi medida diretamente. Futuros estudos medindo variáveis dos ambientes *in situ* ou remotamente através de imagens satelitais poderão ser extremamente úteis para podermos fazer inferências diretas entre a complexidade ambiental e a diversidade de espécies. Com a relação entre as métricas de diversidade podemos ver que a estrutura da vegetação é uma variável importante para avaliar o que está afetando direta ou indiretamente a

distribuição e composição das espécies (KARR & ROTH, 1971; MACARTHUR & MACARTHUR, 1961).

Apesar de ter encontrado uma relação positiva entre a riqueza de espécies e o gradiente de complexidade acima apresentado, esta relação não foi encontrada quando relacionada com métricas de diversidade utilizadas, como a diversidade filogenética e funcional. Isto sugere que a utilização da riqueza de espécies como a única métrica descritora de uma comunidade não é adequada.

6.2. Estrutura filogenética e funcional nos ambientes das aves ribeirinhas

As medidas de diversidade filogenética e funcional foram utilizadas para inferirmos os processos de composição das assembleias, a partir das relações filogenéticas e funcionais entre as espécies. A combinação dos resultados de padrão filogenético e funcional foram relacionados, para explicar possíveis mecanismos históricos e ecológicos para comunidades em geral (PAVOINE *et al.* 2010). O agrupamento filogenético ou funcional surge quando espécies co-ocorrentes são mais similares (filogeneticamente ou funcionalmente) do que o esperado ao acaso dado as relações filogenéticas ou funcionais nas comunidades (SOBRAL & CIANCIARUSO, 2012).

O agrupamento filogenético e funcional foi encontrado na avifauna associada aos bancos areia com gramíneas e arbustos e às floresta de várzea, sugere que estes ambientes possam estar filtrando o número de espécies e tipos funcionais que ocorrem neles. As condições ambientais dos bancos de areia, com recursos limitados poderiam sustentar a ideia de um filtro ambiental, o que é mais difícil de interpretar no caso das florestas de várzea. Resultados semelhantes, com padrão filogenético e funcional agrupado, foi encontrado para as assembleias de aves em ambientes mais ostis de campo em um gradiente de praia, dunas e campos litorâneos costeiros (GIANUCA *et al.*, 2014). Com este resultado mostramos que há padrão de coexistência evidenciados nos ambientes de banco de areia com gramíneas e arbustos e floresta de várzea, esta relação é diferente do que é encontrado para a maioria dos estudos de comunidades de

aves e diferentes grupos de animais (AUGUST, 1983; GIANUSA, 2014). Segundo Villeger *et al.* (2008), a baixa riqueza funcional pode indicar que as espécies que compõem estes ambientes possuem vantagem sob determinadas condições ambientais ou que algum recurso potencialmente pode está disponível neste ambiente, porém não está sendo usado.

Por outro lado espécies de ambientes aquáticos (W) e as praias (B) apresentam um padrão filogenético aleatório e funcional disperso (Figura 12). Este padrão potencialmente pode estar ocorrendo, devido a algumas linhagens de aves que exploraram os recursos em praias de areia terem se diferenciado mais cedo na história evolutiva e não são capazes de subsistir em outros tipos de habitats (GIANUCA, 2014). Entretanto as espécies estão adaptadas ao pulso de inundação amazônico, com praias temporárias com alta competição por recursos, o que pode ter acarretado em uma dispersão funcional das espécies.

As florestas de Galeria e os cecropiais (estes últimos especialmente abundantes em ilhas ribeirinhas no rio Branco) apresentaram-se aleatórios para a diversidade filogenética e funcional. Estes resultados podem ser interpretados como o balanço entre os filtros ambientais e a limitação de atributos semelhantes (PAVOINE *et al.*, 2010). O cecropial é quase específico de ilhas muitas vezes isoladas das margens do rio; este ambiente é o primeiro a apresentar um dossel e sub-bosque composto por espécies pioneiras de plantas. Recebe uma avifauna que consegue se deslocar (capacidade de voo) para este novo ambiente com grande quantidade de recursos, mas por ser constituído de espécies pioneiras.

Através das relações das diversidades filogenética e funcional, buscamos elucidar eventos ecológicos e fatores históricos (Tabela 9), afim de entender quais mecanismos podem estar estruturando as comunidades ribeirinhas do rio Branco.

Tabela 8. Resultados esperados e observados em relação à estrutura filogenética e funcional em cada tipo de ambiente, incluindo os filtros que podem estar atuando sobre as comunidades de aves e as implicações dos resultados obtidos.

Ambiente	Filtro ambiental	Esperado	Observado	Implicações
W (Água)	Recursos disponíveis associados com a piscivoria	PD: agrupado FD: agrupado	Aleatório <u>Disperso</u>	Aves aquáticas se diferenciaram mais cedo na história evolutiva e não são capazes de subsistir em outros tipos de habitats. Diversidade de tipos funcionais para conseguir viver nos ambientes aquáticos.
B (Praias)	Ambiente efêmero. Poucos nichos disponíveis.	PD: disperso FD: aleatório	Aleatório Disperso	A capacidade de se alimentar nas praias não é exclusiva de poucos grupos filogenéticos. Há limitação para a co-ocorrência de grupos funcionais semelhantes.
S (Bancos de areia)	Ambiente efêmero. Poucos recursos, porém abundantes sazonalmente. Poucos nichos disponíveis.	PD: agrupado FD: agrupado	Agrupado Agrupado	Poucos grupos filogenéticos e funcionais conseguem utilizar este ambiente, que deve possuir um forte filtro ambiental
Rf (Embaubais)	Poucos nichos disponíveis, porém com muitos recursos disponíveis (insetos e frutos)	PD: aleatório FD: aleatório	Aleatório Aleatório	Diversos grupos filogenéticos e funcionais ocorrem neste ambiente, sugerindo que os recursos não são limitantes, e que não há uma seleção de certos grupos funcionais.
Gf (Floresta de Galeria)	Produtividade primária reduzida. Poucos nichos disponíveis.	PD: aleatório FD: Agrupado	Aleatório Aleatório	Diversos grupos filogenéticos e funcionais ocorrem neste ambiente, sugerindo que os recursos não são limitantes, e que não há uma seleção de certos grupos funcionais
Vz (Floresta de várzea)	Elevada produtividade. Sazonalidade.	PD: Aleatório FD: Disperso	Agrupado Agrupado	A sazonalidade das florestas de várzea, que permanecem alagadas por vários meses ao ano, pode funcionar como um importante filtro ambiental.
Tr (Floresta de Transição)	Elevada produtividade. Baixa sazonalidade na disponibilidade de recursos.	PD: Disperso FD: Disperso	Aleatório Agrupado	O ambiente mais heterogêneo de toda a transição fitofisionômica. O número de clados filogenéticos que atuam neste ambiente é aleatório, embora os grupos funcionais sejam agrupados.

6.3. Relação entre atributos funcionais e os diferentes ambientes ribeirinhos

Através da morfologia ligada a utilização dos ambientes ribeirinhos de várzea do rio Branco, observamos uma variação da comunidade de aves, sugerindo que as espécies e seus atributos funcionais estão relacionados. Mesmo em escala local, os ambientes podem estar selecionando espécies e filtrando características morfológicas, em uma evolução adaptativa, impulsionando mudanças na morfologia das espécies de aves. Este evento pode ocorrer até mesmo em escalas menores com grupos diferentes, evidenciando uma relação entre variáveis morfológicas e o meio, em uma interação entre filogenética e nichos ecológicos (GONÇALVES-SOUZA *et al.*, 2014).

Para os ambientes descobrimos que as aves que ocupam o mesmo tipo de ambiente nem sempre possuem características morfológicas semelhantes e nem sempre são filogeneticamente agrupado. Os resultados sugerem que a filtragem de habitat potencialmente desempenha um importante papel afetando a composição das comunidades ribeirinhas do rio Branco. Como o esperado, para ambientes aquáticos encontramos aves mais pesadas, com tarços e bico maiores. Já aves mais leves, tarsos e bicos menores estavam relacionadas principalmente a ambientes de floresta de várzea, cecropial e floresta de galeria. Para o ambiente de banco de areia com gramíneas e arbustos era de se esperar aves com bico mais fortes, como foi validado pelas análises, porém a cauda foi altamente relacionada com este ambientes. Pois, cauda maior proporciona a possibilidade de voos com maior ascensão, podendo alçar voos mais altos e chegar a lugares mais distantes (RAYNER & SWADDLE, 1999), porém em ambientes mais fechados a cauda dificultaria transpor obstáculos em uma vegetação mais densa.

7. Conclusão

Os ambientes ribeirinhos do rio Branco são extremamente diversos, e possuem cerca de 50% de todas as espécies de aves já registradas no estado de Roraima. Aproximadamente, 1/3 das espécies de aves registradas parecem ser exclusivas de pelo menos um tipo de ambiente. Como era esperado, os ambientes florestais (considerados estruturalmente mais complexos) apresentaram a maior riqueza de espécies do que ambientes estruturalmente mais simples, como o rio e as praias. Entretanto, foram estes últimos ambientes os que apresentaram as maiores medidas de diversidade filogenética e funcional, apontando a falta de correlação entre as diferentes métricas de diversidade utilizadas. Desta forma, embora a riqueza de espécies pareça estar diretamente influenciada pela heterogeneidade do ambiente (complexidade ambiental), isto não parece ser verdade para a diversidade funcional e filogenética, quando as métricas são controladas pela riqueza.

