



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA DE  
AMBIENTES AQUÁTICOS CONTINENTAIS

JHONATAN VICENTE PONÇO

**Similaridade na diversidade funcional e composição de espécies de aves  
florestais entre duas planícies alagáveis e o planalto adjacente**

Maringá, PR  
2016

JHONATAN VICENTE PONÇO

**Similaridade na diversidade funcional e composição de espécies de aves florestais entre duas planícies alagáveis e o planalto adjacente**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ciências Ambientais

Orientador: Prof. Dr. Luiz dos Anjos.

Maringá, PR  
2016

"Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)"  
(Biblioteca Setorial - UEM. Nupélia, Maringá, PR, Brasil)

P795s

Ponço, Jhonatan Vicente, 1990-

Similaridade na diversidade funcional e composição de espécies de aves florestais entre duas planícies alagáveis e o planalto adjacente / Jhonatan Vicente Ponço.-- Maringá, 2016.

48 f. : il. (algumas color.).

Dissertação (mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais)-- Universidade Estadual de Maringá, Dep. de Biologia, 2016.

Orientador: Prof. Dr. Luiz dos Anjos.

1. Avifauna – Diversidade funcional – Planícies alagáveis – Brasil. 2. Aves florestais – Composição de espécies – Planícies alagáveis – Brasil. I. Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Biologia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais.

CDD 23. ed. -598. 17340981  
NBR/CIP - 12899 AACR/2

JHONATAN VICENTE PONÇO

**Similaridade na diversidade funcional e composição de espécies de aves florestais entre duas planícies alagáveis e o planalto adjacente**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais do Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais pela Comissão Julgadora composta pelos membros:

COMISSÃO JULGADORA

Prof. Dr. Luiz dos Anjos  
Universidade Estadual de Londrina (Presidente) (UEL)

Prof. Dr. Marcos Robalinho Lima  
Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Prof. Dr. Luiz Carlos Gomes  
Nupélia/Universidade Estadual de Maringá (UEM)

Aprovada em: 30 de agosto de 2016.

Local de defesa: Anfiteatro Prof. “Keshiyu Nakatani”, Nupélia, Bloco G-90, *campus* da Universidade Estadual de Maringá.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar ao prof. Dr. Luiz dos Anjos, por ter antes de tudo me aceitado, e por durante esse tempo ter sido um orientador sempre presente, por ter me apoiado e ter contribuído tanto para o meu desenvolvimento e principalmente a sua enorme paciência.

À CAPES pelo fornecimento da bolsa, e ao PROEX pela disponibilização de recursos para o financiamento do projeto de pesquisa.

Ao Programa de Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (PEA-UEM), pela oportunidade e onde conheci e aprendi tanto nesses dois anos.

Agradeço a Biblioteca Setorial do Nupélia por ser o local de concentração e sabedoria. A Salete e ao João por serem acolhedores de dedicados a transmitir e ajudar a divulgar o conhecimento.

À equipe do laboratório de Ornitologia e Bioacústica. Em especial, obrigada a Gabi e Bia pela ajuda com as análises de diversidade funcional no software R.

Aos que me ajudaram tanto no trabalho em campo, com a companhia ou com a mão na massa. Especialmente obrigada seu Ni, Celsão, Gaso, Leandro, Bia que estiveram participando dos campos.

Aos novos amigos de Maringá, Milene, Giovana, Eliane, Ciro, Jadilson, Elyzabeth, Carlos e tantos outros. Em especial Alonso pelos momentos de risos com as trapalhadas.

Ao Juliano Gualberto por estar sempre comigo e tornar meus dias mais felizes.

A Aldenir e a Jocemara, por todo o trabalho que tiveram, têm e ainda terão comigo.

Aos professores do PEA, por todos os conhecimentos transmitidos e conselhos. E em especial ao prof. Luiz pela simpatia e pela disponibilidade para ajudar até quando o tempo é tão apertado.

Aos colegas do PEA, que tornaram esse mestrado tão mais fácil, e principalmente à turma de 2014, que transformou a minha vida em Maringá em um período tão produtivo.

A minha mãe e meu pai, Meire Izabel Vicente Ponço e Valdir José Ponço e minha irmã Dhayane Aparecida Vicente Ponço, por todo o apoio e por tudo o que dedicaram a mim até hoje.

À Deus, pela força para enfrentar as batalhas de cada dia.

## **Similaridade na diversidade funcional e composição de espécies de aves florestais entre duas planícies alagáveis e o planalto adjacente**

### **RESUMO**

As planícies de inundação estudadas são ambientes semelhantes em alguns aspectos, como ocorrência de remanescentes ou manchas florestais, alagamentos sazonais, formação vegetal. Porém, por estarem distantes geograficamente uma da outra, devem apresentar composições de espécies de aves diferentes. Entretanto, o planalto estudado está geograficamente próximo a uma das planícies, o que sugere alta semelhança na composição de espécies de aves. Assim, este estudo busca analisar se ambas as planícies apresentam similares valores de diversidade funcional e também se a composição de espécies de aves é semelhante entre uma das planícies e o planalto. Foram utilizados dados de abundância das aves através do método de pontos em três sítios amostrais com três amostras em cada sítio amostral. Utilizamos três facetas da diversidade funcional (FD) (Riqueza funcional, Equitabilidade funcional e Divergência funcional) juntamente com uma PcoA. Não houve diferença entre FD para os três sítios amostrais, porém quando avaliados os grupos funcionais separadamente houve diferença entre uma das planícies, o Pantanal, e Planalto para herbívoros. A PcoA mostrou diferença na composição de espécies separando Pantanal das demais áreas. Isto sugere que as funções ecológicas das comunidades de aves estão sendo fornecidos de maneira semelhante em uma ampla escala geográfica e sob condições abióticas e bióticas bem distintas. As diferenças entre os grupos funcionais bem como a composição de espécies deve-se principalmente a colonização dos ambientes, histórico de vida e possivelmente a pressão de caça para os herbívoros.

**Palavras-chave:** Riqueza funcional (FRic). Equitabilidade funcional (FEve). Divergência funcional (FDiv). Avifauna. Rio Paraná.

## **Similarity in functional diversity and composition of poultry species forest between two plains floodable and adjacent highlands**

### ***ABSTRACT***

The floodplains studied are similar environments in some ways as the occurrence of remnants or forest patches, seasonal waterlogging, plant training. However, because they are geographically distant from each other, they should present compositions different bird species. However, the study plateau is geographically close to one of the plains, which suggests high similarity in the composition of bird species. This study seeks to analyze if both plains have similar functional diversity of values and also the composition of bird species is similar between the plains and plateau. Abundance data were used of birds using the method points at three sampling sites with three samples at each sampling site. We used three facets of the functional diversity (FD) (functional Wealth, Equitability functional and functional divergence) along with a PCoA. There was no difference between FD for the three sampling sites, but when evaluated the functional groups were separately difference between the plains, the Pantanal, and Plateau for herbivores. The PCOA showed differences in species composition separating Pantanal from other areas. This suggests that the ecological functions of bird communities are being provided in a similar manner in a wide geographical range and under abiotic and biotic conditions very different. The differences between the functional groups and the composition of species is mainly due to the colonization of the environment, life history and possibly hunting pressure for herbivores.

***Keywords:*** Functional richness (FRic). Functional evenness (FEve). Functional divergence (FDiv). Avifauna. Paraná River.

Dissertação elaborada e formatada conforme as normas da publicação científica *Functional Ecology*. Disponível em: <<http://www.functionalecology.org/view/0/authorGuideline.html#Style>>



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	11
2.1	ÁREAS DE ESTUDO .....	11
2.2	AMOSTRAGENS DE AVES .....	14
2.3	ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....	15
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	17
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	21
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	23
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	23
	APÊNDICE A - Tabela taxonômica e de traços funcionais das espécies de aves das planícies do alto rio Paraná e do Pantanal e planalto do noroeste paranaense .....	29
	APÊNDICE B - Scripts dos cálculos gerais .....	36
	APÊNDICE C - Scripts dos cálculos para os grupos funcionais.....	37
	APÊNDICE D - Matriz de traços funcionais.....	38
	APÊNDICE E - Matriz de IPA.....	44

## 1 – INTRODUÇÃO

Pensando-se que planícies alagáveis compartilham algumas características comuns, porém são distantes geograficamente surge a primeira hipótese deste estudo: planícies alagáveis apresentem similares valores de diversidade funcional, porém têm composições de espécies de aves diferentes? Espera-se que entre planícies exista semelhante diversidade funcional das comunidades de aves devido à semelhança entre os ambientes, como períodos de seca e cheia periódicos e alta heterogeneidade estrutural da vegetação, já que os organismos tendem a apresentar traços funcionais que os permitem a sobreviver nestes ambientes. A segunda hipótese levantada é a de que a composição de espécies de aves é semelhante entre a planície e seu entorno, porém, as comunidades apresentem valores de diversidade funcional diferentes, já que se constituem em ambientes distintos. A proximidade entre a planície e o planalto de entorno pode resultar em alto fluxo de espécies o que acarretaria maior similaridade na composição taxonômica entre as comunidades, mas com uma diversidade funcional diferente.

A diversidade funcional é uma medida de avaliação da diversidade baseada em traços funcionais, que leva em consideração as diferenças funcionais entre as espécies de uma comunidade, sendo melhor preditor de vulnerabilidade do que a diversidade de espécies (DÍAZ & CABIDO 2001, HEEMSBERGEN et. al. 2004). Os traços funcionais podem ser morfológicos, fisiológicos e ecossistêmicos, e estes são características dos organismos que estão relacionadas às aptidões destes ao ambiente (VANDEWALLE et al. 2010) e direta ou indiretamente relacionados às relações ecossistêmicas. Desta forma, a diversidade funcional pode ser utilizada como uma ferramenta para avaliar se ambientes naturais que possuem uma estruturação florestal semelhante, como, por exemplo, fragmentos florestais, possuem similaridade na diversidade funcional.

Existem diversas formas de definir e medir as características funcionais o que está em função do grupo taxonômico a ser analisado. As aves por sua estreita relação com o ambiente representam bons modelos para trabalhos relacionados à diversidade funcional dos ecossistemas, por sua fácil detectabilidade em comparação com outros grupos animais, grande quantidade de estudos com o grupo (KAAR & FREEMARK 1983). No caso das aves os traços funcionais mais comumente utilizados são a dieta, as estratégias de forrageamento, a massa corporal, comprimento do corpo e medidas morfométricas (STEVENS et al. 2003, PETCHEY & GASTON 2006).

Traços funcionais semelhantes permitem que as espécies de aves ocupem o mesmo espaço funcional em ambientes que também possuam uma estruturação semelhante. Neste contexto, o Pantanal e a Planície Alagável do Alto Rio Paraná, localizada na região do Alto Rio Paraná (ARP) são ambientes semelhantes em alguns aspectos como, pela ocorrência de remanescentes ou manchas florestais, alagamentos sazonais, formação vegetal, porém estão distantes geograficamente. A Planície Alagável do Alto Rio Paraná está separada do Planalto do noroeste do estado do Paraná apenas pelo rio Paraná, sendo assim nestes ambientes a interação das espécies é maior o que pode influenciar na diversidade de espécies e não ter muita influência na diversidade funcional por serem ambientes distintos.

O Pantanal é uma grande planície alagável, ocupando mais de 150.000km<sup>2</sup>. Sazonalmente, quando o rio Paraguai e seus afluentes transbordam e inundam a região, ele transforma-se em uma das superfícies úmidas mais extensas do mundo. Durante o período de seca, quando as águas se esvaem, o Pantanal torna-se semelhante ao Cerrado, com uma vegetação em mosaicos de florestas baixas, cerradões, cerrados e também campos inundáveis permanentes (IBGE 2014; CADAVID-GARCIA 1984.).

