

PARTIÇÃO DE RECURSOS ALIMENTARES ENTRE AVES INSETÍVORAS DE MATA RIPARIA NA PORÇÃO NORTE DO PANTANAL MATO-GROSSENSE***PARTITION OF FOOD RESOURCES AMONG INSECTIVE BIRDS FROM RIPARIA FOREST IN THE NORTH PORTION OF THE MATO-GROSSENSE PANTANAL***Bruno Ramos Brum¹

RESUMO: O conhecimento sobre ecologia trófica e particionamento de recursos alimentares por aves da região do Pantanal é pouco explorado nos estudos científicos. Desta forma o objetivo deste trabalho foi investigar as relações tróficas por meio de análises sobre partição de recursos alimentares, entre espécies de aves insetívoras de um gradiente longitudinal de mata ripária, na porção norte do Pantanal de Mato Grosso. Os espécimes de aves insetívoras foram capturados com rede de neblina que formaram uma malha de 81m de extensão ao longo de cada ponto. Para análise do conteúdo alimentar os estômagos foram retirados por meio de uma incisão ventral de modo que as presas identificadas foram quantificadas conforme a presença de restos de estruturas não digeríveis e classificadas a nível taxinômico de ordem com auxílio de microscópio estereoscópico e posteriormente acondicionadas em frascos ergométricos contendo álcool 70%. Na análise de dados para o aspecto da dieta foi determinado a importância de cada categoria de presa para posterior ordenamento por meio da Análise de Componentes Principais (PCA) e avaliação da sobreposição das espécies de aves em função dos itens alimentares. Dentre as 14 espécies de aves insetívoras estudadas ocorreram 91 combinações entre os pares de espécies e 33 apresentaram sobreposição acima de 0,90. Os itens alimentares mais consumidos pelas aves estudadas foram insetos pertencentes a ordem Coleoptera, Hymenoptera-Formicidae, Himenoptera, Diptera, Ixodida e Hymenoptera não Formicidae, respectivamente. Os resultados encontrados fornecem uma importante contribuição para o conhecimento da dieta de aves insetívoras que habitam a planície pantaneira.

PALAVRAS-CHAVE: Dieta, Avifauna, Ecologia trófica, Rio Paraguai, Planície Pantaneira.

ABSTRACT: The knowledge about trophic ecology and the partitioning of food resources by birds in the Pantanal region is little explored in scientific studies. Thus, the objective of this work was to investigate the trophic relationships through analyzes on the partition of food resources, among insectivorous bird species from a longitudinal gradient of riparian forest, in the northern portion of the Pantanal of Mato Grosso. Insectivorous bird specimens were captured with a mist net that formed an 81 m long mesh along each point. For analysis of food content, the stomachs were removed through a ventral incision so that the identified prey were quantified according to the presence of remains of non-digestible structures and classified at the taxonomic level of order with the aid of a stereoscopic microscope and then placed in ergometric flasks containing 70% alcohol. In the data analysis for the aspect of diet, the importance of each category of prey for further ordering was determined through Principal Component Analysis (PCA) and evaluation of

¹ Possui graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (2011) e Biologia pela Faculdade Venda Nova do Imigrante - FAVENI (2022). Mestrado em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Mato Grosso (2015) e Doutorado em Ciências Ambientais pela universidade do Estado de Mato Grosso (2022).

the overlap of bird species as a function of food items. Among the 14 species of insectivorous birds studied, there were 91 combinations between pairs of species and 33 showed an overlap above 0.90. The food items most consumed by the studied birds were insects belonging to the order Coleoptera, Hymenoptera-Formicidae, Himenoptera, Diptera, Ixodida and Hymenoptera non-Formicidae, respectively. The results found provide an important contribution to the knowledge of the diet of insectivorous birds that inhabit the Pantanal plain.

KEY-WORDS: Diet, Avifauna, Trophic Ecology, Paraguay River, Pantanal Plain.

1. INTRODUÇÃO

O rio Paraguai é uma das maiores áreas úmidas contínuas em extensão do planeta, sendo considerado um dos corpos hídricos mais importantes do Brasil, agindo como o principal canal de drenagem da Bacia do Alto Paraguai (BAP), que por sua vez, é a maior responsável pelo pulso anual de inundação do ecossistema pantaneiro brasileiro (MOURÃO et al., 2002; SOUZA & CUNHA, 2007; SANTOS et al., 2012; BRASIL, 2017). As águas precipitadas nas cabeceiras deste rio, localizadas no Planalto dos Parecis são conduzidas em direção a jusante Junk et al. (2014), alimentando através do escoamento superficial, a planície pantaneira que se situa na depressão do Alto Paraguai (SIGNOR, 2010).

A bacia hidrográfica do Alto Paraguai abrange cerca de 496.000 km², sendo que 396.800 km² pertencem ao Brasil, enquanto a área restante 99.200 km² encontra-se em territórios da Bolívia e Paraguai (BRASIL, 1982). No Brasil, aproximadamente 207.249 km² da bacia encontra-se em Mato Grosso do Sul e 189.55 km² em Mato Grosso.

Devido ao seu posicionamento geomorfológico e às características hidrológicas o sistema fluvial e a planície de inundação exercem uma função reguladora do regime hídrico, provocando o retardamento e o escoamento da água. A dinâmica das águas nessa região, juntamente com as variações da topografia e do solo são responsáveis pelo pulso de inundação, força motriz considerada como principal fator que controla o funcionamento, a manutenção e a conservação da biodiversidade das planícies de inundação (RESENDE, 2008; WANTZEN et al., 2008; GIRARD, 2011; RABELO et al., 2017).

Segundo Hamilton et al. (1996) o Pantanal é caracterizado por um ciclo anual de inundação que varia de intensidade no decorrer dos anos, havendo alternância de anos muito chuvosos ou anos relativamente secos, que não impedem que todos os anos, boa parte dos ambientes terrestres transformam-se em ambientes aquáticos.