A estruturação filogenética e funcional das assembleias de aves pode ser relacionada com as características ecológicas e históricas de cada ambiente. Padrões funcionais e filogenéticos agrupados parecem indicar a existência de filtros ambientais, tal como foi observado nos bancos de areia com gramíneas e arbustos, e em ambientes mais complexos, como as florestas de várzea e de transição. Por outro lado, padrões dispersos, indicariam competição por recursos, como foi encontrado nos ambientes aquáticos e nas praias, atestando a importância da diferenciação dos nichos ecológicos na organização dessas assembleias.

Alguns atributos funcionais estão claramente associados com diferentes ambientes ribeirinhos. Por exemplo, aves maiores, bicos e tarsos mais compridos estão associados com os ambientes aquáticos e as praias, diretamente relacionados com o estilo de vida das aves piscívoras ou limícolas. Por outro lado, bicos mais altos e largos, típicos de aves granívoras, ocorrem principalmente nos bancos de areia com gramíneas. Aves menores, com bicos e tarsos curtos estão claramente associados com os ambientes florestais. Este trabalho mostra que os ambientes afetam a composição de espécies, filtrando dimensões morfológicas funcionais das aves

8. Referências

AUGUST, Peter V. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. **Ecology**, p. 1495-1507, 1983.

BALDWIN, S. P.; OBERHOLSER, H. C.; WORLEY, L. G. **Measurements of birds**. Scientific Publications of the Cleveland Museum of Natural History, Cleveland-Ohio. v. 2, p. 165, 1931.

CARVALHO, T. M. Síntese dos Aspectos Hidrogeomorfológicos do Estado de Roraima. Zoneamento Ecológico Econômico do Estado de Roraima. Governo de Roraima – SEPLAN/IACT, 2013.

CBRO_ Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Listas das aves do Brasil. 11^a Edição 01/01/2014. Disponível em www.cbro.org.br.

CIANCIARUSO, M. V., BATALHA, M. A., GASTON, K. J., & PETCHEY, O. L. Including intraspecific variability in functional diversity. **Ecology**, 90(1), p. 81-89. 2009 (a).

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. 093-103, 2009 (b).

CINTRA, Renato; MARUOKA, Adrianny Erika; NAKA, Luciano Nicolas. Abundance of two *Dendrocincla* woodcreepers (Aves: Dendrocolaptidae) in relation to forest structure in Central Amazonia. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 2, p. 209-219, 2006.

CINTRA, Renato. Spatial distribution and composition of waterbirds in relation to limnological conditions in the Amazon basin. **Hydrobiologia**, v. 747, n. 1, p. 235-252, 2015.

CLARAMUNT, S.; DERRYBERRY, E. P.; REMSEN, J. V. Jr; BRUMFIELD, R. T. High dispersal ability inhibits speciation in a continental radiation of passerine birds. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 279, n. 15, p. 67–1574. 2012.

COHN-HAFT, M. Evolution of avian dietary specialization along an environmental gradient: tropical rainforest interior versus canopy and edge habitats. Master thesis. Tulane University: New Orleans, 1995.

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

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, p. 287-323, 2007(b).

COSTA, B. M. S. **Capacidade de dispersão das aves de ambientes ribeirinhos no baixo Rio Branco, Roraima**. Monografia em Ciências Biológicas Universidade Federal de Pernambuco – Recife. 45p. 2014.

DARWIN, Charles. On the origins of species by means of natural selection. **London: Murray**, p. 247, 1859.

DE ALMEIDA, Samuel Soares; DO AMARAL, Dário Dantas; DA SILVA, Antonio Sérgio Lima. Análise florística e estrutura de florestas de Várzea no estuário amazônico. **Acta amazonica**, v. 34, n. 4, p. 513-524, 2004.

DEVICTOR, V., MOUILLOT, D., MEYNARD, C., JIJET, F., THUILLER, W., & MOUQUET, N. Spatial mismatch and congruence between taxonomic, phylogenetic and functional diversity: the need for integrative conservation strategies in a changing world. **Ecology letters**, 13(8), 1030-1040p. 2010.

DING, Z., FEELEY, K. J., WANG, Y., PAKERMAN, R. J., & DING, P. Patterns of bird functional diversity on land-bridge island fragments. **Journal of Animal Ecology**, 82(4), 781-790p. 2013.

FORTUNEL, Claire; FINE, Paul VA; BARALOTO, Christopher. Leaf, stem and root tissue strategies across 758 Neotropical tree species. **Functional Ecology**, v. 26, n. 5, p. 1153-1161, 2012.

FREITAS, A. Estudos Sociais - **RORAIMA: Geografia e História**. 1º Ed. Corprint Gráfica e Editora Ltda. São Paulo - SP, 83 p. 1998.

GIANUCA, A. T., DIAS, R. A., DEBASTIANI, V. J., & DUARTE, L. D. (2014). Habitat filtering influences the phylogenetic structure of avian communities across a coastal gradient in southern Brazil. **Austral Ecology**, 39(1), 29-38.

GONÇALVES-SOUZA, T.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; ROMERO, G. Q. Disentangling the Phylogenetic and Ecological Components of Spider Phenotypic Variation. **PloS one**, v. 9, n. 2, p. e89314, 2014.

GOTELLI, Nicholas J. Null model analysis of species co-occurrence patterns. **Ecology**, v. 81, n. 9, p. 2606-2621, 2000.

GOTELLI, N. J., ANDERSON, M. J., ARITA, H. T., CHAO, A., COLWELL, R. K., CONNOLLY, S. R. & GRYTNES, J. A. Patterns and causes of species richness: a general simulation model for macroecology. **Ecology Letters**, 12(9), 873-886 p. 2009.

Hoorn, C., Wesselingh, F. P., Ter Steege, H., Bermudez, M. A., Mora, A., Sevink, J., ... & Jaramillo, C. Amazonia through time: Andean uplift, climate change, landscape evolution, and biodiversity. *Science*, 330(6006), 927-931 p. 2010.

JETZ, W., THOMAS, G. H., JOY, J. B., HARTMANN, K., & MOOERS, A. O. The global diversity of birds in space and time. *Nature*, 491(7424), 444-448 p. 2012.

JETZ, W., THOMAS, G. H., JOY, J. B., REDDING, D. W., HARTMANN, K., & MOOERS, A. O. Global distribution and conservation of evolutionary distinctness in birds. *Current Biology*, 24(9), 919-930 p. 2014.

JUNK, W.J. Aquatic plants of the Amazon system. In H. Sioli (ed.). *The Amazon, limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. Dr. W. Junk, Dordrecht, Holanda. 319-337 p. 1984.

JUNK, W. J., PIEDADE, M. T. F.; SCHÖNGART, J.; COHN-HAFT, M.; ADENEY, J. M.; WITTMANN, F. A Classification of Major Naturally-Occurring Amazonian Lowland Wetlands. *Wetlands. Society of Wetland Scientists*. 18p. 2011.

KARR, James R.; ROTH, Roland R. Vegetation structure and avian diversity in several New World areas. *American Naturalist*, p. 423-435, 1971.

KEMBEL, Steven W. Disentangling niche and neutral influences on community assembly: assessing the performance of community phylogenetic structure tests. *Ecology letters*, v. 12, n. 9, p. 949-960, 2009.

KIPP, F. A. Über Flügelbau und Wanderzug der Vögel. *Biologisches Zentralblatt*, v. 62, p. 289-299, 1942.

LARANJEIRAS, T.O. NAKA, L. N., BECHTOLDT, C. L., da DA COSTA, T. V. V., ANDRETTI, C. B., CERQUEIRA, M. C., TORRES, M. D. F., LIMA, G. R. ... & SARDELLI. 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.

LOVEJOY, T. E. Bird diversity and abundance in Amazon forest communities. *Living Bird*, v. 13, p. 127-191. 1974.

MACARTHUR, R., H. RECHER, M. Cody. On the relation between hábitat selection and species diversity. *Am. Nat.* 100: 319-332. 1986.

MACARTHUR, R.H. Environmental factors affecting bird species diversity. *Am. Nat.* 98: 387-397. 1964.

MACARTHUR, R.H., J.W. MACARTHUR. On Bird Species Diversity. *Ecology*. 42: 594-598. 1961.

MCCOLLIN, Duncan. Forest edges and habitat selection in birds: a functional approach. **Ecography**, v. 21, n. 3, p. 247-260, 1998.

MADDISON, W. P.; MADDISON, D. R. Mesquite: a modular system for evolutionary analysis. Version 2.75. 2011. URL <http://mesquiteproject.org>, 2015.

MAGURRAN, Anne E. Why diversity?. In: **Ecological Diversity and Its Measurement**. Springer Netherlands, 1988. p. 1-5.

NAKA, L. N.; COHN-HAFT, M.; WHITTAKER, A.; MAZAR-BARNETT, J.; TORRES, M. F. Avian biogeography of Amazonian flooded forest in the Rio Branco basin, Brazil. **Wilson Journal of Ornithology**, v. 119, n. 3, p. 439-449, set. 2007.