A vegetação pantaneira incorpora também elementos fitogeográficos adjacentes. Tem como limite leste o cerrado do Brasil Central, na porção nordeste as florestas semidecíduais relacionadas com a floresta Amazônica e no sudoeste a floresta chaquenha seca originária da Bolívia e Paraguai (ADÁMOLI 1982). A vegetação seca é interpenetrada por vários tipos de vegetação higrófila nas áreas inundadas (PRANCE & SCHALLER 1982). Com esta ampla heterogeneidade estrutural e vegetacional já foram registradas aproximadamente 600 espécies de aves nesta planície alagável (NUNES, SILVA & TOMAS 2008) sendo o quarto ecossistema mais rico em aves. No pantanal são encontradas manchas de vegetação florestal naturais, que diferentemente dos fragmentos florestais, que são causados pelo efeito de fragmentação de uma floresta contínua, ocorrem naturalmente (RICKLEFS 2003).

Assim como o Pantanal Sul-mato-grossense a Planície Alagável do Alto rio Paraná localizada na região conhecida como Alto Rio Paraná (ARP) estende-se por cerca de 230 km ao longo do rio Paraná, especialmente em sua margem direita (Sul-mato-grossense). Este ambiente representa um ecossistema singular e extremamente rico, considerada como altamente prioritária para a conservação (Ministério do Meio Ambiente/SBF 2003; AGOSTINHO et al. 2004). Em relação à avifauna, foram identificadas mais de 472 espécies de aves para a região (GODOÍ et al. 2013).

No Planalto do noroeste do estado do Paraná o terreno é, de modo geral, elevado, onde a floresta estacional semidecidual cobria o oeste, o noroeste e o norte do Estado do Paraná e era contínua com a floresta da costa e passou por processos de fragmentação (SOUZA-FILHO & STEVAUX 1997; AB SÁBER 2003). Neste ambiente foram realizados diversos estudos sobre a avifauna, onde STRAUBE, BORNSCHEIN & SCHERER–NETO (1996) realizaram uma compilação de trabalhos realizados para a região juntamente com amostragens de campo que culminou em uma lista de espécies. Outros trabalhos com aves foram desenvolvidos posteriormente com efeitos da fragmentação sobre as aves (ANJOS 2006), LOPES (2009) que registrou 76 espécies de aves em fragmentos da floresta estacional semidecidual, (MENDONÇA 2009) que desenvolveu trabalho com aves frugívoras e identificou 96 espécies e CASTRO (2011) com trabalho de interação aves-planta identificou 43 espécies de aves frugívoras.

## **2 – MÉTODOS**

### **2.1 ÁREAS DE ESTUDO**

O estudo foi desenvolvido em três diferentes regiões: (1) Parque estadual das Várzeas do Rio Ivinhema, município de Naviraí, que engloba a Planície Alagável do Alto rio Paraná (neste estudo chamada de "Planície"); (2) Pantanal sul-mato-grossense no município de Corumbá (neste estudo chamado de "Pantanal") e (3) Planalto do noroeste do estado do Paraná, município de Porto rico e Santa Cruz de Monte Castelo (neste estudo chamado de "Planalto"). Três áreas amostrais foram selecionadas em cada uma destas regiões.

Cada área amostral é composta por área florestal de aproximadamente 5 ha (50.000m<sup>2</sup>) a qual representa um "remanescente" ou "mancha". Os termos "remanescente" e "mancha" seguem os significados apresentados em Anjos (2004). Remanescente é usado quando a área florestal foi resultado de interferência humana que, por desmatamento, reduziu a área de floresta outrora contínua. Mancha é quando a área florestal é natural, sendo a sua dimensão reduzida não resultado de ação antrópica. No presente estudo o termo manchas são aplicáveis às áreas amostrais na Planície e no Pantanal enquanto que remanescentes são aplicáveis às áreas amostrais no Planalto.

A seleção destes remanescentes e machas se deu por meio de um sorteio após um levantamento prévio de todos os fragmentos disponíveis na planície, no planalto e no

pantanal. Todos os remanescentes e manchas pré-selecionados apresentam tamanhos e características da vegetação florestal semelhantes.

Os remanescentes estão isolados e rodeados por uma matriz agropecuária. A distância mínima a outro remanescente é de 1km. As manchas da planície e do pantanal apresentam maior conectividade por meio de corredores florestais. Em ambas as regiões a matriz é composta por campo sujo e vegetação alagável.

Na Planície o terreno é de forma geral mais baixo, de modo que existe uma extensa planície alagável e a vegetação está sob maior influência do regime de alagamento (SOUZA-FILHO & STEVAUX 1997; CAMPOS & SOUZA 1997) semelhante ao que ocorre no pantanal sul-mato-grossense. Nesta região dois biomas entram em contato, a Floresta Atlântica e o Cerrado, formando um mosaico de florestas, capoeiras densas e savanas. Nesta área está o Parque Estadual das Várzeas do rio Ivinhema, uma Unidade de Conservação do Estado do Mato Grosso do Sul criado pelo decreto número 9278 de 17 de dezembro de 1998, totalizando uma área de 73.315,15ha (PLANO DE MANEJO PARQUE ESTADUAL VÁRZEAS IVINHEMA 2008) onde foram realizadas a amostragens de aves (Figura 1). Na planície as distâncias entre os fragmentos e manchas são de 1,5km entre (B e C, fragmentos e 4km de (A). Os sítios amostrais estão localizados nas coordenadas geográficas: A (latitude 22°56'5.40"S e longitude 53°43'10.97"W) B (latitude 22°54'55.81"S e longitude 53°41'36.96"W) e C (latitude 22°55'21.39"S e longitude 53°41'39.17"W).



Figura 1 – Áreas amostrais na Planície, Parque Estadual das Várzeas do Rio Ivinhema.

No Planalto, a floresta estacional semidecidual cobria o oeste, o noroeste e o norte do Estado do Paraná de uma forma contínua com a floresta da costa (SOUZA-FILHO & STEVAUX 1997; ABSÁBER 2003), porém, esta floresta passou por um intenso processo de desmatamento, restando apenas remanescentes florestais com variados graus de isolamento que raramente excedem 500ha (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2008). Diferentemente das manchas da Planície e o Pantanal que passam por períodos de inundação anuais, os remanescentes do Planalto não sofrem influência de pulsos de inundação e possui uma matriz do entorno dominada por agricultura e pecuária intensiva e estão localizados em propriedades particulares. Os fragmentos e manchas utilizados para amostragem de dados estão dispostos com uma distância de 2km entre (A e B,) e estes distantes 6km de (C) (Figura 2). As coordenadas geográficas dos sítios amostrais são: A (latitude 22°47'29.14"S e longitude 53°18'41.34"W) B (latitude 22°51'7.64"S e longitude 53°18'22.77"W) e C (latitude 22°57'2.84"S e longitude 53°15'59.36"W).

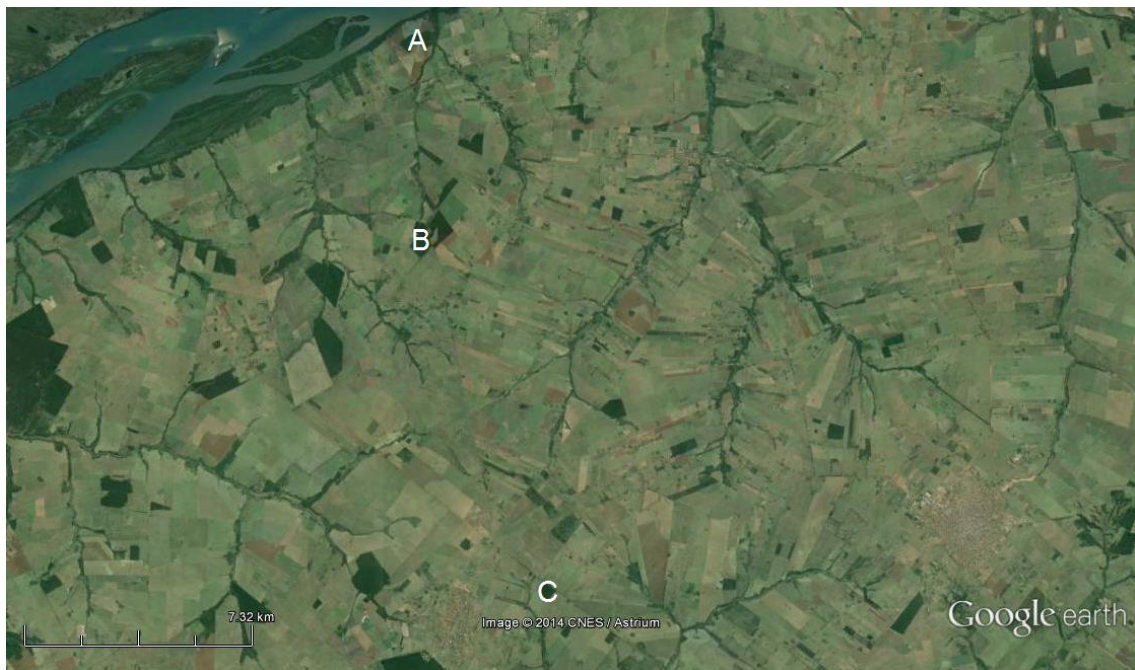


Figura 2 – Áreas amostrais no Planalto, noroeste do estado do Paraná.

O Pantanal é uma das maiores áreas alagáveis contínuas da América do Sul. Pertence à bacia hidrográfica do Alto rio Paraguai que nasce na Serra dos Parecis (região norte de Mato Grosso) e segue em direção sul com certa sinuosidade até Porto Murtinho (Mato Grosso do Sul) (MATEUS & PENHA 2007). É caracterizado pela baixa altitude, alternância de períodos

secos e de alagamento, um padrão de precipitação altamente sazonal e uma vegetação que ocorre como um mosaico de habitats florestais, aquáticos e abertos, altamente influenciados pelo regime de cheias e por fatores topográficos e edáficos da região (TUBÉLIS & TOMAS 2003). As amostragens de aves deste trabalho foram concentradas na região conhecida como Passo do Lontra, localizado no município de Corumbá (MS). No pantanal a distância entre (A e B,) é de 1,5km e estes distantes 5km de (C,) (Figura 3). Os sítios amostrais estão localizados nas coordenadas geográficas: A (latitude 19°27'58.25"S e longitude 57° 1'19.44"W) B (latitude 19°28'9.57"S e longitude 57° 1'43.85"W) e C (latitude 19°25'33.03"S e longitude 57° 3'12.62"W).

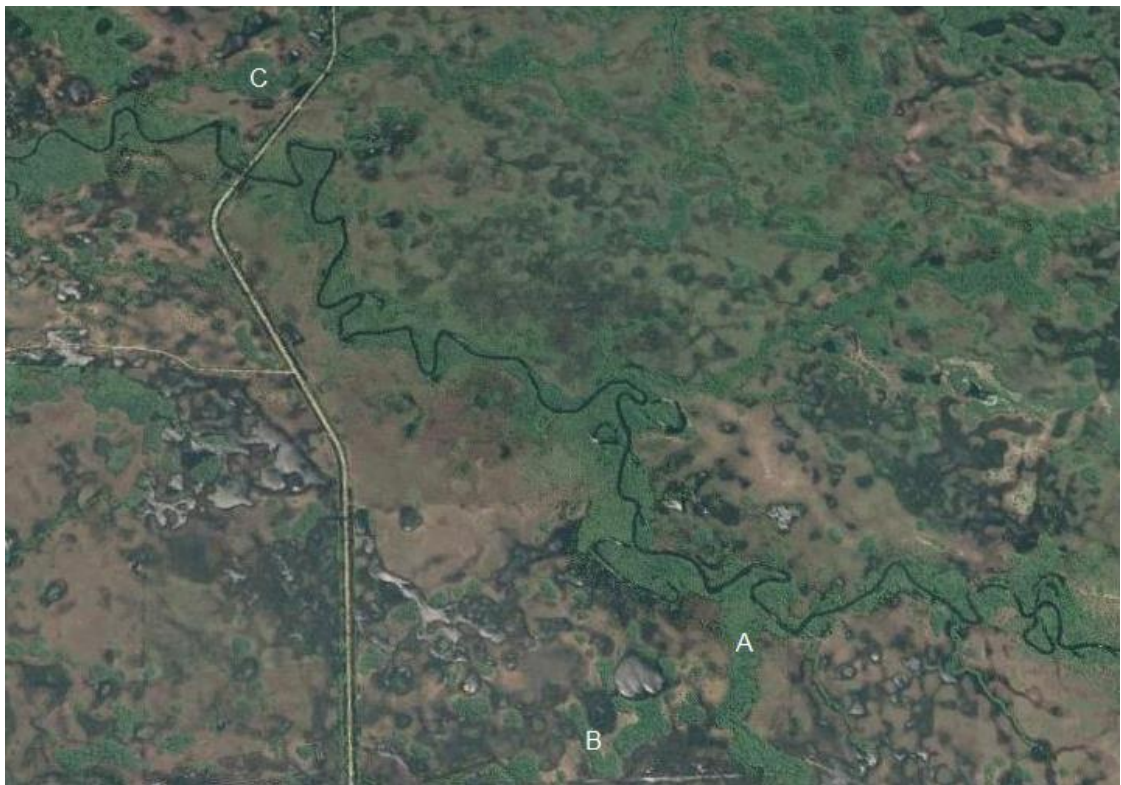


Figura 3 – Áreas amostrais no Pantanal Sul-mato-grossense.