Entre os vários processos ecossistêmicos oriundos das flutuações anuais do nível d'água que ocorrem no Pantanal, à influência sobre a composição florística é bastante importante e proporciona a formação de um mosaico vegetacional caracterizado por uma elevada heterogeneidade ambiental ao longo dos cursos d'água dessa região (RODRIGUES & SHEPHERD, 2001; NUNES-DA-CUNHA et al., 2007; MACHADO, et al., 2012; FISCHER et al., 2018; MARTINS et al., 2020).

Segundo Ikeda-Castrillon et al. (2020) dentre as várias fitofisionomias vegetais que a região do Pantanal apresenta as mais importantes são as denominadas matas ripárias, que são caracterizadas por apresentarem uma diversidade florística própria. A Bacia do Alto Paraguai possui uma extensão de mata ripária que representa 7% da cobertura total do Pantanal, conectada por vários quilômetros e encontrada principalmente ao longo do rio Paraguai (POTT, 1982; QUIGLEY & CRAWSHAW, 1992; SILVA et al., 2000; EVANS et al., 2014).

Assim, a composição florística que se forma ao longo deste corpo hídrico desempenha papel importante na conexão entre florestas, formando um enorme corredor ecológico, proporcionando recursos de abrigo, alimentação, refúgio, aumento na conectividade da paisagem e na manutenção dos ecossistemas aquáticos e terrestres ao facilitar o transito da fauna e a troca genética entre as populações de espécies animais e vegetais (LIMA & ZAKIA, 2001; VOGEL et al., 2011; VENZKE, 2019; ARAÚJO, 2012; SILVA et al., 2020).

De acordo com Tomas et al. (2019) esses corredores ecológicos são de extrema importância para a manutenção da biodiversidade encontrada nas regiões pantaneiras que apresentam representatividade significativa com mais de 2.000 espécies de plantas (POTT et al., 2011); mais de 580 espécies de pássaros (TUBELIS & TOMAS, 2003; NUNES, 2011; FROTA et al., 2020); 271 espécies de peixes (BRITSKI; SILIMON & LOPES, 1999; SOUSA et al., 2017); 174 espécies de mamíferos (TOMAS et al., 2010); 131 espécies de répteis (FERREIRA et al., 2017); 57 espécies de anfíbios (PIVA; CARAMASCHI, & ALBUQUERQUE, 2017; SOUZA et al., 2017; STRUSSMANN et al., 2007) e inúmeros microrganismos invertebrados.

Embora se tenha uma grande diversidade de aves nesses ambientes Frota et al. (2020) relatam que os estudos sobre pássaros nesta planície de inundação necessitam de uma abordagem mais sistemática e que estudos sobre a ecologia alimentar de aves dessa região são relativamente escassos e constituem uma lacuna a respeito do conhecimento biológico, que necessita de um número maior de iniciativas a curto prazo (GAIOTTI, 2011).

Em estudos sobre a ecologia alimentar de um grupo de aves pertencentes a táxons diferentes, mas classificadas numa mesma guilda trófica pode-se encontrar uma composição

dietética bastante diferenciada, devido à plasticidade alimentar de muitas espécies (REMSEN et al., 1993). Desta forma, pesquisas sobre ecologia trófica de comunidades podem fornecer subsídios para elucidar a forma pela qual muitas espécies conseguem coexistir nas florestas tropicais (POULIN et al., 1994).

De acordo com Dário et al. (2002) grande parte da comunidade de aves que habita florestas tropicais é constituída por espécies insetívoras. Com isso, essas aves tornam-se importante objeto de estudo para o entendimento das interações ecológicas entre as espécies e os recursos alimentares que elas exploram nesses ambientes (KARR et al., 1982; DEVELEY & PERES, 2000; CODESIDO & BILENCA, 2004).

Autores como (MACARTHUR, 1958; CODY, 1974; SCHOENER, 1974; DIAMOND, 1978 & SHERRRY, 1984 elucidam que a competição por alimento exerce um papel importante para estruturação das comunidades de aves por meio da partição de recursos, sendo imprescindível o entendimento sobre o tipo de alimento consumido pelas espécies coexistentes, de modo a quantificar-se a sobreposição de seus nichos tróficos (HUTCHINSON, 1957; TOFT, 1980).

Desta forma, pesquisas que busquem caracterizar os hábitos ecológicos das aves nos diversos ambientes em que se encontram são de grande relevância para aspectos relacionados à biologia e ecologia conservacionista (GARDNER et al., 2008). Pois, embora tenha-se um conhecimento básico sobre a dinâmica alimentar das espécies de aves conhecidas, ainda existem diversas lacunas a respeito da ecologia trófica desses vertebrados que precisam de resposta (HERTLEY, 1948; RALPH et al., 1985; ROSENBERG & COOPER, 1990; BURGUER et al., 1999).

No Brasil a grande maioria dos trabalhos que abordaram uma análise direta de dieta de aves foram realizados na Mata Atlântica (LOPES et al., 2005; MANHÃES, 2007; LIMA, 2008; SOUTO, 2010). Existem alguns poucos estudos em outros biomas, como no Cerrado (Piratelli & Pereira, 2002); na Amazônia (MESTRE, 2002; AGUIAR & JÚNIOR, 2008) e no Pantanal (PINHO, 1998; GAIOTTI, 2011).