NAKA, L. N., COHN-HAFT, M., MALLET-RODRIGUES, F., SANTOS, M. P. D., & de FÁTIMA TORRES, M. (2013). The avifauna of the Brazilian state of Roraima: bird distribution and biogeography in the Rio Branco basin. *Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology*, 14(26), 42.

NAKA, L. N., COHN-HFT, M., MALLET-RODRIGUES, F., SSNTOS, M. P. D., & FATIMA T. M. The avifauna of the Brazilian state of Roraima: bird distribution and biogeography in the Rio Branco basin. *Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology*, 14(26), 42 p. 2013.

NORBERG, Ulla 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)**. Museu Paraense Emilio Goeldi, 1970.

ORIAN, Gordon H. The number of bird species in some tropical forests. **Ecology**, p. 783-801, 1969.

PAVOINE, S. & BONSALE, M. B. Measuring biodiversity to explain community assembly: a unified approach. **Biological Reviews**, v. 86, n. 4, p. 792-812, 2010.

PAVOINE, S., VALLET, J., DUFOUR, A. B., GACHET, S., & DANIEL, H. (2009). On the challenge of treating various types of variables: application for improving the measurement of functional diversity. *Oikos*, 118(3), 391-402.

PAVOINE, S., VELA, E., GACHET, S., DE BÉLAIR, G., & BONSALE, M. B. (2011). Linking patterns in phylogeny, traits, abiotic variables and space: a novel approach to linking environmental filtering and plant community assembly. *Journal of Ecology*, 99(1), 165-175.

PAVOINE, Sandrine; BAGUETTE, Michel; BONSALE, Michael B. Decomposition of trait diversity among the nodes of a phylogenetic tree. **Ecological Monographs**, v. 80, n. 3, p. 485-507, 2010.

PIRES, Joao Murca & PRANCE, Ghilleen T. The Amazon forest: a natural heritage to be preserved. In: Extinction is Forever. Bronx, NY (USA). 11-13 May 1976. 1977.

PRANCE, Ghilleen T. Notes on the vegetation of Amazonia III. The terminology of Amazonian forest types subject to inundation. **Brittonia**, v. 31, n. 1, p. 26-38, 1979.

PLASKIEVICZ, A. C. **Padrões de riqueza, abundância e composição da avifauna associada às florestas ripárias do Rio Branco**. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) Universidade Federal de Roraima- Boa Vista. 102p. 2013.

POLETO, F., ANJOS, L. D., LOPES, E. V., VOLPATO, G. H., SERAFININ, P. P., & FAVARO, F. L. (2004). Caracterização do microhabitat e vulnerabilidade de cinco espécies de arapaçus (Aves: Dendrocolaptidae) em um fragmento florestal do norte do estado do Paraná, sul do Brasil. *Ararajuba*, 12(2), 89-96.

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.

REMSEN, J. V. Jr.; PARKER, T. A. Contribution of river-created habitats to bird species richness in Amazonian. **Biotropica**, v.15, n. 3, p. 223-231, 1983.

RICKLEFS, Robert E. A comprehensive framework for global patterns in biodiversity. **Ecology Letters**, v. 7, n. 1, p. 1-15, 2004.

RICKLEFS, Robert E. *et al.* **Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives**. University of Chicago Press, 1993.

RICOTTA, Carlo; MORETTI, Marco. CWM and Rao's quadratic diversity: a unified framework for functional ecology. **Oecologia**, v. 167, n. 1, p. 181-188, 2011.

ROBINSON, S. K.; TERBORGH, J. Interspecific aggression and habitat selection by Amazonian birds. **Journal of Animal Ecology**, 1-11p. 1995.

ROSENBERG, G. H. Habitat specialization and foraging behavior by birds of Amazonian river islands in northeastern Peru. The Cooper Ornithological Society. **The Condor** v. 92, p. 421-443p. 1990.

RAEDER, F. L.; BERNHARD, R. A method for quantifying bird colonies in sand bars via GPS. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, n. 3, p. 545-549, 2003.

SANDER, Carlos; DE CARVALHO, Thiago Morato; GASPARETTO, Nelson Vicente Lovatto. Breve Síntese da Dinâmica Fluvial do Rio Branco, nas adjacências da cidade de Boa Vista, Roraima. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 7, n. 1, 60-69 p. 2013.

SICK, H. Rios e enchentes na Amazônia como obstáculo para a avifauna. In: **Atas do simpósio sobre a biota amazônica**. 495-520 p. 1967.

SIOLI, H. & KLINGER, H. Solos, tipos de vegetação e águas na Amazônia. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, n. avulso: p. 27-41. 1962.

SIOLI, Harald. The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. In: **The Amazon**. Springer Netherlands, p. 127-165. 1984

SANTOS, Marcos Pérsio Dantas; SILVA, J. M. C. As aves das savanas de Roraima. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 15, n. 2, p. 189-207, 2007.

SOBRAL, Fernando Landa; CIANCIARUSO, Marcus Vinicius. Estrutura filogenética e funcional de assembleias:(re) montando a Ecologia de Comunidades em diferentes escalas espaciais= Phylogenetic and functional assembly structure:(re) assembling the community ecology on different spatial scales. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 4, 2012.

STOTZ, D. F., BIERREGAARD, R. O., COHN-HAFT, M., PETERMANN, P., SMITH, J., WHITTKER, A., & WILSON, S. V. (1992). The status of North American migrants in central Amazonian Brazil. *Condor*, 608-621.

TERBORGH, J. O. H. N. Habitat selection in Amazonian birds. **Habitat Selection in Birds** (M. L. Cody, Ed.). Academic Press, New York, New York. 311-318 p. 1985.

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

VALE JÚNIOR, J. F.; SOUZA, M. I. L.; NASCIMENTO, P. P. R. R.; CRUZ, D. L. S. Solos da Amazônia: etnopedologia e desenvolvimento sustentável. **Revista Agroambiente On-line**, Boa Vista, v. 5, n. 2, p.158- 165, mai. 2011.

VILLÉGER, S., MIRANDA, J. R., HERNANDEZ, D. F., & MOUILLOT, D. Low functional β -diversity despite high taxonomic β -diversity among tropical estuarine fish communities. *PloS one*, 7(7), e40679 p. 2012.

WEBB, C. O., ACKERLY, D. D., MCPEEK, M. A., & DONOGHUE, M. J. Phylogenies and community ecology. *Annual review of ecology and systematics*, 475-505 p. 2002.

WEIHER, E. A primer of trait and functional diversity. **Biological diversity, frontiers in measurement and assessment**, p. 175-193, 2011.

WINKLER, H. A. N. S.; LEISLER, BERND. Morphological aspects of habitat selection in birds. **Habitat selection in birds**, p. 415-434, 1985.

WITTMANN, Florian; JUNK, Wolfgang J.; PIEDADE, Maria TF. The várzea forests in Amazonia: flooding and the highly dynamic geomorphology interact with natural forest succession. **Forest ecology and Management**, v. 196, n. 2, p. 199-212, 2004.

WHITTAKER, Robert H. Evolution and measurement of species diversity. **Taxonomy**, p. 213-251, 1972.

WHITTAKER, Robert H. Evolution of species diversity in land communities [Birds and vascular plants]. **Evolutionary biology**, 1977.

9. Anexos

ANEXO A:

Tabela 9. Descrição das perspectivas encontrados a partir da comparação dos padrões filogenéticos e funcionais nos ambientes de várzea a partir de predições do estudo de Pavoine *et al.*, (2010).

Habitat	Padrão Filogenético	Padrão Funcional	Perspectivas a partir da comparação de PD e FD
W	Aleatório	Disperso	As espécies estão adaptadas a subida e descida da água, em um ambiente que pode não está filtrando atributos ou ao acaso.
B	Aleatório	Disperso	Um ambiente que existe por pouco tempo, porém disponibiliza grande quantidade de recursos. A maioria das espécies realizam algum tipo de migração ou movimentação. Pouca relação com o ambiente e maior chegada de espécies e consequentemente de atributos.
S	Agrupado	Agrupado	Este ambiente seleciona espécies com uma especificidade maior, com forte filtro ambiental.
Rf	Aleatório	Aleatório	Este ambiente sofre modificações ao longo do tempo, seja pela a sucessão vegetacional ou pela erosão natural pelo carreamento de sedimentos. Havendo um balanço entre filtro ambiental e similaridade limitante.
Gf	Aleatório	Aleatório	Este ambiente e muito influenciado pelo ambiente de Savana e parece não ser um filtro ambiental forte, havendo um balanço entre as espécies.
Vz	Agrupado	Agrupado	Possue grande riqueza de espécies, especialistas deste ambiente, apresentando uma relação filogenética e funcional e ambiente como forte filtro ambiental.
Tr	Aleatório	Agrupado	O ambiente possui forte filtro ambiental, com especies com atributos funcionais semelhantes, porém filogeneticamente ao acaso.

W= água; B=praia; S=banco de areia com arbusto; Rf= floresta de borda; Gf= ;Vz= Floresta de várzea; Tr= Floresta de transição. PD= Diversidade Filogenética; DF= Diversidade Funcional

APENDICE B:

Tabela 10. Lista Taxonômica das espécies de aves registradas nos censos de aves no Rio Branco, incluindo os habitats em que estas foram registradas, as medidas morfológicas e o n° de espécimes medidos por espécie.