## 2.2 AMOSTRAGENS DE AVES

Os dados sobre a avifauna foram obtidos pelo método de amostragem por pontos. O método de pontos consiste no registro de contatos com as aves em pontos durante um período de tempo padrão e pré-determinado (BLONDEL, FERRY & FROCHOT 1970; VIELLIARD & SILVA 1990; ANJOS et al. 2008). Um contato é definido como um registro visual ou aural de um indivíduo ou bando de aves de uma dada espécie.

Em cada remanescente ou mancha, dois pontos foram distribuídos a uma distância de 200m um do outro. O conjunto destes dois pontos constitui a área amostral padronizada em cada um dos nove remanescentes ou manchas selecionados neste estudo. A distância mínima de cada ponto em relação à borda do remanescente ou mancha florestal foi de 50m. Para as amostragens seguiu-se um procedimento padrão que consistiu em amostrar em sequência os pontos 1 e 2 e depois repeti-los duas vezes (2, 1, 1, 2). O tempo de amostragem nos pontos foi de 15 minutos, com tempo igual de deslocamento entre eles (Figura 4 A). O registro das aves foi feito em um raio de até 50m do observador (área de observação de aves de 7850m<sup>2</sup>). Três dias de amostragem foram conduzidos em cada fragmento ou mancha, totalizando 18 amostragens pontuais em cada área amostral. No total do estudo foram realizados 27 dias de amostragens nos nove fragmentos ou manchas selecionados. O trabalho de campo foi realizado durante a estação úmida (primavera-verão de 2014) período de reprodução da maioria das aves, o que as torna mais facilmente detectáveis no ambiente, sempre no período da manhã, iniciando com as primeiras vocalizações das aves. A nomenclatura e classificação taxonômica das espécies segue a lista mais recente do COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS (CBRO).

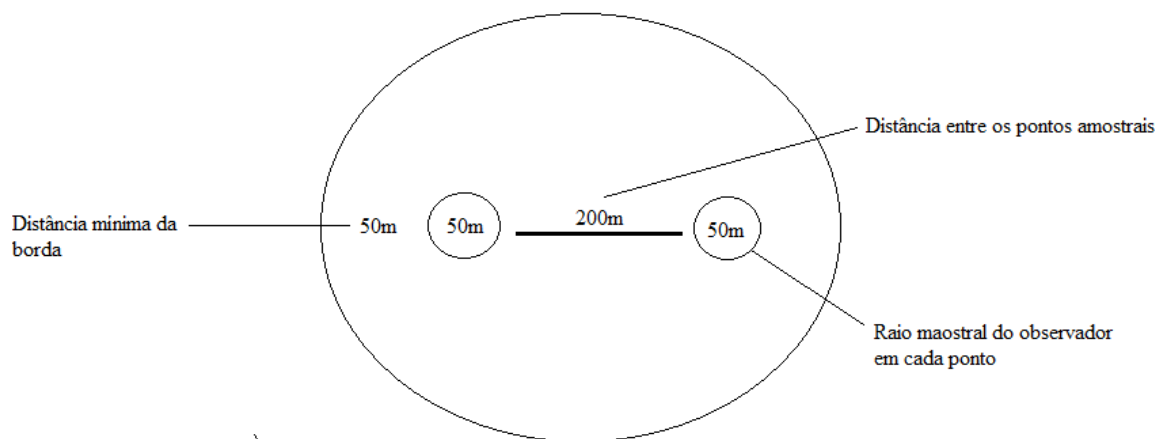


Figura 4 - Representação esquemática da área amostral nos remanescentes e manchas de floresta.

### 2.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A partir dos dados coletados pela amostragem de pontos foi calculado o IPA – índice pontual de abundância. Este índice permite que o pesquisador tenha mais tempo de localizar e identificar as aves, o que se torna particularmente importante em estudos de comunidades ricas (ANJOS et al. 2008). O cálculo do IPA é feito da seguinte forma:



$$IPA = \frac{Nci}{Nta}$$

onde: IPA = índice pontual de abundância;

Nci = número de contatos da espécie i;

Nta = número total de amostras

Para os dados amostrados o IPA foi calculado para cada fragmento ou mancha dividindo-se o número de contatos da espécie i por 18 (número total de pontos em cada sítio amostral). Exemplo: a espécie X teve um (1) contato no sítio amostral A do pantanal, sendo assim seu IPA para este sítio amostral é 0,055 (1/18), número de contatos com a espécie (1) dividido pelo número total de pontos (18).

Foram utilizados quatro traços funcionais para analisar a diversidade funcional. Estes traços têm sido utilizados em outros estudos de FD de aves (MENDEZ et al. 2012; DEL HOYO 1992-2007; GIMENES et al. 2007; SCHUBART, AGUIRRE & SICK 1965). Foram eles: massa corporal (kg), dieta (onze categorias não exclusivas: material vegetal, grãos, artrópodes, moluscos, peixes, néctar, frutas, anfíbios, répteis, aves e mamíferos), principal estrato de forrageamento (três categorias não exclusivas: ground, under, mid e canop) tolerância à borda. Para as espécies classificadas como insetívoras ainda foram utilizadas mais 3 traços funcionais: substrato de forrageamento (onze categorias não exclusivas: earth/litter/rooting vegetation, stems/stems leaves, dead leaves, vines, bamboo, branches, major branches/trunks, dead trunks, moss/liquenes/bryophites, bromeliads, aerial), estratégia de captura de insetos (6 categorias não exclusivas: perch, walk hop, climb, sally strike, sally hover, hawking) e espécies que também tem frutos na dieta.

As espécies registradas também foram categorizadas em grupos funcionais de acordo com o item alimentar mais consumidos, estes grupos funcionais foram: herbívoros, frugívoros, carnívoros, nectarívoros, insetívoros e predadores de sementes. Os dados referentes aos traços funcionais foram coletados de literatura (DEL HOYO, ELLIOT & SARGATAL, J. 1992-200; SICK 1997).

Ao longo do tempo foram propostos diferentes índices para quantificar a diversidade funcional (PETCHEY & GASTON 2006; MOUCHET et al. 2010). A diversidade funcional pode ser dividida em três componentes primários: riqueza funcional, divergência funcional e equitabilidade funcional (MASON et al. 2005), sendo a riqueza funcional (FRic) o tamanho

do espaço funcional ocupado na comunidade, a equitabilidade funcional (FEve) quão regularmente as abundâncias das espécies estão distribuídas no espaço funcional, e divergência funcional (FDiv) define o quão distantes as abundâncias das espécies estão do centro do espaço funcional (VILLÉGER, MASON & MOUILLOT 2008; LALIBERTÉ & LEGENDRE 2010). Para uma quantificação completa da FD exige-se uma análise simultâneas destes três componentes da diversidade funcional (VILLÉGER, MASON & MOUILLOT 2008; LALIBERTÉ & LEGENDRE 2010). Os índices de diversidade funcional foram calculados com o pacote FD (LALIBERTÉ & LEGENDRE 2010) do software livre R, versão 3.2.3 (R Development Core Team 2011).

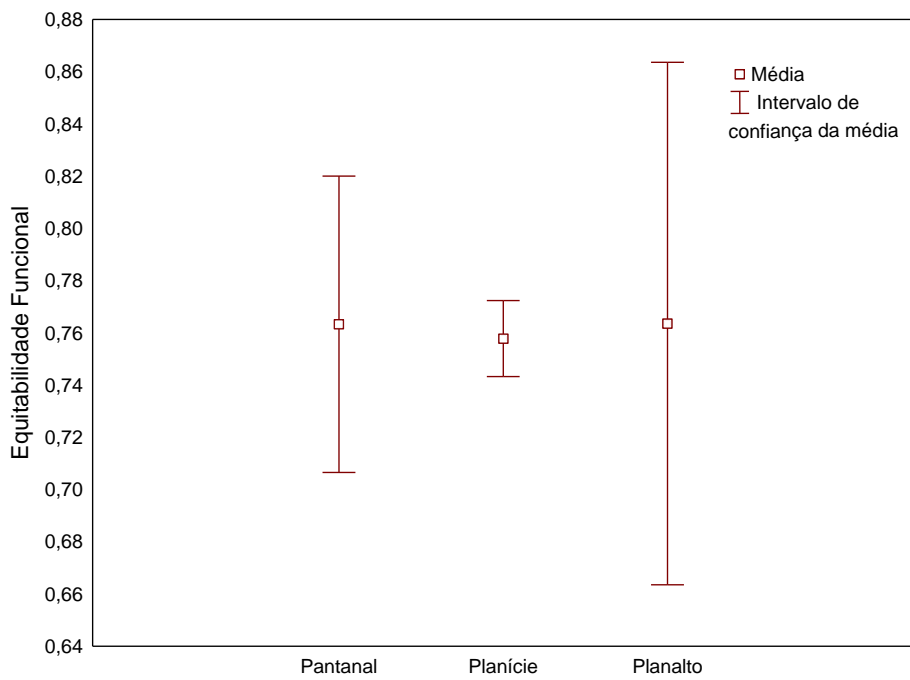
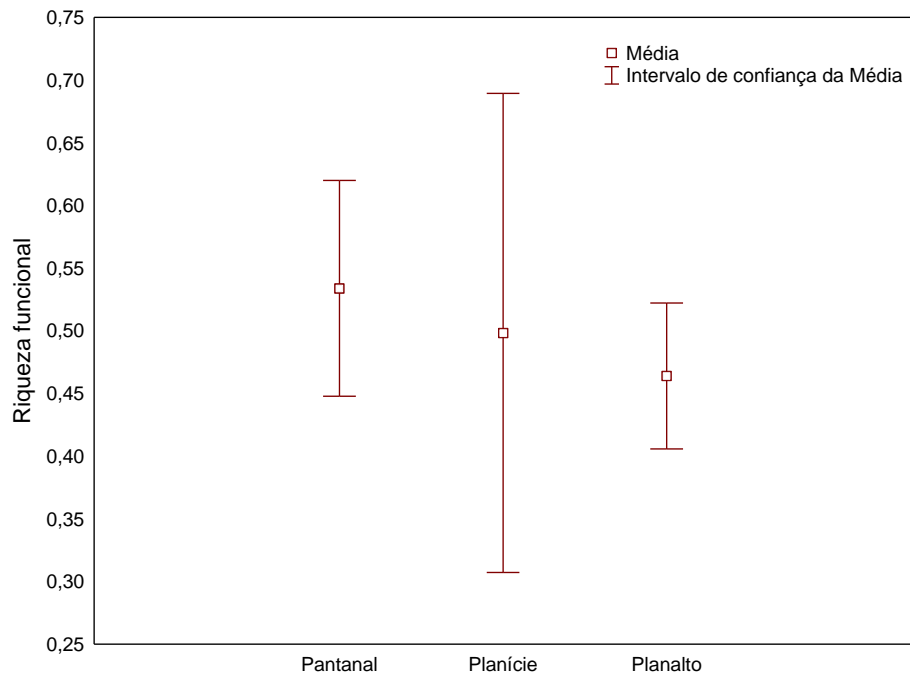
Para testar se houve diferença significativa na diversidade funcional entre os sítios amostrais foi realizada a análise de variância não-paramétrica de Kruskal-Wallis (por não alcançar os pressupostos de normalidade e homocedasticidade) para saber se houve diferença para os grupos funcionais entre os ambientes. Para os grupos funcionais que houve diferença significativa foi realizado o testes *post hoc* de Dun.