Entretanto, pesquisas sobre a dieta das aves e sua influência nas comunidades ainda são muito escassos na região neotropical como um todo e são fortemente recomendados pela literatura (GOMES et al., 2001; PIRATELLI & PEREIRA, 2002; DURÃES & MARINI, 2005; LOPES et al., 2005; MANHÃES, 2007; AGUIAR & JÚNIOR, 2008). Além disso, de acordo com (MORRISON et al., 1990; HESS & JAMES, 1998) estudos sobre ecologia trófica são de grande relevância por auxiliar na elaboração de planos de manejo da vida selvagem a partir do entendimento sobre o funcionamento da estrutura das comunidades de aves neotropicais e

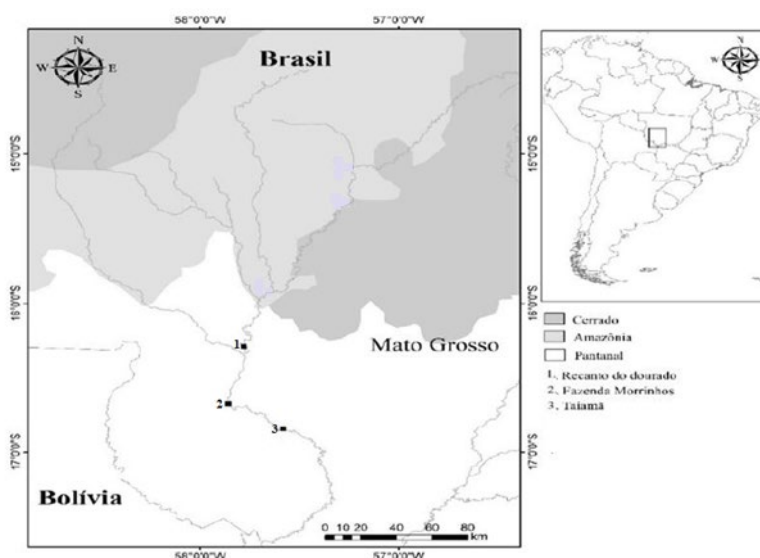
somente com a ampliação do conhecimento ecológico em termos qualitativos e quantitativos sobre as espécies de seres vivos dessas regiões é que se pode mensurar perdas decorrentes da degradação dos ambientes, viabilizando assim ações de conservação da fauna e flora silvestres e o uso de recursos naturais (MARINI & GARCIA, 2005).

Neste contexto, este estudo investiga as relações tróficas de aves insetívoras pantaneiras, partindo da hipótese de que existe alto grau de competitividade e sobreposição entre as espécies em relação à partição de recursos alimentares disponíveis no ambiente, uma vez que às flutuações anuais do regime hídrico existente na região, podem contribuir para que a avifauna local opte por explorar recursos disponíveis o ano todo, como os artrópodes, ou se adapte a uma dieta mais generalista. Assim o objetivo deste trabalho foi investigar as relações tróficas por meio de análises sobre partição de recursos alimentares, entre espécies de aves insetívoras de um gradiente longitudinal de mata ripária, na porção norte do Pantanal Mato-grossense.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo está localizada ao longo do alto curso do rio Paraguai, entre a região de Recanto do Dourado ($16^{\circ} 24' 66.94''$ S; $57^{\circ} 76' 97.50''$ W) e a Estação Ecológica de Taiaimã - EET ($16^{\circ} 51' 54.20.5''$ S; $57^{\circ} 33' 11.52''$ W), conforme figura 1.

Figura 1- Área de estudo identificando os módulos de amostragem. No sentido montante -jusante na mata ripária do alto curso do Rio Paraguai. 1 - Recanto do Dourado; 2- Fazenda Morrinhos e 6- Taiaimã. Fonte: Construção dos autores/2021.



Fonte: Construção dos autores/2021.

Foram estabelecidos três módulos ao longo da área de amostragem, em que cada módulo foi constituído por quatro pontos, sendo dois na margem direita e dois na margem esquerda do rio Paraguai. Estes pontos foram previamente definidos a partir da análise de imagem de satélite, em que consideramos a infra-estrutura, logística ou ponto de apoio suficiente para a realização das coletas em áreas de vegetação nativa, em terra firme, nas margens do rio Paraguai com distância mínima entre si de dois quilômetros.

Em cada área de coleta foram instaladas estações de captura de aves por meio de uma sequência de 9 redes de neblina de 9m x 2m; malha 36mm, formando uma malha de 81m de extensão ao longo de cada ponto. Estas permaneceram abertas durante 4 horas contínuas, com início ao nascer do sol, sendo vistoriadas a cada meia hora, durante dois dias consecutivos. As aves que não pertenciam a guilda das insetívoras foram identificadas e soltas. A identificação das espécies seguiu Sick (2001).

Os espécimes de aves insetívoras capturados foram sexados, tomados os dados biométricos, pesados e identificados para posteriormente se aplicar a eutanásia com solução injetável de cloridrato de lidocaína a 2% (Xylestesin®). Após estes procedimentos as aves foram congeladas em freezer no laboratório de Ecotoxicologia, localizado no Centro de Pesquisa de Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia do Pantanal (CELBE), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Cáceres. As coletas ocorreram sob licença permanente de coleta SISBIO número 8849-1, registro de expedição número 58578-1 e 58578-2 e pelo Parecer 003/2019 da Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade do Estado de Mato Grosso CEUA/UNEMAT.

Para análise do conteúdo alimentar estabeleceu-se um critério de inclusão apenas das espécies de aves representadas por 4 ou mais indivíduos. Assim, seus estômagos foram retirados por meio de uma incisão ventral e os itens alimentares retirados e analisados com auxílio de microscópio estereoscópico. As presas foram identificadas em nível taxonômico de ordem e posteriormente acondicionadas em frascos ergométricos contendo álcool 70%. Os Hymenoptera foram divididos em Formicidae e não Formicidae, o que permitiu obter mais categorias taxonômicas. Os fragmentos foram contados de forma a estimar a quantidade de cada tipo de presa consumida, em cada amostra, foram considerados cor, tamanho, forma e número de estruturas pares como mandíbulas, asas, ou ímpares, como cabeças. Fragmentos não identificados e sem associação com os demais táxons encontrados naquela amostra (tipo de estrutura, cor e tamanho diferenciados), foram considerados “indivíduos indeterminados” e não entraram para efeito dos cálculos posteriores.