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	Morfologia				N° espécimes
							C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	
<u>Tinamiformes</u>											
Tinamidae											
<i>Crypturellus cinereus</i>	Vz	300	6.75	74.81	0.08	55.42	21.80	18.89	8.52	9.08	1
<i>Crypturellus undulatus</i>	Vz	560	7.53	75.17	0.21	54.33	29.29	15.53	9.16	16.85	3
<u>Anseriformes</u>											
Anatidae											
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	W	430	10.69	89.86	0.88	44.38	49.53	16.62	24.15	7.22	1
<i>Neochen jubata</i>	W, B	1480	10.87	143.5	1.67	80.80	41.82	19.51	22.93	14.42	2
<i>Cairina moschata</i>	W, B	1875	16.66	167.7	2.43	58.34	58.30	24.37	26.54	11.01	2
<u>Galliformes</u>											
Cracidae											
<i>Ortalis motmot</i>	Rf,Gf, Vz	546	12.34	256.5	2.10	66.01	22.86	19.14	12.8	5.74	2
Odontophoridae											
<u>Ciconiiformes</u>											
Ciconiidae											
<i>Ciconia maguari</i>	B	2800	12.28	301.3	2.17	252.6	218.6	29.58	18.81	1.84	2
<i>Mycteria americana</i>	W	2500	13.0	213.1	1.57	219.1	222.5	35.67	49.31	9.0	2
<u>Suliformes</u>											
Phalacrocoracidae											
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	W	900	10.07	201	2.59	51.85	50.18	18.13	16.38	24.88	2

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	N° espécimes
Anhingidae											
<i>Anhinga anhinga</i>	W	1413	15.64	282.1	2.51	46.77	90.27	13.84	17.36	29.61	3
<u>Pelecaniformes</u>											
Ardeidae											
<i>Tigrisoma lineatum</i>	W, Rf	1000	10.87	140.3	0.83	117.60	112.02	19.19	27.45	14.84	1
<i>Agamia agami</i>	W, Rf, Vz	3	2.87	28.15	0.13	6.70	15.85	3.22	2.40	58.71	1
<i>Zebrilus undulatus</i>	W, Vz	130	8.09	65.38	0.50	41.84	44.11	13.68	12.29	14.37	1
<i>Nycticorax nycticorax</i>	W	810	14.90	133.1	0.92	91.15	74.93	35.03	27	5.15	1
<i>Butorides striata</i>	W, B, Rf	160	9.58	65.21	0.37	55.85	59.55	15.20	499.9	19.29	1
<i>Bubulcus ibis</i>	W, B	259.5	15.47	99.31	0.86	82.71	54.70	16.46	14.75	7.66	2
<i>Ardea cocoi</i>	W, B	1880	19.09	192.6	1.65	196.33	149.14	21.92	29.13	16.76	1
<i>Pilherodius pileatus</i>	W, B	500	10.40	117.1	1.07	100	83.94	19.53	19.69	16.99	1
<i>Egretta thula</i>	W, B	373.5	11.42	94.67	0.66	94.55	80.74	14.78	14.87	5.27	2
Threskiornithidae											
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	W, B, Rf, Vz	600	10.99	171.6	1.88	72.21	110.40	14.19	25.33	10.57	1
<i>Platalea ajaja</i>	W, B	1275	13.10	109.8	1.62	112.51	162.83	29.61	31.66	4.20	2
<u>Cathartiformes</u>											
Cathartidae											
<i>Cathartes aura</i>	B	900	20.33	277.6	2.07	71.59	52.13	20.74	23.72	18.82	2
<i>Cathartes burrovianus</i>	Sav	904.5	19.75	278.6	2.32	73.95	52.68	27.40	27.66	19.85	2
<i>Cathartes melambrotus</i>	Tf	1200	21.34	296	2.87	82.88	55.14	25.37	27.17	17.70	2
<i>Coragyps atratus</i>	B	1430	21.19	191.2	2.29	87.25	57.30	21.25	20.0	9.97	2
<i>Sarcoramphus papa</i>	Tf	3000	27.37	256.6	2.47	110.65	66.80	31.65	39.10	2.54	2
<u>Accipitriformes</u>											
Pandionidae											
<i>Pandion haliaetus</i>	W, B	1000	29.05	242.8	2.85	68.38	39.69	30.13	21.14	22.13	2

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	N° espécimes
Accipitridae											
<i>Leptodon cayanensis</i>	Gf	460	17.69	229.8	1.58	46.37	30.59	24.72	19.49	21.19	2
<i>Elanoides forficatus</i>	W, B	1880.0	19.09	192.6	1.65	196.3	149.14	21.92	29.13	16.7	2
<i>Accipiter superciliosus</i>	Gf	62	9.39	103.6	0.62	42.10	14.97	12.17	11.68	29.07	1
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Rf, Gf, Vz	310	14.70	206.0	1.75	92.31	26.99	24.12	15.47	15.19	2
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gf	355	20.99	212.6	1.64	118.74	36.38	22.63	20.76	29.77	2
<i>Urubitinga urubitinga</i>	Rf, Gf, Vz	1140	25.19	262	2.65	138.01	44.70	20.51	24.78	14.18	2
<i>Rupornis magnirostris</i>	S, Rf, Gf, Vz	220	14.16	157.3	1.17	65.51	26.15	21.36	15.83	27.31	2
<i>Buteo nitidus</i>	Rf, Gf, Vz	480	19.18	177.0	1.77	81.60	32.06	25.43	18.68	14.95	2
<i>Buteo brachyurus</i>	Gf	260	18.56	151.5	1.75	70.52	27.51	23.57	18.17	33.86	2
<i>Buteo albonotatus</i>	Rf	545	21.85	234	2.18	73.80	34.02	27.76	20.30	22.00	1
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Vz, Tr	1017	36.99	332.6	2.39	92.21	38.28	28.92	24.84	15.86	2
<u>Eurypygiformes</u>											
Eurypygidae											
<i>Eurypyga helias</i>	W, Rf, Vz	172	6.06	143.2	1.07	54.51	49.09	11.17	7.94	18.08	1
<u>Gruiformes</u>											
Aramidae											
<i>Aramus guarauna</i>	W, Rf	1530	18.03	157.3	1.79	121.50	98.78	10.85	18.44	9.41	1
Rallidae											
<i>Aramides cajaneus</i>	W, Rf	330	10.65	82.68	0.79	77.05	51.32	12.68	17.40	10.93	2
<i>Laterallus exilis</i>	W, S, Vz	34.5	5.85	39.56	0.36	25.46	16.62	7.44	6.36	12.62	1
Heliornithidae											
<i>Heliornis fulica</i>	W	109	6.13	94.47	1.36	28.14	26.14	9.14	8.30	35.22	2
<u>Charadriiformes</u>											
Charadriidae											
<i>Vanellus cayanus</i>	B	97	4.71	70.03	0.53	49.26	23.22	9.51	8.54	40.10	2

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	N° espécimes
<i>Vanellus chilensis</i>	B	150	6.41	110.5	1.04	70.81	28.11	10.26	11.45	5.30	2
<i>Pluvialis dominica</i>	B	116	5.73	76.06	0.40	41.52	23.32	7.64	7.12	40.98	1
<i>Charadrius collaris</i>	B	28.5	3.69	53.26	0.33	29.0	13.84	7.29	4.60	25.27	2
Scolopacidae											
<i>Actitis macularius</i>	B	31.33	3.78	54.06	0.27	23.36	23.06	5.94	6.10	17.89	4
<i>Tringa solitaria</i>	B	45	4.23	61.70	0.31	30.76	26.95	5.09	4.77	31.54	2
<i>Tringa melanoleuca</i>	B	125.5	6.83	81.38	0.65	60.27	54.99	9.91	9.89	16.62	2
<i>Calidris melanotos</i>	B	43.75	5.03	59.67	0.19	27.03	26.45	4.99	5.89	34.90	2
Sternidae											
<i>Sternula superciliaris</i>	W, B	46.25	5.78	94.68	0.40	236.75	34.46	10.19	8.36	53.13	1
<i>Phaetusa simplex</i>	W, B	250	8.63	143.3	0.77	27.09	63.13	22.29	18.13	47.54	2
Rynchopidae											
<i>Rynchops niger</i>	W, B	287.5	10.28	142.8	0.94	33.54	90.92	24.60	25.64	40.42	2
<u>Columbiformes</u>											
Columbidae											
<i>Columbina passerina</i>	Gf	35	4.48	67.04	0.38	18.20	11.13	6.19	4.32	18.49	3
<i>Patagioenas speciosa</i>	Rf, Vz	253	8.90	119.7	1.46	24.47	21.08	10.04	8.56	34.57	2
<i>Patagioenas cayennensis</i>	S, Rf, Gf, Vz	256	9.07	134.6	1.68	29.15	17.40	11.65	6.09	35.86	1
<i>Patagioenas plumbea</i>	Vz, Tr	170	8.45	144.3	0.75	19.79	16.74	9.43	6.28	26.43	1
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Gf, Vz, Tr	132	9.14	134.9	1.16	24.53	13.32	11.54	5.65	24.65	2
<i>Leptotila verreauxi</i>	Vz	120.6	6.80	109.0	1.03	29.38	16.45	10.81	5.67	14.62	4
<i>Leptotila rufaxilla</i>	S, Rf, Gf, Vz	152	5.95	110.7	0.90	29.36	16.10	8.11	5.34	18.33	3
<u>Opisthocomiformes</u>											
Opisthocomidae											
<i>Opisthocomus hoazin</i>	W, Rf, Vz	600	20.66	321.0	3.25	76.39	25.41	20.18	18.47	14.83	1