Para todas as análises os dados foram testados a normalidade (avaliada através do teste de Shapiro-Wilk) e a homocedasticidade (avaliada por meio do teste de Levenne), ambos para  $\alpha=0,05$ . Todas as análises foram realizadas no programa estatístico Statistica7.

Comparações entre a similaridade da composição de espécies de aves entre o Pantanal, a Planície e o Planalto paranaense foram realizadas por meio de análises de coordenadas principais (PCoA) baseadas em uma matriz de distância de Jaccard. Esta análise foi feita considerando a matriz de presença/ausência de cada espécie em cada sítio amostral utilizando o programa estatístico Prime.

### 3 - RESULTADOS

Nos nove sítios amostrais foram registrados no total 141 espécies de aves, sendo: 94 espécies no Pantanal, 84 espécies na Planície e 70 espécies no planalto (Tab. 1). Nenhum dos três componentes da diversidade funcional mostrou diferença estatística entre os três locais de estudo (Figura 5). As médias dos valores de riqueza funcional estiveram entre 0.43 e 0.58 onde  $H= 2.75$  e  $p= 0.25$ . A divergência funcional teve valores de índice entre 0.89 e 0.92 com  $H= 0.62$  e  $p= 0.73$  e os valores de índice de equitabilidade funcional entre 0.72 e 0.80 com  $H= 0.09$  e  $p= 0.95$ .



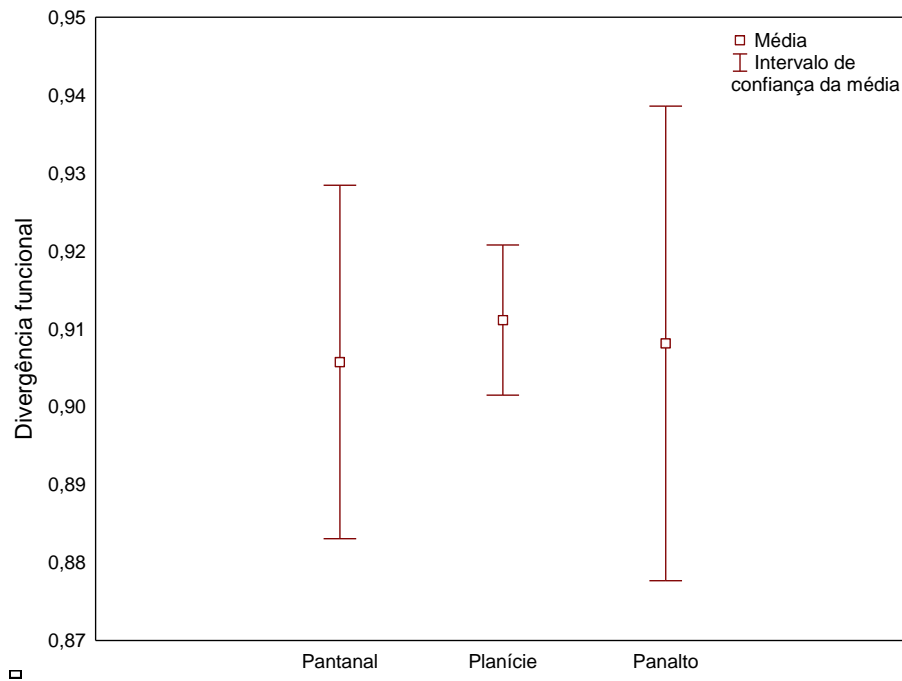


Figura 5 – Representação dos índices de diversidade resultantes dos testes de Kruskal-Wallis para cada ambiente estudado. Os □ indicam as médias e as linhas verticais indicam o intervalo de todos os valores.

Entretanto há diferença na diversidade funcional quando as espécies de aves são agrupadas em certos grupos funcionais. Em carnívoros ( $p= 0.1931$ ), Frugívoros ( $p= 0.0992$ ), nectarívoros ( $p= 0.8752$ ), predadores de sementes ( $p= 0.0509$ ) e insetívoros ( $p= 0.0582$ ) não houve diferença entre as três regiões. Porém, em herbívoros ( $p= 0,0272$ ) houve diferença, onde a diversidade funcional foi maior no pantanal e na planície do que no planalto ( $p<0,05$ ) (Figura 6).

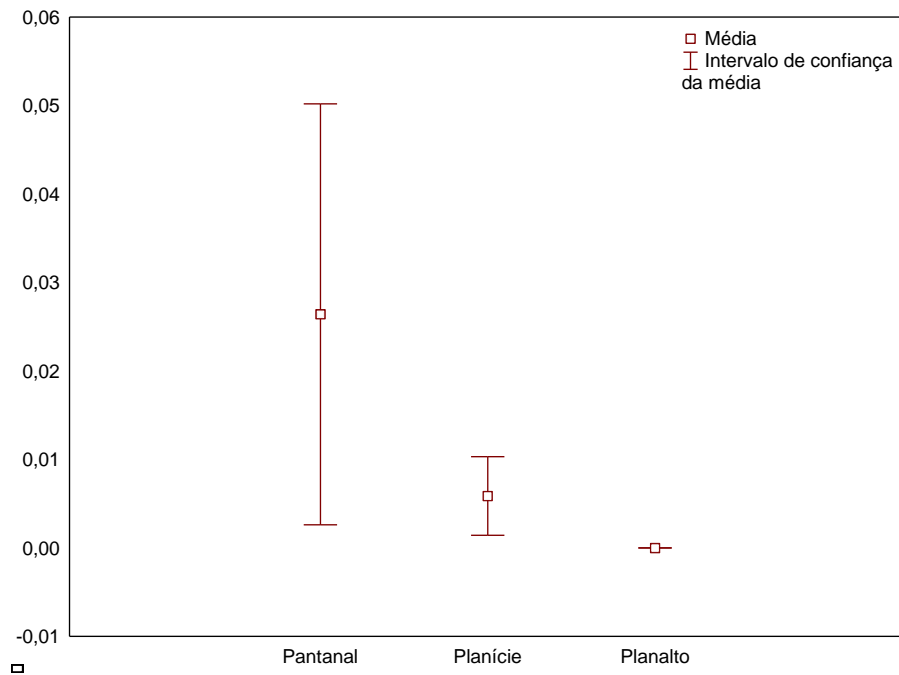


Figura 6 - Representação dos grupos funcionais herbívoros resultantes do teste de Kruskal-Wallis mostrando a diferença entre Pantanal e Planalto ( $p < 0.05$ ). Os □ indicam as médias e as linhas verticais indicam o intervalo de todos os valores.

Quanto à composição de espécies, a análise de Coordenadas Principais (PcoA) o eixo 1 separou o Pantanal das demais áreas, enquanto o eixo 2 separou a Planície do Planalto (Figura 7). Foram exclusivas de cada sítio de amostragem 31, 18 e 13 espécies de aves para o pantanal, planície e planalto, respectivamente. Foram comuns aos três sítios amostrais 37 espécies de aves, comuns entre o pantanal e planície 13 espécies, entre o pantanal e o planalto 4 espécies e entre a planície e o planalto 9 espécies.

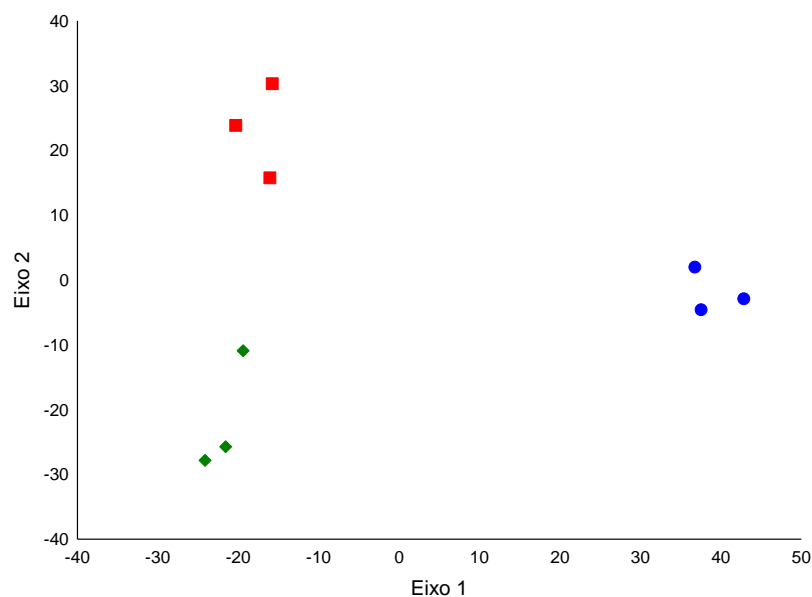


Figura 7– Análise de coordenadas principais (PCoA) entre o Pantanal (●), Planície Alagável do Alto rio Paraná (■) e Planalto paranaense (◆).

#### 4 - DISCUSSÃO

Considerando o total de espécies, e mesmo para a maioria dos grupos funcionais, não encontrou-se diferença significativa na diversidade funcional (FD) entre as três regiões estudadas. Este resultado se mostra surpreendente, especialmente entre Pantanal e Planalto, considerando a grande distância entre estas regiões, suas origens distintas, a primeira constituída por manchas, naturais, e a segunda por remanescentes, resultado da influência antrópica, e a ocorrência de pulsos de alagamento somente na primeira. Isto sugere que as funções ecológicas das comunidades de aves estão sendo fornecidos, em sua maior parte, de maneira semelhante em uma ampla escala geográfica e sob condições abióticas e bióticas bem distintas. Apesar da similaridade na diversidade funcional, a composição de aves é diferente, especialmente entre o Planalto e as duas outras regiões. Isto sugere substituição de espécies, mas com traços funcionais semelhantes. Este trabalho juntamente com outras literaturas (COSTER, BANKS-LEITE & METZGER 2015; BANKS-LEITE *et al.* 2012; MAGNAGO *et al.* 2014; LUCK *et al.* 2013) salientam a importância de se analisar a comunidade mais profundamente que apenas a diversidade funcional de espécies.

Importante salientar que este estudo foi desenvolvido em comunidades de aves florestais somente. Se aves que vivem em outros tipos ambientais que existem nestas regiões fossem considerados, como por exemplo, os ambientes aquáticos, possivelmente diferenças na diversidade funcional poderiam ser encontradas, particularmente entre Pantanal e Planalto. Isto decorre do fato que no Pantanal, e mesmo na Planície, existe maior número de aves aquáticas do que no Planalto. Diferença na diversidade funcional foi encontrada apenas em insetívoros. O grupo funcional herbívoros foi representado principalmente por espécies das famílias Tinamidae e Cracidae, que foram encontradas apenas no Pantanal e na Planície. As espécies de aves pertencentes a estas famílias são consideradas cinegéticas (SICK 1997; PEREIRA & BROKS 2006) e são um dos grupos de aves mais ameaçados de extinção (PEREIRA E BROKS 2004), porém ainda bastante abundantes no Pantanal, principalmente o aracuã-do-pantanal, mutum-de-penacho e kujubi (*Ortalis canicollis* Wagler, *Crax fasciolata* Spix, *Aburria kujubi* Pelzeln) e a inhambu-chororó e jaó (*Crypturellus parvirostris* Wagler, *Crypturellus undulatus* Temminck) também abundantes na Planície, porém sem nenhuma espécie registrada no Planalto.