Após a etapa de triagem e identificação os itens alimentares foram secos em papel absorvente durante um período de três horas e então a biomassa de cada categoria de presa foi obtida por meio de uma balança de precisão (0,001g). Às categorias de presas com massa inferior ao poder de leitura da balança (0,001g), foi atribuído um valor de massa 0,001g. O volume dos itens alimentares foi obtido utilizando deslocamento de líquido em um recipiente graduado, adaptado de Magnusson et al. (2003). Para determinar a importância de cada categoria de presa foram utilizadas três grandezas diferentes: (i) porcentagem numérica (N%); (ii) porcentagem de frequência (F%) e (iii) porcentagem de volume (V%). Para evidenciar os itens mais importantes na dieta foi calculado o Índice do Valor de Importância (IVI) do item alimentar com base no modelo proposto por Meira et al. (2007), $IVI = (N \% + F \% + V \%) / 3$.

Com o intuito de identificar as variáveis (itens alimentares) sobre as quais as espécies podem se agrupar ou segregar de acordo com a composição de suas dietas em seus respectivos ambientes foi realizada uma análise dos componentes principais (PCA) onde os itens alimentares foram ordenados depois de padronizados como sugerido por Gotelli & Ellison (2010), onde o valor de cada amostra é subtraído da média total e dividido pelo desvio padrão, buscando reduzir a diferença entre os itens. A avaliação da sobreposição da dieta em relação aos itens alimentares entre as espécies de aves foi realizada com base no Índice de Pianka (1973). Este índice varia de 0 (nenhuma sobreposição) a 1 (sobreposição total) e pode ser um indicador de competição ou partilha de recursos.

Todas as análises foram realizadas no programa R (R Core Team, 2013) utilizando as funções dos pacotes *vegan* Oksanen et al., (2013) para PCA e *spaa* (ZHANG, 2016) para o Índice de Pianka.

3. RESULTADOS

3.1 Agrupamento das espécies em função do item alimentar

Lavando em consideração o critério de inclusão apenas das espécies de aves representadas por 4 ou mais indivíduos, foram capturados 126 espécimes de aves insetívoras de 14 espécies, distribuídas em 6 famílias. Do total de capturas suficientemente amostradas em pelo menos um dos três módulos estudados, 72 indivíduos pertenciam à família *Thamnophilidae*, divididos em 6 espécies, tais como: (28) *Hypocnemoides maculicauda*, (17) *Dysitamnus mentalis*, (10) *Taraba major*, (9) *Cercomacra melanaria*, (4) *Thamnophilus amazonicus*, (4) *Pyriglena leuconota*. Para a família *Furnariidae*

capturou-se 28 indivíduos distribuídos em 3 espécies: (13) *Synallaxis albilora*, (9) *Furnarius leocopus*, (6) *Cranioleuca vulpina*; 9 indivíduos para a família Tyrannidae pertencentes a 2 espécies: (5) *Cnemotriccus fuscatus*, (4) *Lathrotriccus euleri*; 4 indivíduos para as famílias Troglodytidae: (4) *Cantorchilus guarayanus* e Galbulidae: (4) *Galbula ruficauda* e apenas 1 espécie para a família Dendrocolaptidae: (9) *Dendroplex picus* (Tabela1).

Tabela 1- Distribuição das espécies de aves insetívoras capturadas em mata ripária na porção norte do Pantanal do Mato Grosso.

Família	Espécie	Recanto do Dourado	Fazenda Morrinhos
Thamnophilidae	<i>Dysitamnus mentalis</i>	13	4
Thamnophilidae	<i>Hypocnemoides maculicauda</i>	11	11
Furnaridae	<i>Synallaxis albilora</i>	–	6
Troglodytidae	<i>Cantorchilus guarayanus</i>	–	4
Dendrocolaptidae	<i>Dendroplex picus</i>	4	5
Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	–	6
Furnaridae	<i>Cranioleuca vulpina</i>	–	6
Tyrannidae	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	–	–
Furnaridae	<i>Furnarius leocopus</i>	–	–
Thamnophilidae	<i>Cercomacra melanaria</i>	–	–
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus amazonicus</i>	4	–
Thamnophilidae	<i>Pyriglena leuconota</i>	4	–
Tyrannidae	<i>Lathrotriccus euleri</i>	4	–
Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	4	–

Fonte: Construção dos autores/2021.



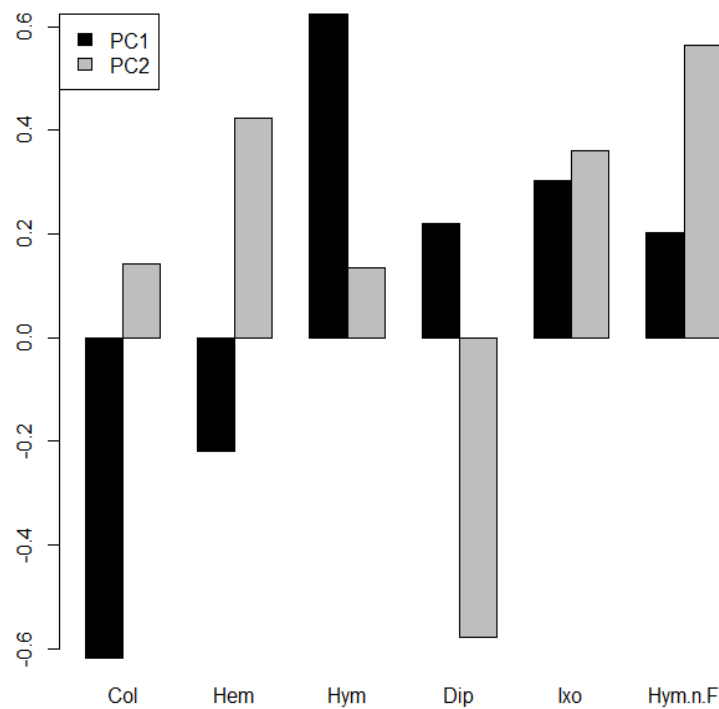


Os estômagos analisados apresentaram no seu interior um total de 424 itens alimentares pertencentes à ordem Coleóptera, Hemiptera, Hymenoptera- Formicidae, Diptera, Ixodida e Hymenoptera não Formicidae.