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	N° espécimes
Cuculiformes											
Cuculidae											
<i>Coccyua minuta</i>	S, Rf	43.0	7.15	172.8	0.80	28.23	17.98	121.61	6.75	13.59	1
<i>Piaya cayana</i>	Rf, Gf, Vz	98.0	20.90	269.0	1.30	40.31	25.90	15.69	11.65	7.59	2
<i>Piaya melanogaster</i>	Vz, Tr	88.0	7.92	213.5	1.06	40.50	29.14	16.0	11.2	6.99	1
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	S,Rf, Vz	57	7.42	146.9	1.13	29.21	23.40	14.95	8.54	27.68	1
<i>Crotophaga major</i>	S, Rf, Vz	138	11.03	266.5	1.56	49.11	46.29	17.67	22.18	27.53	2
<i>Crotophaga ani</i>	S, Rf, Gf, Vz	189	10.01	219.3	1.37	37.50	30.66	13.26	21.67	20.06	2
				3							
Strigiformes											
Strigidae											
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Gf	60	10.63	69.29	0.41	23.74	11.73	12.63	9.36	21.90	1
Caprimulgiformes											
Caprimulgidae											
<i>Hydropsalis albicollis</i>	Rf, Vz	49.5	7.14	143.0	0.65	28.93	10.07	19.66	3.71	39.45	5
				7							
<i>Hydropsalis climacocerca</i>	B, S	45.66	6.31	112.8	0.86	15.54	10.40	16.98	3.76	47.52	3
				2							
Apodiformes											
Apodidae											
<i>Chaetura brachyura</i>	W, B	17.20	4.94	38.69	0.46	11.60	5.26	9.81	2.93	68.68	3
<i>Tachornis squamata</i>	W, Rf	9	3.79	76.53	0.44	7.75	3.83	7.54	2.34	64.07	2
Trochilidae											
<i>Glaucis hirsutus</i>	Vz, Tr	6.5	4.40	37.47	1.80	6.32	29.75	4.01	3.08	54.97	2
<i>Threnetes leucurus</i>	Vz	5.5	3.42	36.48	0.15	6.27	29.14	4.91	3.43	60.90	2
<i>Phaethornis rufurumii</i>	Rf, Gf, Vz	1.63	3.63	47.30	0.19	4.76	24.85	3.81	3.23	54.53	3
<i>Phaethornis ruber</i>	Vz, Tr	2.4	3.40	36.86	0.21	4.98	22.63	3.19	2.20	48.49	1
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Tr	6.0	2.84	41.80	0.22	5.75	23.74	4.32	3.14	54.46	2

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	N° espécimes
<i>Chlorostilbon notatus</i>	S, Rf, Vz	3.75	3.39	33.56	0.17	6.25	16.80	3.98	2.75	56.76	2
<i>Chlorostilbon mellisugus</i>	Gf	4.0	3.15	24.96	0.13	5.82	14.45	2.69	1.84	61.98	2
<i>Amazilia versicolor</i>	Rf	3.0	2.87	28.15	0.13	6.70	15.85	3.22	2.40	58.71	3
<i>Amazilia fimbriata</i>	Gf	3.50	3.18	30.60	0.13	5.55	18.65	3.60	1.96	51.60	1
<i>Heliothryx auritus</i>	Vz, Tr	5.0	3.24	63.70	0.20	5.81	17.52	4.74	3.13	62.63	1
<i>Heliomaster longirostris</i>	Rf, Gf										1
		6.50	3.46	34.65	0.16	6.62	31.68	4.80	3.00	62.1	
<u>Trogoniformes</u>											
Trogonidae											
<i>Trogon melanurus</i>	Tr	107.0	5.67	157.7	0.70	19.88	22.64	21.30	12.74	36.83	2
<i>Trogon violaceus</i>	Vz, Tr	50.0	6.53	138.6	0.53	16.84	16.02	16.14	9.41	30.27	2
<i>Trogon viridis</i>	Rf, Gf, Vz	84.0	6.99	151.5	0.70	17.76	20.44	19.05	13.03	98.34	2
<u>Coraciiformes</u>											
Alcedinidae											
<i>Megaceryle torquata</i>	W	231.0	9.94	120.3	0.83	17.43	67.15	27.29	19.37	20.23	2
<i>Chloroceryle amazona</i>	W	100.0	7.47	92.67	0.56	16.80	64.08	21.76	17.13	14.57	2
<i>Chloroceryle americana</i>	W	25.5	5.53	60.74	0.36	10.26	39.62	11.33	9.27	27.86	2
<i>Chloroceryle inda</i>	W	52.0	112.3	71.99	0.43	12.97	49.47	17.66	11.90	22.25	3
Momotidae											
<i>Momotus momota</i>	Vz, Tr	128.6	10.05	267.3	1.32	31.04	37.75	215.62	12.94	12.96	2
<u>Galbuliformes</u>											
Galbulidae											
<i>Galbula ruficauda</i>	S, Gf	24.0	5.88	102.7	0.54	14.91	47.31	11.90	7.43	9.89	2
<i>Galbula galbula</i>	S, Rf, Gf, Vz	22.16	5.99	91.24	0.54	14.64	42.96	8.70	80.77	14.32	0

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	N° espécimes
Bucconidae											
<i>Notharchus macrorhynchos</i>	Tr	75.0	8.78	97.37	0.70	22.54	34.13	19.16	16.54	7.69	2
<i>Notharchus tectus</i>	Gf, Vz	27.0	5.56	60.49	0.30	16.30	19.83	12.32	10.61	35.13	1
<i>Bucco tamatia</i>	Gf, Vz	36.50	6.36	71.79	0.45	20.02	22.11	15.18	11.65	14.07	2
<i>Monasa atra</i>	Gf, Vz, Tf	84.9	8.84	129.0	0.98	24.66	34.03	15.42	13.31	14.14	2
<i>Monasa nigrifrons</i>	Vz	79.25	7.91	127.7	0.77	23.79	31.22	14.60	13.01	15.43	3
<u>Piciformes</u>											
Capitonidae											
<i>Capito auratus</i>	Vz, Tr	58.67	8.37	59.72	0.39	26.52	20.76	15.59	10.17	21.20	1
Ramphastidae											
<i>Ramphastos toco</i>	Gf	470	17.83	1.53	60.26	143.57	37.417	54.163	242	18.48	2
<i>Ramphastos tucanus</i>	Vz, Tr	663.7	13.91	186.0	1.56	53.12	153.44	37.87	51.54	20.22	2
<i>Ramphastos vitellinus</i>	Vz, Tr	345	13.51	182.3	1.14	47.81	115.82	29.93	38.06	12.37	3
<i>Pteroglossus azara</i>	Vz	150	10.29	151.6	0.98	32.16	74.50	23.51	24.19	15.09	1
<i>Pteroglossus aracari</i>	Rf, Vz, Tr	265	13.2	179.5	1.14	47.26	120.72	30.397	33.19	17.14	2
Picidae											
<i>Picumnus exilis</i>	Rf, Vz, Tr	10	5.16	28.49	0.14	14.40	10.09	6.20	5.21	15.31	2
<i>Picumnus spilogaster</i>	Rf, Gf, Vz	12.5	5.78	28.03	0.15	16.03	12.38	6.44	5.77	13.20	2
<i>Melanerpes cruentatus</i>	Rf, Gf, Vz	55	8.96	65.88	0.96	23.01	24.39	10.24	7.30	26.80	4
<i>Veniliornis cassini</i>	Vz, Tr	31	7.28	56.01	1.14	19.04	17.11	8.47	6.30	21.27	3
<i>Veniliornis passerinus</i>	Gf	33	8.23	62.27	1.17	19.55	18.29	12.52	7.155	13.96	2
<i>Piculus flavigula</i>	Vz, Tr	53.83	9.08	75.19	1.44	21.46	19.11	10.31	7.40	22.72	2
<i>Colaptes punctigula</i>	Rf, Gf	63.67	9.98	78.32	1.35	24.76	20.21	10.96	7.45	17.64	3
<i>Celeus grammicus</i>	Vz, Tr	65	10.33	94.13	1.85	22.54	20.78	10.65	8.67	23.17	2
<i>Celeus elegans</i>	Vz, Tr	122.3	11.76	108.3	1.71	25.31	24.73	13.14	9.25	15.93	3
<i>Celeus flavus</i>	Vz, Tr	98	11.76	94.23	1.04	30.95	22.99	12.61	8.61	16.68	3