O isolamento dos remanescentes ou a ação de agentes externos, por exemplo, caça, podem ter extinto localmente estas espécies do Planalto. No pantanal a conectividade das manchas é maior e a influência de fatores externos deve ser menor. Os remanescentes florestais do Planalto normalmente não são maiores que 500ha (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE 2008), desta forma, torna-se mais propenso a caça de espécies de aves destas famílias. Além do fator área a conectividade com outros remanescentes é menor, diminuindo a dispersão das espécies, diferente da Planície, pois esta área de estudo está localizada dentro de uma área de proteção ambiental e os remanescentes e manchas florestais encontram-se dispostos em um mosaico de vegetação chaquenha de difícil acesso (SOUZA-FILHO & STEVAUX 1997). No Pantanal, assim como na Planície, as manchas florestais estão dispostas em um mosaico de alta heterogeneidade ambiental (NUNES *et al.* 2008) onde as espécies de aves herbívoras podem habitar. O Pantanal também é um local menos antropizado e uma região de turismo de vida selvagem, estes diferenciais ajudam a preservar espécies de aves grandes como das famílias Tinamidae e Cracidae.

Embora não tenham alcançado significância entre os sítios amostrais os grupos insetívoros e predadores de sementes tiveram os valores de (p) próximos a 0,05. Dentre as espécies de aves insetívoras há grande variação de técnicas de forrageio bem como de utilização de micro-habitats específicos (KRABBE & SCHULENBERG 2003; REMSEN JR. 2003; ZIMMER & ISLER 2003) que podem ajudar a entender esta proximidade a significância.

Embora a Planície e o Planalto estarem mais próximos entre si que o Pantanal, há diferenças na similaridade da avifauna, o que pode-se supor estar relacionado ao ambiente florestal ao qual se encontram. O Planalto era recoberto pela Floresta Estacional semidecidual contínua, enquanto a Planície tem ligação mais direta com o Cerrado, causando modificações na avifauna (SOUZA, ROMAGNOLO & KITA 2004; BINI, DINIZ-FILHO & HAWKINS 2004). O Pantanal apresenta uma avifauna decorrente de biomas adjacentes (TUBÉLIS & TOMAS 2003) sendo assim, também possui espécies de aves vindas do bioma amazônico, também da cordilheira dos Andes e cerrado e assim como era esperado, teve uma separação dos demais sítios amostrais quanto à similaridade de espécies. Embora a pouca distância entre a Planície e o Planalto a matriz que permeia os remanescentes tem vital importância na dispersão de espécies de aves florestais, principalmente as de estratos inferiores (STOUFFER & BIERREGAARD JR. 1995; LAURANCE, STOUFFER & LAURANCE 2004;

STOUFFER, STRONG & NAKA 2009), pois esta funciona como uma barreira à dispersão separando os sítios.

## 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se a partir dos resultados obtidos que a diversidade funcional não varia entre as planícies alagáveis e o planalto, porém, quando separados em grupos funcionais, as aves herbívoras apresentam diferença entre as Planícies e o Planalto. Quanto a composição de espécies o Pantanal apresenta maior número de espécies distintas dos outros sítios amostrais o que se deve provavelmente a colonização das espécies de aves que vem de áreas adjacentes.

## REFERÊNCIAS

- AB’SÁBER, A.N., (2003) *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. Ateliê Editorial, São Paulo, Brasil.
- ADÂMOLI, J., (1982) *O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados: discussão sobre o conceito de complexo do Pantanal*. In Anais do 32º Congresso nacional da Sociedade Botânica do Brasil, Teresina, Universidade Federal do Piauí, p.109-119.
- AGOSTINHO, A. A., RODRIGUES, L., GOMES, L.C., THOMAZ, S.M. & MIRANDA, L. E. (2004) *Structure and functioning of the Paraná river and its floodplain*. EDUEM, Maringá, Brasil.
- ANJOS, L. (2004) Species richness and relative abundance of birds in natural and anthropogenic fragments of Brazilian Atlantic Forest. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **76**: 429–434.
- ANJOS, L. (2006) Bird species sensitivity in a fragmented landscape of the Atlantic forest in southern Brazil. *Biotropica*, **38**: 229–234.
- ANJOS, L., VOLPATO, G.H., MENDONÇA, L.B., SERAFINI, P.P., LOPES, E.V., BOÇON, R., SILVA, E.S. & BISHEIMER, M.V. (2008) Métodos de levantamento quantitativo de aves em ambiente florestal: uma análise comparativa baseada em dados empíricos In VON MATTER, S., STRAUBE, F. C., ACCORDI, I., PIACENTINI, V. & CÂNDIDO Jr., J. F. (Orgs.). *Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Technical Books Editora, Rio de Janeiro, Brasil.



- BANKS-LEITE C., EWERS R.M., KAPOS V., MARTENSEN A.C. & METZGER J.P. (2011) Comparing species and measures of landscape structure as indicators of conservation importance. *Journal of Applied Ecology*, **48**, 706–714.
- BINI, L.M., DINIZ-FILHO, J.A. F. & HAWKINS, B.A. (2004) Macroecological explanations for differences in species richness gradients: a canonical analysis of South American birds. *Journal of Biogeography*, **31**: 1819-1827.
- BLONDEL, J., FERRY, C. & FROCHOT, B. (1970) La methode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des releves d'avifaune par stations d'ecoute”. *Alauda*, **38**: 55–71.
- BROUAT, C., CHEVALLIER, H., MEUSNIER, S., NOBLECOURT, T. & RASPLUS, J.Y. (2004) Specialization and habitat: spatial and environmental effects on abundance and genetic diversity of forest generalist and specialist Carabus species. *Molecular Ecology*, **13**, 1815–1826.
- CADAVID-GARCIA, E.A. (1984) *O clima no Pantanal Mato-Grossense*. Corumbá, EMBRAPA/UEPAE de Corumbá. 42 p.
- CAMPOS, J.B. & SOUZA, M.C. Vegetação. In: VAZZOLER, A. E. A. M., AGOSTINHO, A. A. & HAHN, N. S. (Eds). *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos*. EDUEM. pp. 331-342. NUPÉLIA, Maringá, Brasil.
- CASTRO, S.L.R. (2011) *Rede de interações aves-plantas arbóreas em fragmentos de floresta ripária na região noroeste do Paraná*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil.
- COSTER, G., BANKS-LEITE, C. & METZGER, J.P. (2015) Atlantic forest bird communities provide different but not fewer functions after habitat loss. *Proceedings of the Royal Society B*, **282**: 20142844 <<http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2014.2844>>.
- DALL, S.R.X. & CUTHILL, I.C. (1997) The information costs of generalism. *Oikos*, **80**, 197–202.
- DEL HOYO, J., ELLIOT, A. & SARGATAL, J. (1992-2007) *Hand book of the birds of the world*. Lynx Edicions. 1–12, Barcelona.
- DÍAZ, S. & CABIDO, M. (2001) Vive la difference: plant functional diversity matters to ecosystem processes. *Trends in Ecology & Evolution*, **16**, 646–655.
- Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). (2008) *Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2000–2005*. São Paulo <<http://www.sosma.org.br>>
- GIMENES, M.R., LOPES, E.V., RIBEIRO, A.L., MENDONÇA, L.B., & ANJOS; L. (2007) *Aves da Planície Alagável do Alto Rio Paraná*. EDUEM, Maringá, Brasil.

- GODOI, M.N., MORANTE FILHO, J.C., MÓDENA, E.S., FAXINA, C., TIZIANEL, F.A.T., BOCCHESI, R., PIVATTO, M.A.C., NUNES, A.P. & POSSO, S.R. (2013) Birds of Upper Paraná River Basin in the State of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, **21**(3)176-204.
- HEEMSBERGEN, D.A., BERG, M.P., LOREAU, M., VAN HAL, J.R., FABER, J.H. & VERHOEF, H.A. (2004) Biodiversity effects on soil processes explained by interspecific functional dissimilarity. *Science*, **306**,1019-1020.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/snif/recursos-florestais/os-biomas-e-suas-florestas> Acesso em: 10 de agosto de 2014.
- JULLIARD, R., CLAVEL, J., DEVICTOR, V., JIGUET, F. & COUVET, D. (2006) Spatial segregation of specialists and generalists in bird communities. *Ecology Letters*, **9**, 1237-1244.
- KARR, J.R. & FREEMARK, K.E. (1983) Habitat selection and environmental gradients: dynamics in the “stable” tropics. *Ecology*, **64**, 1481-1494.
- KAWECKI, T.J. (1994) Accumulation of deleterious mutations and the evolutionary cost of being a generalist. *The American Naturalist*, **144**(5):833-838.
- KRABBE, N.K. & SCHULENBERG, T.S. (2003) Family Formicariidae (Ground-antbirds). Pp. 682–731 in DEL HOYO, J., ELLIOT, A. & CHRISTIE, D. A. *Handbook of the birds of the world*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.
- LALIBERTÉ E. & LEGENDRE P.A. (2010) Distance-based framework for measuring functional diversity from multiple traits. *Ecology*, **91**, 299-305.
- LAURANCE, S.G., STOUFFER, P. & LAURANCE. W.F. (2014) Effects of road clearings on movements patterns of understory rainforest birds in central Amazonia. *Conservation Biology*, **18**, 1099-1109.
- LOPES, E.V. (2009) *Biogeografia e efeitos da fragmentação florestal sobre aves na região da Planície Alagável do Alto Rio Paraná, entre os estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, Brasil*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil.
- LUCK, G.W., CARTER, A. & SMALLBONE, L. (2013) Changes in bird functional diversity across multiple land uses: interpretations of functional redundancy depend on functional group identity. *PLoS ONE*, **8**(5),e63671. (doi:10.1371/journal.pone.0063671).
- MASON N. W. H., MOUILLOT D., LEE W. G. & WILSON, J. B. (2005) Functional richness, functional evenness and functional divergence: the primary components of functional diversity. *Oikos*, **111**, 112-118.
- MATEUS, L. A. F. & PENHA; J. M. F. (2007) Avaliação dos estoques pesqueiros de quatro espécies de grandes bagres (Siluriformes, Pimelodidae) na bacia do rio Cuiabá, Pantanal

- norte, Brasil, utilizando alguns Pontos de Referência Biológicos. *Revista Brasileira de Zoologia*, **24**,144-150.
- McARTHUR, R.H. (1972) *Geographical Ecology*. Harper & Row, New York, USA.
- MAGNAGO, L.F.S., EDWARDS, D.P., EDWARDS, F.A., MAGRACH, A., MARTINS, S.V. & LAURANCE, W.F. (2014) Functional attributes change but functional richness is unchanged after fragmentation of Brazilian Atlantic forests. *Journal of Ecology*, **102**, 475-485.
- MENDEZ V., GILL J. A., BURTON N. H. K., AUSTIN G. E., PETCHEY O. L. & DAVIES R. G. (2012) Functional diversity across space and time: trends in wader communities on British estuaries. *Diversity and Distributions*, **18**, 356-365.
- MENDONÇA, L. B. (2009) *Aves frugívoras na porção extremo-oeste da Floresta Atlântica, Brasil: composição específica, características e sensibilidade à fragmentação florestal*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/SECRETARIA DE BIODIVERSIDADE E FLORESTAS (MMA/SBF) (2013) *Áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira*. Brasília, Brasil.
- MOUCHET, M.A., VILLÉGER, S., MASON, N.W.H. & MOUILLOT, D. (2010) Functional diversity measures: an over view of the redundancy and the inability to discriminate community assembly rules. *Functional Ecology*, **24**, 867-876.
- NUNES, A. P., SILVA, P. A. & TOMAS, W. M. (2008) Novos registros de aves para o Pantanal, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, **16**(2):160-164.
- PEREIRA, S.L., & A.J. BAKER. (2004) Vicariant speciation of curassows (Aves: Cracidae): a hypothesis based on mitochondrial DNA phylogeny. *The Auk*, **121**: 682-694.
- PETCHEY, O.L. & GASTON, K.J. (2006) Functional diversity: back to basics and looking forward. *Ecology Letters*, **9**, 741-758.
- PETCHEY, O.L., EVANS, K.L., FISHBURN, I.S. & GASTON, K.J. (2007) Low functional diversity and no redundancy in British avian assemblages. *Journal of Animal Ecology*, **76**, 977-985.
- PLANO DE MANEJO PARQUE ESTADUAL VÁRZEAS IVINHEMA*. (2008) Direção geral de Antônia Maria Martins Ferreira. Instituto de meio ambiente do mato grosso do sul. Campo grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.
- REMSSEN JR., J.V. (2003) Family Furnariidae (Ovenbirds). Pp.162–357 in DEL HOYO, J., ELLIOT, A. & CHRISTIE, D. A. *Handbook of the birds of the world*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