A análise de ordenação (PCA) pôde demonstrar quais itens alimentares separam ou agrupam as espécies com relação à sua importância na dieta das espécies e capturou 62,12% da variação das dietas das aves, sendo o primeiro eixo com contribuição de 36,23% e o segundo com 25,89%.

Alguns itens influenciaram mais no agrupamento das espécies que outros, tais como Coleoptera, Hemiptera, Dipetra, Hymenoptera- Formicidae e Hymenoptera não Formicidae. Itens como Ixodida tiveram menor importância no agrupamento das espécies, provavelmente, devido às baixas porcentagens de seus Índice do Valor de Importância (IVI) do item alimentar e por serem consumidos por poucas espécies, em pequena quantidade. Desta forma o eixo 1 foi correlacionado a Hymenoptera-Fomicidae, enquanto que o eixo 2 com Hymenoptera não Formicidae e Hemiptera (Figura 2).

Figura 2 - Proporção explicada por cada eixo (loadings) dos itens alimentares. Col=Coleptera, Hem=Hemíptera, Hym não Form=Hymenoptera não Formicidae, Ixo=Ixodida, Hym=Hymenoptera- Formicidae, Dip=Diptera.



Fonte: Construção dos autores/2021.



Algumas espécies que ocorreram em mais de um módulo de coleta mantiveram-se agrupadas, indicando que consomem o mesmo item independente do local de captura, como é o caso de *D. mentalis* que apresentou predileção pelo consumo de Coleoptera e Hemiptera. Assim como a espécie *P. leuconota* (Figura 3). Da mesma forma, a espécie *H. malucauda* também manteve o mesmo padrão alimentar independentemente do local captura, demonstrando uma dieta composta por Diptera e Hymenoptera (Figura 3).

As espécies *C. fuscatus*, *C. guarayanus*, *G. ruficuada* e *L. euleri* tiveram uma dieta baseada no consumo de artrópodes a ordem Coleoptera e apresentaram índices alimentares tão semelhantes que quase se sobrepuseram totalmente no gráfico (Figura 3). Já a espécie *T. amazonicus* apresentou maior consumo de insetos da ordem Diptera e as espécies *C. melanaria* e *C. vulpina* tiveram como itens alimentares preferenciais insetos da ordem Hymenoptera.

Contudo, espécies com *T. major*, *S. albilora*, *D. picus* e *F. leocopus* apresentaram uma maior generalização na sua dieta. De modo que, *T. major* teve sua dieta baseada em insetos das ordens Hymenoptera-Formicidae, Hemíptera e Coleóptera; *S. albilora* consumiram insetos das ordens Hymenoptera-Formicidae, Hemíptera, Coleóptera e Diptera; *D. picus* apresentou uma preferência por Hymenoptera não Formicidae, e Diptera e *F. leocopus* consumiu itens das ordens Hymenoptera não Formicidae, Ixodida e Hymenoptera (Figura 3).

Algumas espécies da mesma família foram agrupadas indicando uma possível competição e partilhamento dos mesmos itens alimentares, como é o caso de *D. mentalis*, *P. leuconota* e *T. major* que pertencem à família Thamnophilidae e tiveram sua dieta influenciada por Coleoptera e Hemíptera. No entanto outras espécies da mesma família apresentaram diferenças na influência dos itens consumidos entre si, distanciando-se um dos outros, caso da *H. maculicauda* e *T. amazonicus* que consumiram mais Diptera/Hymenoptera e Diptera, respectivamente. Vale ressaltar que a espécie *T. major* também partilhou itens alimentares da ordem Diptera e Hymnoptera com outros indivíduos da mesma família (*H. maculicauda*), assim como com espécies diferentes (*S. albilora* e *C. vulpina*) pertencentes à família Furnaridae (Figura 3).

Além disso, a espécie *D. Picus*, da família Dendrocolaptidae também teve sua dieta influenciada por Diptera e interagiram com *H. maculicauda* e *T. amazonicus*, ambas da família Tahamnophilidae (Figura 3).

As espécies da família Tyranidae (*C. fuscatus* e *L. euleri*) também se agruparam pelo partilhamento de alimentos da ordem Coleoptera, que por sua vez, foi bastante importante na dieta de espécies pertencentes à família Troglodytidae (*C. guarayanus*),