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	N° espécimes
<i>Celeus torquatus</i>	Vz, Tf	117.0	11.17	116.9	2.12	29.87	32.18	13.53	10.19	21.51	2
<i>Dryocopus lineatus</i>	Rf, Gf, Vz	211.0	15.90	139.8	3.39	32.16	35.19	15.15	9.81	23.47	3
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Rf, Gf, Vz	280.0	17.94	149.6	3.61	38.82	48.73	20.16	16.41	20.72	1
Falconiformes											
Falconidae											
<i>Daptrius ater</i>	B, Rf, Vz	330.0	16.9	210.3	1.90	65.88	29.64	21.13	16.09	40.02	2
<i>Ibycter americanus</i>	Rf, Vz, Tr	600.0	19.44	252.3	1.68	61.52	36.23	22.34	18.25	27.10	1
<i>Caracara plancus</i>	B, Gf	1145	21.3	230	2.17	102.5	43.93	30.50	27.04	28.94	2
<i>Milvago chimachima</i>	Gf	315.00	14.8	204.5	1.23	61.05	24.96	18.43	15.63	34.72	3
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Rf, Gf, Vz	610.00	18.1	219.6	1.66	70.98	24.84	22.51	23.00	17.15	1
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Vz, Tr	900.0	18.1	274.6	2.13	106.7	27.74	21.83	24.86	17.41	2
<i>Falco rufigularis</i>	W, Rf, Gf	150.0	10.1	111.0	1.18	41.86	17.35	16.01	13.03	42.72	1
<i>Falco peregrinus</i>	Rf	566.0	17.4	170.6	1.96	57.42	26.49	23.40	16.28	36.50	1
<u>Psittaciformes</u>											
Psittacidae											
<i>Ara ararauna</i>	Vz, Tr	150	21.40	46.03	2.4	43.98	67.1	30.55	66.73	23.14	2
<i>Ara macao</i>	Vz, Tr	1400	23.85	436.0	3.60	33.09	73.91	34.87	73.39	23.38	2
<i>Ara chloropterus</i>	Vz, Tr	1320	24.7	514.6	2.63	43.62	77.34	34.99	73.40	23.60	3
<i>Ara severus</i>	Rf, Gf	298	15.5	250.2	1.40	25.30	36.27	20.69	35.02	25.26	2
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Gf, Vz	220	15.2	234.3	5.66	20.90	31.93	17.04	29.68	29.29	2
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Gf, Vz	156.5	11.5	146.5	1.02	21.06	27.11	18.09	27.67	31.71	1
<i>Eupsittula pertinax</i>	Rf, Gf	79.00	7.84	97.28	0.68	14.74	19.97	12.38	21.73	31.22	2
<i>Forpus passerinus</i>	Gf, Vz	25.00	6.40	46.28	0.22	12.60	12.34	8.70	14.37	33.63	2
<i>Brotogeris chrysoptera</i>	Vz, Tr	58.83	7.31	79.07	0.55	15.04	18.93	10.54	14.76	34.10	3
<i>Pionites melanocephalus</i>	Vz, Tr	155	10.6	81.22	1.00	21.66	26.42	16.11	25.09	20.10	2
<i>Pionus menstruus</i>	Vz, Tr	252.5	10.4	85.84	0.74	24.08	28.495	18.02	25.54	23.23	2

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	N° espécimes
<i>Amazona festiva</i>	Rf, Vz	400	13.29	123.8	1.12	19.11	33.15	18.36	30.67	NA	2
<i>Amazona amazônica</i>	Rf, Gf, Vz	391.5	13.7	124.7	1.15	25.47	33.10	19.91	28.66	4.30	2
<i>Amazona ochrocephala</i>	Rf, Gf, Vz	465	14.6	132.8	1.27	28.75	35.72	21.87	32.43	4.16	1
<i>Deropterus accipitrinus</i>	Vz, Tr	147	12.65	154.0	1.12	19.72	31.37	20.43	32.09	20.63	1
<u>Passeriformes</u>											
Thamnophilidae											
<i>Pygiptila stellaris</i>	Vz, Tr	23	5.62	43.63	0.21	21.64	18.86	11.06	7.23	15.11	3
<i>Microrhophias quixensis</i>	Vz, Tr	8.5	4.44	50.83	0.11	18.16	13.66	7.53	4.38	9.96	2
<i>Myrmotherula brachyura</i>	Vz, Tr	7	3.54	21.91	0.10	17.22	11.25	5.65	3.21	9.59	2
<i>Myrmotherula klagesi</i>	Vz, Tr	8.07	4.01	28.10	0.14	18.66	12.52	6.09	3.21	11.58	2
<i>Myrmotherula axillaris</i>	Vz, Tr	7.75	3.86	40.43	0.15	17.54	11.48	6.42	3.89	9.96	4
<i>Myrmotherula assimilis</i>	Vz	9.19	4.01	34.16	0.13	17.91	12.28	6.68	3.52	10.66	3
<i>Formicivora grisea</i>	Gf, Vz	10.5	4.44	49.20	0.18	20.64	12.54	6.49	3.95	9.89	5
<i>Thamnomanes caesius</i>	Vz, Tr	15.08	5.13	50.84	0.24	20.03	14.82	56.32	5.18	12.52	4
<i>Herpsilochmus dorsimaculatus</i>	Vz, Tr	9.5	3.94	46.31	0.19	19.55	12.95	7.30	4.15	14.23	2
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	Vz, Tr	9.83	4.13	46.70	0.18	20.16	13.18	7.13	4.47	14.20	2
<i>Sakesphorus canadensis</i>	S, Rf, Gf, Vz	24.8	5.75	63.34	0.21	27.62	17.83	10.21	6.55	7.62	3
<i>Thamnophilus doliatus</i>	S, Rf, Gf	24.63	6.32	65.10	0.30	29.52	16.07	9.39	6.46	7.99	2
<i>Thamnophilus murinus</i>	Tr	18	5.18	61.80	0.21	22.76	14.90	8.79	5.44	10.75	4
<i>Thamnophilus nigrocinereus</i>	Vz	26.1	6.52	64.12	0.26	24.82	18.30	11.70	7.13	9.70	3
<i>Thamnophilus punctatus</i>	Vz, Tr	26.56	5.90	62.16	0.25	23.23	15.22	9.61	6.50	15.36	3
<i>Thamnophilus amazonicus</i>	Vz, Tr	18	5.00	57.30	0.22	22.18	14.33	8.67	5.87	11.06	2
<i>Hypocnemoides melanopogon</i>	Vz	11.89	4.98	38.67	0.16	22.16	14.60	7.68	4.00	13.00	3
<i>Hylophylax punctulatus</i>	Vz	10.94	4.80	32.17	0.14	19.68	13.87	8.47	5.05	12.42	4
<i>Sclateria naevia</i>	Rf, Vz	17	5.94	43.41	0.20	26.65	20.29	9.51	4.95	8.49	2
<i>Myrmeciza longipes</i>	Gf	24.33	5.52	58.75	0.33	29.76	16.58	8.94	5.78	7.97	2

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	N° espécimes
<i>Myrmoborus leucophrys</i>	Gf, Vz	21.19	5.82	47.07	0.19	27.91	14.53	8.80	5.20	11.40	6
<i>Myrmoborus lugubris</i>	Rf, Vz	19.25	30.95	43.81	0.19	27.33	16.45	9.64	27.84	11.99	4
<i>Percnostola rufifrons</i>	Vz, Tr	29.75	6.75	62.15	0.25	31.01	16.93	9.58	6.30	10.59	2
<i>Cercomacra cinerascens</i>	Vz, Tr	19.6	5.88	64.71	0.25	25.43	15.15	8.76	5.08	9.48	2
<i>Cercomacra laeta</i>	Vz, Tr	16.00	5.75	64.72	0.25	25.02	15.75	7.99	5.41	8.04	4
<i>Cercomacra nigrescens</i>	Rf, Vz	14.5	5.16	67.65	0.29	22.04	14.99	7.96	4.57	10.42	2
<i>Cercomacra carbonaria</i>	S, Rf, Gf, Tr	15	5.68	69.64	0.23	25.32	14.93	8.10	4.87	11.52	3
<i>Hypocnemis cantator</i>	Vz, Tr	9.13	4.87	45.02	0.17	21.77	12.23	7.36	4.50	9.98	3
<i>Hypocnemis flavescens</i>	Vz, Tr	13	5.00	44.75	0.17	22.54	12.18	7.78	4.59	8.49	4
<i>Gymnopathys rufigula</i>	Vz, Tr	29.33	6.43	45.67	0.22	30.55	16.43	9.47	6.09	11.30	2
Formicariidae											
<i>Formicarius colma</i>	Vz, Tr	46.5	6.10	56.93	0.31	32.25	16.04	9.74	5.64	13.88	2
Dendrocolaptidae											
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Vz, Tr	39.25	6.80	94.34	1.00	26.41	24.64	10.76	7.99	17.83	3
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Vz, Tr	13.6	4.80	66.24	0.66	17.02	10.29	6.69	4.04	20.22	7
<i>Xiphorhynchus obsoletus</i>	Rf, Vz	32.67	7.22	89.23	1.44	22.73	23.23	9.84	7.02	18.12	4
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Gf, Vz, Tf	55.92	8.88	107.9	1.43	23.67	33.03	12.52	9.23	15.44	4
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	Vz	37.67	7.34	91.58	1.06	22.17	58.51	10.98	6.41	12.66	4
<i>Dendroplex kienerii</i>	Vz	34.33	7.37	91.01	1.25	22.05	23.65	9.56	6.78	38.51	2
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Gf	20	6.60	86.52	1.04	17.84	25.73	9.73	5.90	18.38	2
<i>Nasica longirostris</i>	Gf, Vz	63.75	10.16	142.7	1.72	29.67	67.09	14.13	9.31	17.28	3
Xenopidae											
<i>Xenops minutus</i>	Vz, Tr	11.75	5.29	53.68	0.26	16.10	11.28	6.19	4.72	19.28	2
Furnariidae											
<i>Furnarius leucopus</i>	S, Rf, Gf, Tr	34.93	5.81	59.42	0.38	29.77	18.10	9.07	5.18	10.54	4
<i>Automolus rufipileatus</i>	Vz	37.33	7.34	87.53	0.49	25.52	19.68	10.46	7.23	13.36	4