- RICKLEFS, R.E. (2003) *A economia da Natureza*. 5 ed, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, Brasil.
- PRANCE, G.T. & SCHALLER, G.B. (1982) Preliminary study of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. *Brittonia*, **34**, 228-251.
- SCHUBART, O., AGUIRRE, A.C. & SICK, H. (1965) Contribuição para o conhecimento da alimentação das aves brasileiras. *Arquivos de Zoologia*, **12**,95-249.
- SICK, H. (1997) *Ornitologia brasileira*. Nova Fronteira Editora, Rio de Janeiro, Brasil.
- SOL, D., TIMMERMANS, S. & LEFEBVRE, L. (2002) Behavioural flexibility and invasion success in birds. *ANIMAL BEHAVIOUR*, **63**, 495-502.
- SOUZA-FILHO, E.E. & STEVAUX, J.C. (1997) *Geologia e geomorfologia do complexo rio Baía, Curutuba, Ivinhema*. p. 3-46, Mato Grosso do Sul, Brasil.
- SOUZA, M.C., ROMAGNOLO, M.B. & KITA, K.K. (2004) Riparian Vegetation: Ecotones And Plant Communities. Pp. 353–367 in Thomaz, S. M., Agostinho, A. A. & Hahn, N. S. (eds.). *The upper Paraná river and its floodplain: physical aspects, ecology and conservation*. Backhuys Publishers, Leiden, Holanda.
- STEVENS, R.D., COX, S.B., STRAUSS, R.E. & WILLIG, M.R. (2003) Patterns of functional diversity across an extensive environmental gradient: vertebrate consumers, hidden treatments and latitudinal trends. *Ecology Letters*, **6**, 1099-1108.
- STOUFFER, P.C. & BIERREGAARD Jr., R.O. (1995) Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. *Ecology*, **76**, 2429–2445.
- STOUFFER, P.C., STRONG, C. M. & NAKA, L. N. (2009) Twenty years of understory bird extinctions from Amazonian rain forest fragments: consistent trends and landscape-mediated dynamics. *Diversity and Distributions*, **15**, 88–97.
- STRAUBE, F. C., BORNSCHEIN, M. R. & SCHERER-NETO, P. (1996) Coletânea da avifauna da região Noroeste do Estado do Paraná e áreas limítrofes (Brasil). *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, **39**, 193-214.
- TUBÉLIS, D. P. & TOMAS, W. M. (2003) Birds Species of the Pantanal wetland, Brazil. *Ararajuba*, **11**(1):5-37.
- VANDEWALLE, M., BELLO, F., BERG, M.P., BOLGER, T., DOLÉDEC, S., DUBS, F., FELD, C.K., HARRINGTON, R., HARRISON, P.A., LAVOREL, S., SILVA, P.M., MORETTI, M., NIEMELA, J., SANTOS, P., SATTTLER, T., SOUSA, J.P., SYKES, M., VANBERGEN, A.J. & WOODCOCK, B.A. (2010) Functional traits as indicators of biodiversity response to land use changes across ecosystems and organisms. *Biodiversity and Conservation*, **19**, 2921-2947.
- VIELLIARD, J. E. M. & SILVA, W.R. (1990) *Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo, Brasil*. Pp. 117–151 in Mendes, S. (ed.) Anais do IV Encontro de Anilhadores de Aves. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Brasil.

VILLÉGER S., MASON N.W.H. & MOUILLOT, D. (2008) New multidimensional functional diversity indices for a multifaceted framework in functional ecology. *Ecology*, **89**, 290-2301.

YABE, R. De S. & MARQUES, E.J. (2001) Deslocamento de aves entre capões no Pantanal mato-grossense e sua relação com a dieta. Pp. 103–124 in ALBUQUERQUE, J.L.B.; CÂNDIDO, JR J.F.; STRAUBE, F.C.; ROOS, A. *Ornitologia e conservação: da ciência às estratégias*. Unisul, Tubarão, Santa Catarina, Brasil.

ZIMMER, K.J. & ISLER, M.L. (2003). Family Thamnophilidae (Typical antbirds). Pp. 448–681 in DEL HOYO, J., ELLIOT, A.; & CHRISTIE, D. A. *Handbook of the birds of the world*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

APÊNDICE A - Tabela taxonômica e de traços funcionais das espécies de aves das planícies do alto rio Paraná e do Pantanal e planalto do noroeste paranaense. Grupos funcionais: (HBV) herbívoros, (CRV) carnívoros, (FGV) Frugívoros, (PDS) predadores de sementes, (INV) insetívoros, (NTV) nectarívoros. Nomenclatura e sequência taxonômica seguem CBRO (2008).

Família	Massa	Dieta	Estratos	
<b>Tinamidae</b>				
	567	Material vegetal, Grãos, Artrópodes, Moluscos, Frutas	Solo	HBV
<i>Crypturellus undulatus</i> Temminck				
<i>Crypturellus parvirostris</i> Wagler	200	Grãos, Artrópodes, Moluscos, Frutas	Solo	HBV
	219.5	Material vegetal, Grãos, Artrópodes, Moluscos, Frutas	Solo	HBV
<i>Crypturellus tataupa</i> Temminck				
<b>Cracidae</b>				
	1200	Material vegetal, Grãos, Artrópodes, Frutas	Solo, Vegetação	HBV
<i>Aburria kujubi</i> Pelzeln				
	539	Material vegetal, Grãos, Artrópodes, Frutas	Solo, Vegetação	HBV
<i>Ortalis canicollis</i> Wagler				
		Material vegetal, Grãos, Artrópodes, Frutas	Solo, Vegetação	HBV
<i>Crax fasciolata</i> Spix				
<b>Cathartidae</b>				
	1220	Frutas, Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos	Solo	CRV
<i>Cathartes aura</i> Linnaeus				
<i>Coragyps atratus</i> Bechstein	1640	Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos	Solo	CRV
<b>Accipitridae</b>				
<i>Leptodon cayanensis</i> Latham	447	Mamíferos	Vegetação	CRV
	200	Artrópodes, Aves	Solo,	CRV
<i>Harpagus diodon</i> Temminck			Vegetação	
	243	Artrópodes, Répteis, Aves	Vegetação,	CRV
<i>Ictinia plumbea</i> Gmelin			Ar	
	303.5	Artrópodes, Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos	Solo,	CRV
<i>Geranospiza caerulescens</i> Vieillot			Vegetação	
	290.5	Artrópodes, Peixes, Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos	Solo,	CRV
<i>Rupornis magnirostris</i> Gmelin			Vegetação	
<b>Columbidae</b>				
	258	Material vegetal, Grãos, Artrópodes, Frutos	Solo,	FGV
<i>Patagioenas speciosa</i> Gmelin			Vegetação	
	279	Material vegetal, Grãos, Artrópodes, Frutos	Solo,	FGV
<i>Patagioenas picazuro</i> Temminck			Vegetação	
<i>Patagioenas cayennensis</i> Bonnaterre	229	Grãos, Artrópodes, Frutos	Solo,	FGV

			Vegetação	
	161	Grãos, Artrópodes, Frutos	Solo,	HBV
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte			Vegetação	
	157	Grãos, Artrópodes, Frutos	Solo,	HBV
<i>Leptotila rufaxila</i> Richard & Bernard			Vegetação	
<b>Cuculidae</b>				
<i>Piaya cayana</i> Linnaeus	102	Artrópodes, Anfíbios, Répteis	Vegetação	INV
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot	49.9	Artrópodes	Vegetação	INV
	148.5	Artrópodes, Frutas, Anfíbios,	Solo,	INV
<i>Crotophaga major</i> Gmelin		Répteis	Vegetação	
	102.8	Artrópodes, Anfíbios, Répteis, Aves,	Solo,	INV
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus		Mamíferos	Vegetação	
<i>Tapera naevia</i> Linnaeus	52.1	Artrópodes	Vegetação	INV
<b>Strigidae</b>				
	132	Artrópodes, Anfíbios, Répteis, Aves,	Solo,	CRV
<i>Megascops choliba</i> Vieillot		Mamíferos	Vegetação	
	70.7	Artrópodes, Anfíbios, Répteis, Aves,	Solo	CRV
<i>Glaucidium brasilianum</i> Gmelin		Mamíferos		
<b>Nyctibiidae</b>				
<i>Nyctibius griseus</i> Gmelin	185	Artrópodes	Ar	INV
<b>Caprimulgidae</b>				
<i>Antrostomus rufus</i> Boddaert	94.2	Artrópodes	Ar	INV
<i>Hydropsalis albicollis</i> Gmelin	53.2	Artrópodes	Ar	INV
<i>Hydropsalis parvula</i> Gould	37	Artrópodes	Ar	INV
<b>Trochilidae</b>				
	5.6	Artrópodes, Néctar	Vegetação,	NTV
<i>Phaethornis pretrei</i> Lesson & Delattre			Ar	
	9	Artrópodes, Néctar	Vegetação,	NTV
<i>Eupetomena macroura</i> Gmelin			Ar	
	7	Artrópodes, Néctar	Vegetação,	NTV
<i>Anthracothorax nigricollis</i> Vieillot			Ar	
	4	Artrópodes, Néctar	Vegetação,	NTV
<i>Chlorostilbon lucidus</i> Shaw			Ar	
	4.8	Artrópodes, Néctar	Vegetação,	NTV
<i>Thalurania glaucopis</i> Gmelin			Ar	
	4.5	Artrópodes, Néctar	Vegetação,	NTV
<i>Hylocharis chrysura</i> Shaw			Ar	
	5.2	Artrópodes, Néctar	Vegetação,	NTV
<i>Polytmus guainumbi</i> Pallas			Ar	
<b>Trogonidae</b>				

<i>Trogon surrucura</i> Vieillot	73.3	Artrópodes, Frutas	Vegetação	INV
<i>Trogon curucui</i> Linnaeus	54	Artrópodes, Frutas	Vegetação	INV
<b>Momotidae</b>				
	158	Artrópodes, Frutos, Anfíbios,	Solo,	INV
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> Vieillot		Répteis, Aves, Mamíferos	Vegetação	
	133	Artrópodes, Frutos, Anfíbios,	Solo,	INV
<i>Momotus momota</i> Linnaeus		Répteis, Aves, Mamíferos	Vegetação	
<b>Galbulidae</b>				
	26.5	Artrópodes	Vegetação,	INV
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier			Ar	
<b>Bucconidae</b>				
	95.9	Artrópodes, Anfíbios, Répteis	Solo,	INV
<i>Notharchus macrorhynchos</i> Gmelin			Vegetação	
	42	Artrópodes, Anfíbios, Répteis	Solo,	INV
<i>Nystalus maculatus</i> Gmelin			Vegetação	
	40	Artrópodes, Anfíbios, Répteis	Solo,	INV
<i>Nystalus striatipectus</i> Sclater			Vegetação	
<b>Ramphastidae</b>				
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller	618	Artrópodes, Frutos, Aves	Vegetação	FGV
<i>Pteroglossus castanotis</i> Gould	273	Artrópodes, Frutos, Aves	Vegetação	FGV
<b>Picidae</b>				
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny	11.9	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Veniliornis passerinus</i> Linnaeus	32.1	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Colaptes melanochloros</i> Gmelin	139	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Celeus flavescens</i> Gmelin	139	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Celeus lugubris</i> Malherbe	137	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Dryocopus lineatus</i> Linnaeus	194	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Campephilus robustus</i> Lichtenstein	200	Artrópodes	Vegetação	INV
<b>Falconidae</b>				
	1348	Artrópodes, Peixes, Frutos,	Solo,	CRV
<i>Caracara plancus</i> Miller		Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos	Vegetação	
	302	Artrópodes, Peixes, Frutos,	Solo,	CRV
<i>Milvago chimachima</i> Vieillot		Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos	Vegetação	
	582	Artrópodes, Anfíbios, Répteis, Aves	Solo,	CRV
<i>Herpetotheres cachinnans</i> Linnaeus			Vegetação	
<b>Psittacidae</b>				
	1331	Grão, Frutas	Solo,	PDS
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> Latham			Vegetação	
<i>Ara chloropterus</i> Gray	1214	Grão, Frutas	Vegetação	PDS
<i>Primolius maracana</i> Vieillot	256	Grão, Frutas	Vegetação	PDS