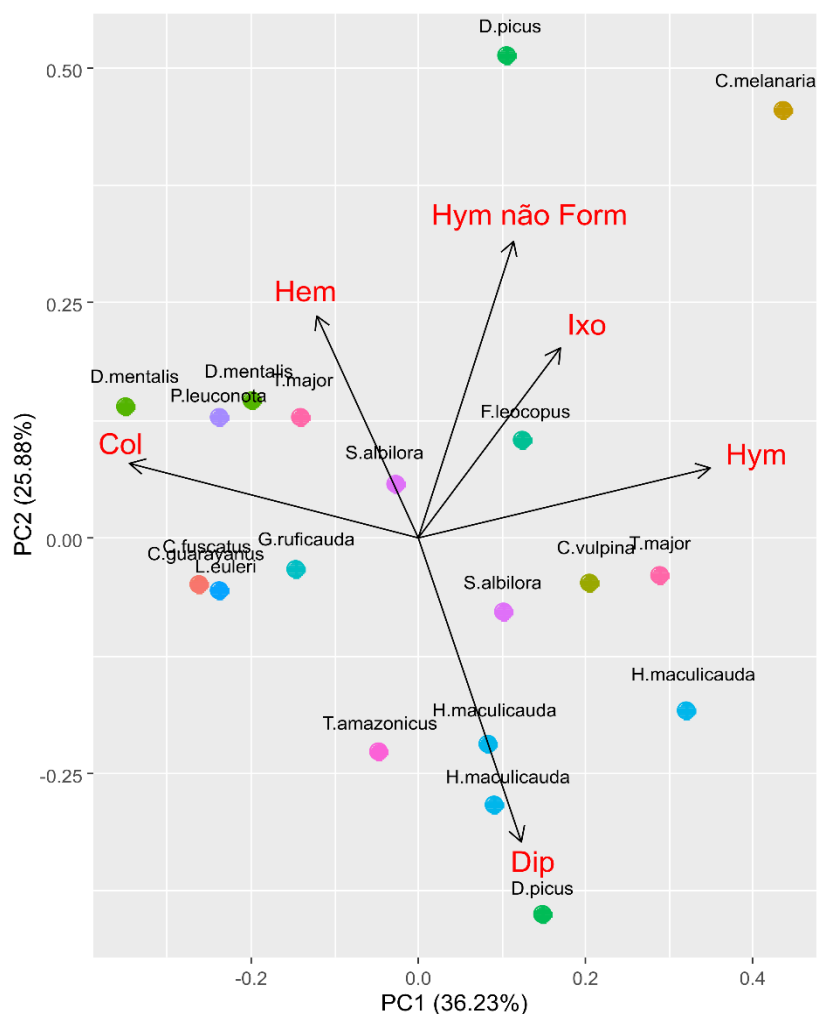
família Galbulidae (*G. ruficauda*) e família Thamnophilidae (*D. mentalis*, *P. leuconota*, *T. major*), conforme figura 3.

Neste sentido os itens alimentares mais consumidos pelas espécies estudados foram Coleoptera e Hymenoptera-Formicidae e as espécies que tiveram sua dieta baseada em mais de (40%) por invertebrados da ordem Coleoptera foram *Cnemotriccus fuscatus*, *Pyriglena leuconota*, *Lathrotriccus euleri*, *Galbula ruficauda*, *Dysitamnus mentalis*, *Thamnophilus amazonicus*, *Furnarius leocopus*, *Taraba major*, *Dendroplex picus* e *Synallaxis albilora*.

Em relação aos artrópodes da ordem Hymenoptera-Formicidae, esses itens alimentares tiveram maior representatividade na dieta das espécies *Cercomacra melanaria*, *Craniolenca vulpina*, *Taraba major* e *Hypocnemoides maculicauda*. Os insetos representados pelos Hemipteras foram importantes na dieta de algumas espécies com porcentagens abaixo de (30%) e ocuparam a terceira posição no *rank* de alimento mais consumido por *Dysitamnus mentalis*, *Pyriglena leuconota*, *Taraba major*, *Dendroplex picus*, *Synallaxis albilora*, *Cercomacra melanaria* e *Hypocnemoides maculicauda*. Em seguida temos os itens representados pela ordem dos Diptera que, embora tenham sido consumidos por apenas cinco espécies de aves, tiveram maior índice de importância em suas dietas quando comparados ao item representado pelos Hemipteras para os indivíduos que os consumiram, *Dendroplex picus*, *Hypocnemoides maculicauda*, *Thamnophilus amazonicus*, *Synallaxis* e *Furnarius leocopus*.

Os Ixodidas foram os alimentos consumidos apenas por *Cercomacra melanaria* e *Furnarius leocopus* que assim como os itens do grupo Hymenoptera não Formicidae fizeram parte da dieta de apenas duas espécies *Dendroplex picus* e *Cercomacra melanaria*.

Figura 3- Representação gráfica da Análise dos Componentes Principais (PCA) usando matriz de correlação dos itens alimentares. Col=Coleoptera, Hem=Hemíptera, Hym não Form=Hymenoptera não Formicidae, Ixo=Ixodida, Hym=Hymenoptera-Formicidae, Dip=Diptera.



Fonte: Construção dos autores/2021.

3.2 Análise de sobreposição das espécies

A análise da sobreposição de nicho resultou em 91 combinações entre os pares de espécies de modo que, 33 destas apresentaram sobreposição acima de 0,90. A espécie *Cantorchilus guarayanus* apresentou sobreposição completa com *Cnemotriccus fuscatus* e *Lathotriccus euleri* sugerindo que partilham todos os itens alimentares assim como as espécies *Cnemotriccus fuscatus* e *Lathotriccus euleri*.

As demais espécies apresentaram sobreposição abaixo de 0,90 com elevado número de indivíduos competindo, onde *Dysitamnus mentalis* e *Galbula ruficauda* tiveram 13 combinações indicando que elas partilham sua dieta com todas as espécies estudadas. A espécie *Hypocnemoides maculicauda* apresentou 12 combinações; *Synallaxis albilora* e *Pyriglena leuconota* 11; *Thamnophilus*

amazonicus e *Lathotriccus euleri* 10; *Dendroplex picus* 9; *Cantorchilus guarayanus*, *Taraba major* e *Furnarius leocopus* 8; *Cercomacra melanaria* 7; *Cnemotriccus fuscatus* 6; *Cranioleuca vulpina* 5.

Os menores índices de sobreposição foram de 0,44 entre as espécies *Cercomacra melanaria* e *Lathotriccus euleri*; 0,48 entre *Cranioleuca vulpina* e *Lathotriccus euleri* e 0,44 entre *Cnemotriccus fuscatus* e *Cercomacra melanaria* (Quadro 1).