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	N° espécimes
<i>Automolus ochrolaemus</i>	Tr	35.00	7.54	78.86	0.37	23.70	18.47	12.07	6.99	17.79	2
<i>Anabacerthia ruficaudata</i>	Vz, Tr	29	6.22	76.96	0.38	22.48	15.74	8.79	6.27	18.15	2
<i>Philydor pyrrhodes</i>	Vz, Tr	30.33	7.07	69.94	0.43	23.19	16.98	9.01	6.77	30.31	6
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	W, S, Gf	15	6.07	68.14	0.32	20.31	12.77	5.86	3.64	14.30	2
<i>Synallaxis albescens</i>	S, Gf	12.75	4.72	77.49	0.44	21.74	11.13	6.24	4.04	14.76	2
<i>Synallaxis propinqua</i>	S, Rf	18.79	6.32	73.33	0.50	23.96	14.44	6.91	3.90	9.79	3
<i>Synallaxis gujanensis</i>	S, Rf, Vz	17.06	5.47	75.19	0.45	23.93	12.38	6.83	4.32	9.38	5
<i>Synallaxis kollari</i>	Gf	20	5.15	66.28	0.44	23.65	12.68	7.71	4.19	11.80	5
<i>Cranioleuca vulpina</i>	S, Rf, Vz	16.13	5.60	70.47	0.33	21.79	12.52	6.58	4.07	15.32	3
<i>Cranioleuca gutturata</i>											
Pipridae											
<i>Pipra filicauda</i>	Vz	13.66	4.97	61.72	0.16	17.64	9.20	23.54	4.37	16.67	15
<i>Ceratopipra erythrocephala</i>	Tr	14	4.71	31.28	0.13	14.19	8.79	8.40	3.81	20.02	1
<i>Heterocercus flavivertex</i>	Vz	20	5.04	58.92	0.34	16.71	11.67	10.18	4.58	13.97	2
<i>Dixiphia pipra</i>	Tr	12	4.34	28.00	0.11	15.24	8.32	7.83	4.34	14.19	4
Onychorhynchidae											
<i>Terenotriccus erythrurus</i>	Vz, Tr	6.5	4.41	41.39	0.20	15.87	7.31	7.09	NA	13.04	2
Tityridae											
<i>Schiffornis major</i>	Vz	29.17	5.86	64.85	0.28	22.16	11.63	9.84	5.73	16.94	4
<i>Tityra cayana</i>	Rf, Vz	49.50	7.04	79.77	0.58	28.08	21.71	16.91	10.29	26.44	2
<i>Pachyramphus rufus</i>	S, Rf	19.33	5.99	53.61	0.20	19.77	12.55	9.71	5.86	19.01	2
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Rf, Gf, Vz	5.715	72.5	17.48	24.10	20.39	11.39	9.73	6.31	16.97	2
<i>Pachyramphus marginatus</i>	Tr	14.5	4.56	54.29	0.16	19.67	12.01	9.84	5.19	28.27	3
Cotingidae											
<i>Lipaugus vociferans</i>	Vz, Tr	67.5	7.69	119.5	0.65	22.36	19.83	16.29	8.31	18.62	2
<i>Gymnoderus foetidus</i>	Rf, Vz	302.50	11.2	138.1	1.05	37.37	23.43	21.92	10.68	15.75	2

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	N° espécimes
<i>Querula purpurata</i>	Vz, Tr	97.0	8.54	120.9	0.73	27.06	21.80	20.21	9.93	18.11	2
<i>Cephalopterus ornatos</i>	Rf, Vz	720.0	19.37	179.0	2.04	58.32	47.08	31.18	21.61	15.06	1
Pipritidae											
<i>Piprites chloris</i>	Tr	15.25	5.56	48.30	0.21	18.16	9.37	9.40	4.85	21.44	2
Rhynchocyclidae											
<i>Mionectes oleagineus</i>	Vz, Tr	10.07	4.53	49.87	0.18	16.08	9.44	6.82	3.45	12.34	3
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Vz	14.75	5.15	55.62	0.19	20.10	11.08	9.65	4.19	13.31	2
<i>Tolmomyias assimilis</i>	Vz, Tr	14.50	4.66	60.40	0.19	19.41	10.76	9.63	4.35	16.15	2
<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	Rf, Vz, Tr	11.75	4.38	49.21	0.17	18.14	10.66	9.07	4.09	15.94	3
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	Rf, Gf, Vz	12.83	4.56	53.63	0.20	18.78	9.66	9.70	4.54	12.77	4
<i>Todirostrum maculatum</i>	S, Rf, Gf, Vz	7.36	4.17	34.84	0.08	19.19	12.58	6.02	3.43	10.81	2
<i>Todirostrum cinereum</i>	Gf	8.0	3.38	34.97	0.12	18.71	13.43	5.37	3.46	9.78	2
<i>Todirostrum pictum</i>	Tr	6.0	4.21	37.11	0.19	13.81	12.64	6.79	3.44	10.76	2
<i>Poeciloriccus sylvia</i>	D, Rf, Gf, Tr	8.0	4.64	35.46	0.13	21.04	12.24	6.72	3.76	16.46	3
<i>Myiornis ecaudatus</i>	Vz, Tr	5.75	3.31	13.48	0.06	11.43	8.95	5.14	2.69	12.85	2
<i>Hemitriccus minor</i>	Vz, Tr	6.16	3.72	36.22	0.11	15.51	9.96	6.20	2.93	11.86	2
<i>Lophotriccus galeatus</i>	Vz, Tr	6.5	3.61	36.34	0.10	15.04	9.29	6.07	3.47	17.84	3
Tyrannidae											
<i>Stigmatura napensis</i>	S,Rf	9.58	4.58	63.71	0.20	20.46	9.42	6.61	3.33	11.80	1
<i>Camptostoma obsoletum</i>	S, Rf, Gf	7.6	5.57	35.78	0.11	12.46	8.41	6.05	3.52	18.24	2
<i>Myiopagis flavivertex</i>	Vz	12	4.57	61.69	0.20	13.46	9.41	7.71	4.21	9.89	3
<i>Tyrannulus elatus</i>	Rf, Gf, Vz, Tr	8.5	3.42	40.73	0.17	14.73	5.40	6.53	2.84	15.5	2
<i>Capsiempis flaveola</i>	Rf, Gf, Vz	7.75	4.45	47.36	0.14	17.51	8.90	6.50	3.48	14.53	2
<i>Phaeomyias murina</i>	S, Rf, Gf	10.25	4.30	54.43	0.23	21.30	9.28	7.64	4.06	14.17	4
<i>Attila cinnamomeus</i>	Vz	32.50	7.46	75.16	0.43	23.03	18.80	11.49	6.64	15.58	2
<i>Attila spadiceus</i>	Vz, Tr	31.50	6.87	68.24	0.37	25.26	18.00	11.75	5.80	15.58	2