<i>Primolius auricollis</i> Cassin	245	Grão, Frutas	Vegetação	PDS
<i>Diopsitta canobilis</i> Linnaeus	151	Grão, Frutas	Vegetação	PDS
<i>Psittacara leucophthalmus</i> Statius Muller	158	Grão, Frutas	Vegetação	PDS
<i>Aratinga nenday</i> Vieillot	128	Grão, Frutas	Vegetação	PDS
<i>Eupsittula aurea</i> Gmelin	86.5	Grão, Frutas	Vegetação	PDS
<i>Myiopsitta monachus</i> Boddaert	120	Grão, Frutas	Vegetação	PDS
<i>Brotogeris chiriri</i> Vieillot	61.6	Grão, Frutas	Vegetação	PDS
<i>Alipiopsitta xanthops</i> Spix	300	Grão, Frutas	Vegetação	PDS
<i>Amazona aestiva</i> Linnaeus	451	Grão, Frutas	Vegetação	PDS
<b>Thamnophilidae</b>				
<i>Formicivora rufa</i> Wied	10.8	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln	12.8	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Thamnophilus doliatus</i> Linnaeus	27.9	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot	20.4	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr	20.9	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot	21.1	Artrópodes	Vegetação	INV
	59.2	Artrópodes, Anfíbios, Répteis, Aves,	Solo	INV
<i>Taraba major</i> Vieillot		Mamíferos		
<i>Cercomacra melanaria</i> Ménétriès	19	Artrópodes	Vegetação	INV
<b>Dendrocolaptidae</b>				
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i> Lichtenstein	32.6	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> Vieillot	27.8	Artrópodes, Anfíbios, Répteis	Vegetação	INV
	61.7	Material vegetal, Artrópodes,	Vegetação	INV
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix		Anfíbios, Répteis		
<b>Furnariidae</b>				
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln	14	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Synallaxis albilora</i> Pelzeln	15	Artrópodes	Vegetação	INV
<b>Tityridae</b>				
<i>Tityra inquisitor</i> Lichtenstein	43.1	Artrópodes, Frutos	Vegetação	FGV
<i>Pachyramphus viridis</i> Vieillot	21	Frutos	Vegetação	FGV
<i>Pachyramphus polychopterus</i> Vieillot	20.8	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Pachyramphus validus</i> Lichtenstein,	43	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<b>Rhynchocyclinae</b>				
<i>Todirostrum cinereum</i> Linnaeus	6.4	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Poecilatriccus latirostris</i> Pelzeln	8.1	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> d'Orbigny & Lafresnaye	8.4	Artrópodes	Vegetação	INV
<b>Tyrannidae</b>				
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied	6.8	Artrópodes	Vegetação	INV

<i>Camptostoma obsoletum</i> Temminck	8.1	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Elaenia flavogaster</i> Thunberg	24.8	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Elaenias spectabilis</i> Pelzeln	27.3	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Myiopagis viridicata</i> Vieillot	12.3	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Myiarchus ferox</i> Gmelin	27.5	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Myiarchus tyrannulus</i> Statius Muller	43.8	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Sirystes sibilator</i> Vieillot	32.3	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Casiornis rufus</i> Vieillot	24.8	Artrópodes	Vegetação	INV
	61	Artrópodes, Peixes, Frutas, Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos	Solo, Vegetação,	INV
<i>Pitangus sulphuratus</i> Linnaeus			Ar	
	29.6	Artrópodes	Solo, Vegetação	INV
<i>Machetornis rixosa</i> Vieillot			Vegetação	
<i>Myiodynastes maculatus</i> Statius Muller	21.5	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Megarynchus pitangua</i> Linnaeus	70	Artrópodes, Frutas, Anfíbios, Aves	Vegetação	INV
<i>Myiozetetes cayanensis</i> Linnaeus	25.9	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot	37.4	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i> d'Orbigny & Lafresnaye	33	Artrópodes, Frutos	Vegetação, Ar	INV
<i>Empidonomus varius</i> Vieillot	27.1	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Lathrotriccus eulerei</i> Cabanis	12	Artrópodes	Vegetação	INV
<b>Vireonidae</b>				
<i>Cyclarhis gujanensis</i> Gmelin	28.8	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Vireo chivi</i> Vieillot	13.8	Artrópodes	Vegetação	INV
<b>Corvidae</b>				
	207	Artrópodes, Frutas, Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos	Vegetação	INV
<i>Cyanocorax cyanomelas</i> Vieillot				
	178	Artrópodes, Frutas, Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos	Vegetação	INV
<i>Cyanocorax cristatellus</i> Temminck				
	166	Artrópodes, Frutas, Anfíbios, Répteis, Aves, Mamíferos	Vegetação	INV
<i>Cyanocorax chrysops</i> Vieillot				
<b>Troglodytidae</b>				
	11.5	Artrópodes, Frutos, Répteis	Solo, Vegetação	INV
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann				
<i>Campylorhynchus turdinus</i> Wied	32.6	Artrópodes	Vegetação	INV
	21	Artrópodes, Anfíbios, Répteis	Solo, Vegetação	INV
<i>Cantorchilus leucotis</i> Lafresnaye				
<b>Poliophtilidae</b>				
<i>Poliophtila dumicola</i> Vieillot	7	Artrópodes	Vegetação	INV
<b>Turdidae</b>				

	69.1	Moluscos, Artrópodes, Frutos	Solo, Vegetação	INV
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot				
	57.9	Moluscos, Artrópodes, Frutos	Solo, Vegetação	INV
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis				
<b>Passerellidae</b>				
	20.8	Grãos, Artrópodes, Frutos	Solo, Vegetação	INV
<i>Zonotrichia capensis</i> Statius Muller				
	30.9	Artrópodes, Frutos	Solo, Vegetação	INV
<i>Arremon flavirostris</i> Swainson				
<b>Parulidae</b>				
	10.5	Artrópodes	Vegetação	INV
<i>Basileuterus culicivorus</i> Deppe				
	13.3	Artrópodes	Solo, Vegetação	INV
<i>Myiothlypis flaveola</i> Baird				
<b>Icteridae</b>				
	280	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Psarocolius decumanus</i> Pallas				
	102	Artrópodes, Néctar, Frutos	Vegetação	INV
<i>Cacicus haemorrhous</i> Linnaeus				
	30	Material vegetal, Artrópodes, Néctar, Frutos	Vegetação	INV
<i>Icterus pyrrhopterus</i> Vieillot				
	65	Material vegetal, Artrópodes, Néctar, Frutos	Vegetação	INV
<i>Icterus croconotus</i> Wagler				
	212	Grãos, Artrópodes, Frutos	Solo, Vegetação	INV
<i>Molothrus oryzivorus</i> Gmelin				
	40	Grãos, Artrópodes	Solo, Vegetação	INV
<i>Molothrus bonariensis</i> Gmelin				
<b>Thraupidae</b>				
	32	Material vegetal, Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Tangara sayaca</i> Linnaeus				
	39	Material vegetal, Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Tangara palmarum</i> Wied				
	18	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Tangara cayana</i> Linnaeus				
	16	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Nemosia pileata</i> Boddaert				
	8.8	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Conirostrum speciosum</i> Temminck				
	8.8	Grãos, Artrópodes	Solo, Vegetação	INV
<i>Lanio cucullatus</i> Statius Muller				
	28	Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<i>Ramphocelus carbo</i> Pallas				
	29	Material vegetal, Artrópodes, Frutos	Vegetação	FGV
<i>Tersina viridis</i> Illiger				
	13	Artrópodes, Néctar, Frutos	Vegetação	INV
<i>Dacnis cayana</i> Linnaeus				
	10.8	Artrópodes, Néctar, Frutos	Vegetação	INV
<i>Coereba flaveola</i> Linnaeus				
	54.9	Material vegetal, Grãos, Artrópodes, Frutos	Vegetação	HBV
<i>Saltator coerulescens</i> Vieillot				
	43.3	Material vegetal, Grãos, Artrópodes, Frutos	Solo, Vegetação	HBV
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye				

<i>Piranga flava</i> Vieillot	37.7	Material vegetal, Artrópodes, Frutos	Vegetação	INV
<b>Fringillidae</b>				
<i>Euphonia chlorotica</i> Linnaeus	11	Artrópodes, Frutos	Vegetação	FGV

---

APÊNDICE B - Script para o calculo dos índices de diversidade entre os três sítios amostrais levando em consideração todas as espécies da comunidade.

```
#Cálculo dos valores observados de diversidade funcional
```

```
library(FD)
```

```
library(vegan)
```

```
Abund<-read.csv('Espécies.csv',header=T,row.names=1)
```

```
Abund
```

```
Traços<-read.csv('Traços.csv',header=T,row.names=1)
```

```
Traços
```

```
w<-c(1,0.09,0.09,0.09,0.09,0.09,0.09,0.09,0.09,0.09,0.09,0.09,0.25,0.25,0.25,0.25,1)
```

```
FD<-dbFD(Traços,Abund,w,m="min",corr='cailliez',stand.FRic = TRUE)
```

```
write.table(FD,'FD.csv')
```

```
FD
```

APÊNDICE C - Script para o calculo dos índices de diversidade entre os três sítios amostrais levando em consideração os grupos funcionais.

```
#Cálculo dos valores observados de diversidade funcional
```

```
library(FD)
```

```
library(vegan)
```

```
Abund<-read.csv('Espécies.csv',header=T,row.names=1)
```

```
Abund
```

```
Traços<-read.csv('Traços.csv',header=T,row.names=1)
```

```
Traços
```

```
w<-
```

```
c(1,0.25,0.25,0.25,0.25,1,0.09,0.09,0.09,0.09,0.09,0.09,0.09,0.09,0.09,0.09,0.16,0.16,0.16,0.16,0.16,1)
```

```
FD<-dbFD(Traços,Abund,w,m="min",corr='cailliez',stand.FRic = TRUE)
```

```
write.table(FD,'FD.csv')
```

```
FD
```

APÊNDICE D – Matriz de traços funcionais utilizados para o cálculo da diversidade funcional para toda a comunidade. Dieta (Mtv) material vegetal, (Gra) grãos, (Art) artrópodes, (Mol) moluscos, (Pei) peixes(Nec) néctar, (Fru) frutos, (Anf) anfíbios, (Rep) répteis, (Ave) aves, (Man) mamíferos. Extratos de forrageamento (Gro) ground, (Und) under, Mid, (Can) canop e Tolerância a borda.