Quadro 1- Sobreposição entre pares de espécies de aves insetívoras capturadas em mata ripária na porção norte do Pantanal do Mato Grosso.

	<i>H.maculicauda</i>	<i>S.albilora</i>	<i>C.guarayanus</i>	<i>D.picus</i>	<i>T.major</i>	<i>C.vulpina</i>	<i>C.fuscatus</i>	<i>F.leocopus</i>	<i>C.melanaria</i>	<i>T.amazonicus</i>	<i>P.leuconota</i>	<i>L.euleri</i>	<i>G.ruficauda</i>
<i>D.mentalis</i>	0,692	0,837	0,954	0,823	0,763	0,567	0,954	0,879	0,553	0,909	0,993	0,954	0,949
<i>H.maculicauda</i>		0,95	0,63	0,968	0,934	0,912	0,63	0,915	0,894	0,87	0,76	0,63	0,796
<i>S.albilora</i>			0,73	0,97	0,974	0,897	0,73	0,948	0,894	0,886	0,886	0,73	0,872
<i>C.guarayanus</i>				0,758	0,674	0,486	1	0,86	0,444	0,918	0,949	1	0,962
<i>D.picus</i>					0,926	0,847	0,758	0,949	0,843	0,935	0,87	0,758	0,879
<i>T.major</i>						0,964	0,674	0,941	0,953	0,823	0,83	0,674	0,848
<i>C.vulpina</i>							0,486	0,852	0,986	0,692	0,656	0,486	0,708
<i>C.fuscatus</i>								0,86	0,444	0,918	0,949	1	0,962
<i>F.leocopus</i>									0,827	0,952	0,927	0,86	0,963
<i>C.melanaria</i>										0,655	0,639	0,444	0,669
<i>T.amazonicus</i>											0,934	0,918	0,96
<i>P.leuconota</i>												0,949	0,974
<i>L.euleri</i>													0,962

Fonte: Construção dos autores/2021.

4. DISCUSSÃO

Nossos resultados demonstram que as aves insetívoras que habitam a mata ripária na região do alto curso do rio Paraguai, apresentam hábito alimentar generalista, uma vez que, encontramos uma dieta diversificada em itens alimentares pertencentes à ordem Coleóptera, Hemiptera, Hymenoptera- Formicidae, Diptera, Ixodida e Hymenoptera não Formicidae. Esta diversidade de categorias alimentares pode estar ligada a grande produtividade existente no Pantanal, que subsidia uma fauna diversa e abundante (ALHO, 2008).

Algumas das espécies que ocorreram em mais de um módulo de coleta, como *D. Mentalis* agruparam-se em detrimento da mesma categoria alimentar, mostrando preferência pelo mesmo tipo de item independente do local de captura, o que indica que apesar da possível diferença na disponibilidade de recursos entre os pontos, essa espécie seleciona e consome o mesmo tipo de alimento. O mesmo ocorreu com *H. maculicauda*.

No entanto, outras espécies como *S. albilora*, *D. Picus* e *T. major*, que também ocorreram em mais de um módulo parecem apresentar uma preferência por itens diferentes em cada ponto amostrado, indicando que a diferença na disponibilidade de recursos ou a mudança na composição das espécies, especialmente as competidoras, pode afetar a sua dieta

(ROTEBERRY, 1980; POULIN et al., 1994). Estas diferenças encontradas nas dietas de uma mesma espécie capturadas em locais diferentes pode indicar que tais espécies são oportunistas que possuem uma plasticidade maior de seus nichos (LEVINS, 1968), e provavelmente são espécies que são encontradas em grandes abundâncias em quase todos ambientes do Pantanal.

Neste estudo isso parece se confirmar, pois a diferença encontrada na dieta das espécies entre os ambientes sugere um alto oportunismo, uma vez que segundo HORNE & BADER (1990) as aves exploram seus recursos alimentares de acordo com suas necessidades e disponibilidade de alimento, podendo variar as formas e locais de aquisição dependendo das características do habitat que ocupam. Assim, a formação de uma comunidade com a distribuição das aves em diferentes nichos é reflexo da diversidade de substratos, microhabitats e mecanismos utilizados na obtenção dos recursos alimentares (WIENS, 1989).

Desta forma, as aves podem utilizar táticas de predação e substratos de forrageamento diferentes como resposta a variação e distribuição de presas, podendo incorporar novos tipos de itens na dieta como forma de compensação da menor disponibilidade de recursos alimentares (Murakami, 2002). Pois, estudos como os de Newton (1980) e Lima (2008) indicam que nem sempre a dieta das aves de um determinado local reflete a disponibilidade de determinado recurso no ambiente. Para Krebs & Davies, (1997) ao escolher o item alimentar a ser consumido, a ave pode optar por recursos maiores e mais lucrativos em termos de fornecimento de energia.

Além disso, nossos resultados assim como os realizados por Gaiotti (2011), indicam que a diferença na disponibilidade de recursos ou a mudança na composição das espécies de aves de cada local, pode interferir na sua dieta, visto que estes autores ao estudarem três ambientes fitofisionômicos distintos na região norte do Pantanal, observaram que algumas espécies de aves que ocorreram nesses três locais modificaram suas guildas alimentares e pareceram apresentar preferência por itens diferentes em cada ambiente amostrado.

Houveram espécies que apresentaram uma interação competitiva em relação ao mesmo item alimentar bastante estreita, como é o caso de *D. mentalis*, *P. leuconota* e *T. major*, que pertencem a família Thaminophilidae. Estas espécies também competiram com aves da família Tyranidae (*L. euleri* e *C. fuscatus*), Troglodytidae (*C. guarayanus*) e Galbuidae (*G. ruficauda*) pelo mesmo item alimentar (Coleóptera), o que pode indicar uma maior oferta deste tipo de alimento nos módulos de coleta, oportunizando as espécies consumirem o que está mais disponível no ambiente.