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	N° espécimes
<i>Legatus leucophaeus</i>	Rf, Gf	21.50	5.14	74.66	0.36	17.42	11.81	10.67	6.43	19.87	2
<i>Ramphotrigon ruficauda</i>	Vz, Tr	17	5.33	36.85	0.42	15.91	13.20	11.25	5.86	16.48	3
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	S, Rf, Tr	20.25	5.69	82.04	0.24	21.31	16.43	10.78	5.45	16.01	2
<i>Myiarchus ferox</i>	S, Rf, Gf	25.75	6.66	95.33	0.38	23.11	17.75	11.05	6.26	14.96	5
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Gf	20.5	5.94	90.30	0.44	24.20	16.83	11.75	5.57	13.23	3
<i>Pitangus sulphuratus</i>	S, Rf, Gf	54.5	8.21	91.21	0.49	25.34	24.09	12.96	8.96	17.07	5
<i>Philohydor lictor</i>	S, Rf, Gf	22.0	6.40	83.71	0.355	20.24	20.72	9.37	6.29	15.94	2
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Rf, Gf, Vz	27	6.77	94.07	0.69	19.96	21.77	13.64	8.66	18.98	2
<i>Megarynchus pitangua</i>	Rf, Gf	63.00	7.29	96.76	0.60	24.04	28.89	18.20	11.19	12.32	2
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	S, Rf, Gf	25.25	5.83	81.78	0.37	20.73	12.44	9.13	5.73	14.73	3
<i>Tyrannus melancholicus</i>	S, Rf, Gf	41	6.48	93.14	0.46	19.41	19.90	12.84	7.22	24.96	2
<i>Tyrannus savana</i>	S, Rf, Gf	31.5	6.65	253.6	0.91	20.14	13.43	11.90	5.48	34.19	4
<i>Conopias trivirgatus</i>	Vz	13.5	5.79	50.65	0.26	17.80	13.16	8.95	4.70	21.42	2
<i>Fluvicola pica</i>	B, S, Rf	14.0	5.27	56.69	0.40	22.99	12.75	8.50	4.68	11.51	1
<i>Arundinicola leucocephala</i>	S	14.0	5.76	52.09	7.14	18.74	12.04	8.07	4.54	11.83	3
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	S, Rf, Gf, Vz	14.0	5.36	67.73	0.26	19.70	11.93	8.04	4.31	13.02	5
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Rf, Vz	12.0	4.8	62.7	0.205	16.54	10.17	8.78	4.47	19.81	2
Vireonidae											
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	S, Rf, Gf, Vz, Tr	25.5	6.33	56.77	0.26	25.01	15.51	10.48	7.91	11.66	2
<i>Vireo olivaceus</i>	S, Rf, Gf, Vz, Tr	16.0	4.93	54.37	0.21	20.67	13.24	7.87	4.95	25.47	2
<i>Hylophilus semicinereus</i>	S, Rf, Gf, Vz	11.5	4.57	46.42	0.21	20.39	12.13	7.28	4.35	12.57	3
<i>Hylophilus pectoralis</i>	S, Rf, Gf, Vz	10.67	4.64	50.49	0.22	19.29	11.92	6.47	4.70	10.04	2
<i>Hylophilus muscicapinus</i>	Tr	11.75	4.80	48.66	0.20	17.97	12.16	7.46	4.48	19.18	3
Corvidae											
<i>Cyanocorax violaceus</i>	Gf	252	13.5	171.5	1.28	53.30	30.33	18.79	15.61	11.02	1
Troglodytidae											
<i>Troglodytes musculus</i>	S, Rf, Gf	12.50	5.04	43.53	0.21	22.24	13.58	6.87	4.13	13.8	3

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	N° espécimes
<i>Pheugopedius coraya</i>	Vz, Tr	14.81	22.59	56.92	0.26	24.38	14.76	7.41	4.97	9.28	5
<i>Cantorchilus leucotis</i>	Rf, Gf, Vz	18.00	6.03	52.47	0.22	25.84	16.18	7.24	4.24	8.62	4
Poliptilidae											
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Vf, Tr	9.67	4.45	42.61	0.23	22.35	19.92	5.83	3.30	9.82	2
<i>Polioptila plumbea</i>	Rf, Gf	6.50	3.71	51.81	0.24	16.21	9.90	6.36	2.68	13.3	3
Turdidae											
<i>Turdus leucomelas</i>	Rf, Gf	63.75	6.88	97.67	0.50	31.95	18.47	12.72	6.69	22.6	4
<i>Turdus fumigatus</i>	Vz, Tr	64.50	7.68	98.42	0.61	32.55	18.64	12.26	7.35	18.9	2
<i>Turdus nudigenis</i>	Rf, Gf	58.83	7.76	101.1	0.53	34.17	16.74	12.42	6.30	19.7	2
Mimidae											
<i>Mimus gilvus</i>	Gf	55.00	7.84	121.4	0.68	37.02	17.70	10.88	6.18	23.0	2
Passerellidae											
<i>Ammodramus aurifrons</i>	B, S	15.70	5.68	47.86	11.70	23.59	11.38	6.61	6.30	10.0	3
<i>Arremonops conirostris</i>	S, Rf	26.75	6.00	65.08	0.32	28.50	14.64	8.49	8.14	10.3	2
Parulidae											
<i>Setophaga ruticilla</i>	Rf, Gf	8.50	4.03	64.16	0.26	19.33	8.96	121.75	3.81	21.4	2
<i>Setophaga petechia</i>	S, Rf, Gf	9.00	4.45	46.33	0.17	19.64	9.79	5.63	3.70	28.0	1
Icteridae											
<i>Psarocolius viridis</i>	Tr	170.00	12.7	155.3	1.06	47.01	48.76	17.41	16.28	23.4	4
<i>Psarocolius decumanus</i>	Rf, Vz	355.00	15.13	231.3	1.43	53.99	64.25	23.53	27.64	33.8	2
<i>Psarocolius bifasciatus</i>	Rf, Vz	238.00	420.0	145.5	1.01	48.93	56.11	19.58	25.88	22.0	3
<i>Cacicus cela</i>	Rf, Gf, Vz	119.00	9.56	119.4	0.98	37.12	34.99	11.77	15.96	35.6	3
<i>Icterus nigrogularis</i>	Gf	38.00	7.53	91.84	0.47	30.17	18.55	8.85	10.54	19.3	4
<i>Icterus croconotus</i>	Gf	57.00	8.55	105.4	0.61	30.32	23.06	11.12	10.32	17.5	2
<i>Molothrus oryzivorus</i>	S, Rf	150.0	11.3	129.0	0.89	43.17	30.53	13.55	13.42	31.1	3
<i>Molothrus bonariensis</i>	S, Rf	34.90	7.61	72.65	0.29	27.41	16.60	8.13	8.64	24.6	2

<u>Ordem, Família e Espécie</u>	Habitat	Peso	Unha	Cauda	Raque	Tarso	C. bico	L. bico	A. bico	Kipp	N° espécimes
<i>Coereba flaveola</i>	Rf, Gf, Vz	8.25	4.39	35.98	0.13	17.85	11.19	5.29	3.83	18.52	
<i>Saltator coerulescens</i>	S, Rf, Gf	49.3	7.35	99.29	0.53	28.42	18.46	11.89	11.67	14.53	2
<i>Ramphocelus carbo</i>	S, Rf, Gf, Vz	18.50	6.27	79.05	0.45	22.10	13.93	13.18	8.32	12.97	3
<i>Saltator coerulescens</i>	S, Rf, Gf	49.30	7.35	99.29	0.53	28.42	18.46	11.89	11.67	14.53	3
<i>Saltator grossus</i>	Tr	43.50	7.12	92.75	0.54	28.64	18.66	12.88	13.56	18.79	3
<i>Lanio luctuosus</i>	Vz, Tr	11.67	4.66	58.26	0.36	17.60	11.87	8.18	5.96	14.24	2
<i>Lanio cristatus</i>	Tr	18.83	5.02	73.94	0.30	19.02	12.39	8.47	6.63	19.96	4
<i>Lanio penicillatus</i>	Vz	26.42	6.24	82.49	0.48	23.30	14.90	10.22	7.79	17.48	2
<i>Tangara mexicana</i>	Rf, Vz, Tr	18	4.53	53.86	0.26	17.92	7.92	7.49	4.57	23.93	3
<i>Tangara episcopus</i>	S, Rf, Gf, Tr	29.33	5.59	70.07	0.31	24.23	12.88	10.54	7.54	19.70	2
<i>Tangara palmarum</i>	S, Rf, Gf, Vz, Tr	39.25	6.42	75.75	0.44	22.49	12.39	8.93	6.93	23.56	2
<i>Dacnis flaviventer</i>	Vz	13.00	3.55	46.31	0.20	18.41	10.43	6.72	4.21	21.0	3
<i>Hemithraupis guira</i>	Vz, Tr	11.67	4.15	48.94	0.19	18.29	11.27	6.40	5.00	19.7	1
<i>Conirostrum speciosum</i>	Gf	11.00	3.65	46.66	0.16	16.81	8.93	5.47	4.52	22.6	1
<i>Conirostrum bicolor</i>	S, Rf	9.83	4.19	44.23	0.62	18.64	9.78	5.96	4.07	92.94	3
<i>Sporophila intermedia</i>	S	12.00	6.18	51.62	0.29	17.76	10.24	7.89	8.41	14.31	4
<i>Sporophila castaneiventris</i>	S	7.80	5.62	45.41	0.18	16.03	280.25	6.52	6.52	19.59	2
<i>Sporophila angolensis</i>	S, Vz	12.00	5.39	55.37	0.31	18.04	12.76	9.70	10.41	16.30	2
Cardinalidae											
<i>Cyanoloxia rothschildii</i>	Rf, Vz	25.00	6.68	74.47	0.38	23.33	17.35	12.09	13.34	14.06	2
Fringillidae											
<i>Euphonia violacea</i>	Vz	11.67	4.85	39.10	0.22	14.64	8.25	8.24	5.41	19.24	1
<i>Euphonia chrysopasta</i>	Vz, Tr	12	4.87	38.59	0.11	15.96	7.85	4.90	5.57	23.80	1
<i>Nemosia pileata</i>	Rf, Gf	15.25	4.67	49.23	0.20	18.77	11.22	7.21	5.11	20.69	2

W = água; B = praia; S = banco de areia com arbusto; Rf = Cecropial; Gf = floresta de galeria; Vz = Floresta de várzea; Tr = Floresta de transição.