Espécies	Massa	Dieta										Estratos				Tol. Borda	
		Mtv	Gra	Art	Mol	Pei	Nec	Fru	Anf	Rep	Ave	Mam	Gro	Und	Mid		Can
<i>Aburria kujubi</i>	1200	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	300	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Amazona aestiva</i>	451	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	1331	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Anthracothonax nigricollis</i>	7	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Antrostomus rufus</i>	94.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ara chloropterus</i>	1214	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Aratinga nenday</i>	128	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Arremon flavirostris</i>	30.9	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	158	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
<i>Basileuterus culicivorus</i>	10.5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Brotogeris chiriri</i>	61.6	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Cacicus haemorrhous</i>	102	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Campephilus robustus</i>	200	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Camptostoma obsoletum</i>	8.1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	40.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	32.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Cantorchilus leucotis</i>	21	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Caracara plancus</i>	1348	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Casiornis rufus</i>	24.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Cathartes aura</i>	1220	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Celeus flavescens</i>	139	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Celeus lugubris</i>	137	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0

<i>Cercomacra melanaria</i>	19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	4	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Coccyzus melacoryphus</i>	49.9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Coereba flaveola</i>	10.8	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Colaptes melanochloros</i>	139	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Conirostrum speciosum</i>	8.8	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Coragyps atratus</i>	1640	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
<i>Crax fasciolata</i>	2600	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Crotophaga ani</i>	101.8	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
<i>Crotophaga major</i>	148.5	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>Crypturellus parvirostris</i>	200	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Crypturellus tataupa</i>	219.5	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Crypturellus undulatus</i>	567	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cyanocorax chrysops</i>	166	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	178	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	207	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	28.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Dacnis cayana</i>	13	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	61.7	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Diopsittaca nobilis</i>	151	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Dryocopus lineatus</i>	194	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Elaenia flavogaster</i>	24.8	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Elaenia spectabilis</i>	27.3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Empidonomus varius</i>	27.1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Eupetomena macroura</i>	9	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Euphonia chlorotica</i>	11	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Eupsittula aurea</i>	86.5	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	6.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Formicivora rufa</i>	10.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0



<i>Galbula ruficauda</i>	26.5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Geranospiza caerulescens</i>	303.5	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
<i>Glaucidium brasilianum</i>	70.71	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Griseotyrannus</i>																	
<i>aurantioatrocristatus</i>	33	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Harpagus diodon</i>	200	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	8.4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	582	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	12.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Hydropsalis albicollis</i>	53.2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Hydropsalis parvula</i>	37	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Hylocharis chrysura</i>	4.5	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
<i>Icterus croconotus</i>	65	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	30	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Ictinia plumbea</i>	243	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
<i>Lanio cucullatus</i>	8.8	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Lathrotriccus euleri</i>	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	27.8	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1
<i>Leptodon cayanensis</i>	447	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Leptotila rufaxila</i>	157	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Leptotila verreauxi</i>	161	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Machetornis rixosa</i>	29.6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Megarynchus pitangua</i>	70	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Megascops choliba</i>	132	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Milvago chimachima</i>	302	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
<i>Molothrus bonariensis</i>	40	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Molothrus oryzivorus</i>	212	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Momotus momota</i>	133	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
<i>Myiarchus ferox</i>	27.5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	43.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0





<i>Vireo chivi</i>	13.8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Zonotrichia capensis</i>	20.8	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0

---

APÊNDICE E – Índice pontual de abundância de cada espécie para cada sítio amostral.

Espécies	Pantanal			Planície			Planalto		
	Local 1	Local 2	Local 3	Local 4	Local 5	Local 6	Local 7	Local 8	Local 9
<i>Aburria kujubi</i>	0.277	0.166	0.111	0	0	0	0	0	0
<i>Alipiopsitta xanthops</i>	0.055	0	0.55	0	0	0	0	0	0
<i>Amazona aestiva</i>	0.666	0.722	0.555	0.166	0.277	0.166	0.333	0.166	0.055
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	0	0	0.055	0	0	0	0	0	0
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	0	0	0	0	0	0.055	0	0	0
<i>Anrostomus rufus</i>	0	0	0	0.166	0	0	0	0	0
<i>Ara chloropterus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.111	0
<i>Aratinga nenday</i>	0.055	0	0.166	0	0	0	0	0	0
<i>Arremon flavirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0.055	0.111	0.166
<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	0	0	0	0.222	0.277	0.166	0	0.111	0
<i>Basileuterus culicivorus</i>	0.055	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brotogeris chiriri</i>	0.111	0.166	0.111	0	0	0	0.055	0.166	0
<i>Cacicus haemorrhous</i>	0	0	0	0.055	0.166	0	0	0	0
<i>Campephilus robustus</i>	0.055	0	0	0	0	0	0.055	0	0.111
<i>Camptostoma obsoletum</i>	0	0.055	0	0	0.055	0	0	0	0
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	0.055	0	0.166	0	0	0	0	0	0
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	0.222	0.185	0.203	0	0	0	0	0	0
<i>Cantorchilus leucotis</i>	0.444	0.666	0.333	0	0	0	0	0	0
<i>Caracara plancus</i>	0	0	0.055	0	0.111	0	0.277	0	0.166
<i>Casiornis rufus</i>	0.055	0.111	0	0	0.055	0	0	0	0
<i>Cathartes aura</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.055	0
<i>Celeus flavescens</i>	0	0	0	0.166	0.333	0.111	0	0	0
<i>Celeus lugubris</i>	0.166	0.388	0.277	0	0	0	0	0	0
<i>Cercomacra melanaria</i>	0.055	0.166	0.055	0	0	0	0	0	0
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	0	0	0.111	0	0.166	0	0.055	0	0.333

<i>Coccyzus melacoryphus</i>	0	0.055	0	0	0	0.55	0.111	0.388	0.055
<i>Coereba flaveola</i>	0	0	0	0	0.055	0	0	0	0
<i>Colaptes melanochloros</i>	0.055	0	0	0.166	0.0333	0.111	0	0	0
<i>Conirostrum speciosum</i>	0	0.166	0.055	0.388	0.111	0.222	0.666	0.166	0.277
<i>Coragyps atratus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.333
<i>Crax fasciolata</i>	0.111	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Crotophaga ani</i>	0	0	0	0.055	0	0	0	0	0
<i>Crotophaga major</i>	0.055	0	0.166	0	0	0.111	0	0	0
<i>Crypturellus parvirostris</i>	0.111	0	0.055	0	0.111	0.555	0	0	0
<i>Crypturellus tataupa</i>	0	0	0	0	0.055	0	0	0	0
<i>Crypturellus undulatus</i>	0	0.166	0	0.055	0.111	0.333	0	0	0
<i>Cyanocorax chrysops</i>	0.055	0.255	0	0.111	0.333	0.055	0.611	0.055	0.222
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	0	0	0	0	0	0.055	0	0	0
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	0.277	0.388	0.333	0	0	0	0	0	0
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	0.055	0	0.166	0.222	0	0.055	0.888	0.666	0.444
<i>Dacnis cayana</i>	0.055	0.055	0.111	0	0	0.111	0	0.055	0
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	0.388	0.166	0.277	0.111	0	0.388	0	0	0
<i>Diopsittaca nobilis</i>	0.055	0	0.166	0	0	0	0	0	0
<i>Dryocopus lineatus</i>	0	0	0	0	0	0	0.055	0	0.166
<i>Elaenia flavogaster</i>	0	0	0	0	0.055	0	0	0.055	0
<i>Elaenia spectabilis</i>	0	0	0	0	0.055	0	0	0	0
<i>Empidonomus varius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.111
<i>Eupetomena macroura</i>	0	0.055	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euphonia chlorotica</i>	0.055	0	0	0.055	0.222	0	0.111	0.277	0.055
<i>Eupsittula aurea</i>	0	0	0.166	0.111	0.333	0.166	0.888	0.111	0.666
<i>Euscarthmus meloryphus</i>	0	0	0	0	0.055	0	0	0	0
<i>Formicivora rufa</i>	0.055	0	0	0.055	0.111	0.055	0	0	0
<i>Galbula ruficauda</i>	0.388	0.055	0.166	0	0	0	0.055	0	0
<i>Geranospiza caerulescens</i>	0	0.055	0	0	0	0	0	0	0

<i>Glaucidium brasilianum</i>	0	0	0.055	0.055	0.111	0.111	0.055	0	0.111
<i>Griseotyrannus</i>									
<i>aurantioatrocristatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.111	0
<i>Harpagus diodon</i>	0.055	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	0	0	0	0.166	0.277	0.111	0.611	0.277	0.444
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	0	0.055	0	0.055	0	0	0	0.055	0
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	0	0	0.055	0.055	0.055	0.222	0	0	0
<i>Hydropsalis albicollis</i>	0	0	0	0.055	0	0.111	0	0	0
<i>Hydropsalis parvula</i>	0.055	0	0	0	0	0.055	0	0	0
<i>Hylocharis chrysura</i>	0.5	0.333	0.166	0.388	0.111	0.277	0.444	0.111	0.166
<i>Icterus croconotus</i>	0.166	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	0.222	0.277	0.222	0.222	0.111	0.166	0.166	0.166	0.222
<i>Ictinia plumbea</i>	0	0	0	0.055	0	0.055	0	0.055	0.111
<i>Lanio cucullatus</i>	0	0	0	0.055	0	0.166	0	0	0.055
<i>Lathrotriccus euleri</i>	0.111	0.055	0.277	0.055	0.055	0	0	0.166	0
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	0	0	0.111	0.055	0.222	0	0.055	0	0
<i>Leptodon cayanensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.055	0
<i>Leptotila rufaxila</i>	0	0.055	0	0	0	0.055	0	0	0
<i>Leptotila verreauxi</i>	0.888	0.666	0.277	0.388	0.222	0.333	0.166	0.177	0.166
<i>Machetornis rixosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.055
<i>Megarynchus pitangua</i>	0.166	0	0.055	0.5	0.388	0.444	0.833	0.277	0.5
<i>Megascops choliba</i>	0	0	0	0.055	0	0	0.166	0	0
<i>Milvago chimachima</i>	0.111	0.055	0.166	0	0	0.055	0	0.111	0
<i>Molothrus bonariensis</i>	0	0	0.055	0	0.111	0	0	0	0
<i>Molothrus oryzivorus</i>	0.055	0.055	0.111	0	0	0	0	0	0
<i>Momotus momota</i>	0	0	0	0.277	0	0.333	0	0	0
<i>Myiarchus ferox</i>	0.111	0	0.111	0	0	0	0	0	0
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	0	0.111	0	0.055	0.055	0	0	0.055	0
<i>Myiodynastes maculatus</i>	0	0	0.055	0.277	0.222	0.0277	0.388	0.333	0.444
<i>Myiopagis viridicata</i>	0.277	0.11	0	0.055	0	0.166	0.166	0.166	0.111

<i>Myiopsitta monachus</i>	0.11	0	0.055	0	0	0	0	0	0
<i>Myiothlypis flaveola</i>	0	0	0	0	0	0	0.222	0.277	0.111
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	0	0.055	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nemosia pileata</i>	0	0	0	0.277	0.111	0.277	0.166	0.055	0.111
<i>Notharchus macrorhynchos</i>	0	0	0	0	0.166	0	0	0	0
<i>Nyctibius griseus</i>	0	0	0	0.055	0	0	0	0	0
<i>Nystalus maculatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0.055
<i>Nystalus striatipectus</i>	0.055	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ortalis canicollis</i>	0.555	0.722	0.611	0	0	0	0	0	0
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	0.055	0	0	0.111	0.166	0.111	0.333	0.611	0.277
<i>Pachyramphus validus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.166	0
<i>Pachyramphus viridis</i>	0	0.111	0	0	0	0	0	0	0.166
<i>Patagioenas cayennensis</i>	0	0	0	0.222	0.388	0.166	0	0.166	0
<i>Patagioenas picazuro</i>	0	0	0.055	0.722	0.666	0.722	0.888	0.722	0.944
<i>Patagioenas speciosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0.055	0
<i>Phaethornis pretrei</i>	0	0	0.166	0.055	0	0.111	0.166	0.111	0.222
<i>Piaya cayana</i>	0	0.277	0.055	0.111	0.055	0.055	0.388	0.166	0.111
<i>Picumnus albosquamatus</i>	0.166	0	0	0	0.055	0	0.277	0.388	0.222
<i>Piranga flava</i>	0	0.055	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pitangus sulphuratus</i>	0	0.055	0.111	0.611	0.388	0.444	0.277	0.111	0.388
<i>Poecilotriccus latirostris</i>	0	0	0	0	0	0.055	0	0	0
<i>Polioptila dumicola</i>	0.166	0.111	0.166	0	0	0	0	0	0
<i>Polytmus guainumbi</i>	0	0	0	0	0.166	0.055	0	0	0
<i>Primolius auricollis</i>	0.166	0	0.111	0	0	0	0	0	0
<i>Primolius maracana</i>	0.055	0	0	0.055	0	0.111	0	0	0
<i>Psarocolius decumanus</i>	0.388	0.277	0.222	0	0	0	0	0	0
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	0.111	0	0	0.166	0.111	0.111	0.277	0.055	0.333
<i>Pteroglossus castanotis</i>	0	0.166	0	0	0	0	0	0.111	0
<i>Ramphastos toco</i>	0.166	0.277	0.055	0.277	0.333	0	0.055	0	0.055