O alto consumo de Coleoptera e Hymenoptera-Formicidae encontrado nesta pesquisa se assemelha aos resultados encontrados nos estudos de (POULIN et al., 1994; DURÃES & MARINI, 2005; LOPES et al., 2005 e GAIOTTI, 2011). E provavelmente, como constatado

por Ferreira (2001) e Marques et al. (2010) em estudos realizados em regiões do Pantanal Norte, o maior consumo de Coleopteras por aves insetívoras pantaneiras pode estar ligado à abundância natural desses artrópodes em comparação com outros grupos de insetos. Além disso, esta predominância de Coleoptera na dieta destas aves pode caracterizar um caso de oportunismo alimentar, atribuído à alta diversidade destas ordens de invertebrados no ambiente (POULIN et al., 1994).

Em relação à ingestão de Hymenopteras-Formicidae esses autores apontam que seus índices de consumo mais elevados podem estar relacionados aos hábitos sociais deste grupo de insetos. Fatores estes que podem contribuir para a fácil localização dessas presas pelas aves, consequentemente facilitando sua captura (POULIN & LEFEBVRE, 1997; DURÃES & MARINI, 2005) caracterizando também um caso de oportunismo alimentar (POULIN et al., 1994).

O consumo de invertebrados da ordem Diptera pode estar associado à riqueza desses insetos advinda da umidade e quantidade de matéria orgânica em forma de detritos (SANCHEZ-N & AMAT-GARCIA, 2005), bastante abundante nas regiões do Pantanal. No entanto, Hemipteras foram consumidos por poucas espécies provavelmente por exigir muito tempo para serem capturados e apresentarem baixa compensação pelo esforço quando comparado com outros artrópodes (MANHÃES, 2007).

Apesar de apresentarem menor mobilidade do que invertebrados alados o consumo de Ixodidas por espécies da avifauna pode estar associado às estratégias comportamentais utilizadas na obtenção de seus recursos alimentares Lima (2008), o que justifica o baixos o índices de consumo deste grupo pelas aves estudadas nesta pesquisa.

Segundo Sigrist (2006) o consumo de invertebrados Hymenoptera não Formicidae também por apenas por duas espécies de aves em nossos estudos pode estar relacionado aos hábitos e estrato de forrageio das mesmas, além disso, as porcentagens dos itens na composição da dieta não muito altos podem estar ligados ao fato de que este grupo de insetos pode oferecer certa dificuldade para os predadores na sua captura por serem pequenos e bastante ativos (BURGER et al., 1999).

No entanto a variedade de itens alimentares consumidos pelas aves desta pesquisa pode indicar uma maior generalização das espécies quanto à exploração de alimento e uma possível adaptação de suas dietas ao recurso alimentar disponível (POULIN et al., 1994), visto que, uma dieta baseada na utilização de recursos alimentares como os artrópodes que estão disponíveis durante todo ano ou possuir hábitos consumo mais generalista é vital para sobrevivência destas aves habitam o Pantanal Mato-Grossense (STOUFFER & BIERREGAARD, 1995) e sofrem maior influência na disponibilidade de alimentos devido os ciclos de inundação anual, que provoca

grande flutuação de recursos alimentares disponíveis nesta região (YABE et al., 2010, NUNES DA CUNHA & JUNK 2009).

Algumas espécies como *D. picus* apresentaram um agrupamento heterogêneo em relação às outras aves, demonstrando que embora esses indivíduos possuam preferências por alguns itens alimentares, os mesmos podem utilizar uma grande diversidade de itens demonstrado pelo alto índice de sobreposição que a espécie apresentou. A amplitude de seu nicho possivelmente permite o consumo de outros tipos de itens, quando algum recurso não está disponível no ambiente, permitindo uma maior plasticidade alimentar (COLWELL & FUTUYMA, 1971). Além disso, de acordo com Johnson (1980) mesmo que haja predileção por determinado tipo de presa o consumo da mesma está atrelado à necessidade nutricional de cada espécie, de modo que a ave pode vir a se satisfazer utilizando apenas uma parte do recurso disponível, logo, a quantidade consumida de determinado alimento provavelmente não refletirá sua real disponibilidade no ambiente.

O mesmo não acontece com a espécie *C. melanaria* que possui agrupamento heterogêneo e baixos valores de sobreposição com outras espécies, indicando que o recurso por eles utilizado difere das demais espécies, e que a largura de seus nichos não permitem muitas sobreposições.

O alto número de sobreposição de nicho entre as demais espécies estudadas, com algumas chegando a sobreposição completa como é o caso de *C. guarayanus* com *C. fuscatus* e *L. euleri*, *C. fuscatus* com *L. euleri* pode estar relacionado com a abundância dos alimentos consumidos por estas aves (NUNES DA CUNHA, 1990) que, provavelmente permite essa sobreposição.

Segundo Poulin et al. (1992) e Poulin et al. (1994) a generalização no consumo dos tipos de itens que algumas espécies podem apresentar está relacionada a disponibilidade ou a abundância dos recursos nos ambientes, refletindo na alta sobreposição encontrada entre espécies estudadas nesta pesquisa, onde das 91 combinações entre os pares de espécies, 33 tiveram sobreposição de nicho acima de 0,90.

De acordo com Giotti (2011) os altos índices de sobreposição entre as espécies de aves do Pantanal é bastante comum e podem ser explicados pela possível abundância dos recursos consumidos neste ambiente.

Além disso, entre os fatores que influenciam as espécies na escolha de suas dietas, estão a composição das espécies no ambiente (Poulin et al., 1994) sugerindo que a grande quantidade de indivíduos competindo por alimento, estrutura as comunidades através da partição de recursos pelas espécies coexistentes (DIAMOND, 1978; TOFT, 1980; SHERRRY, 1984), uma vez que o alimento direciona desde as dinâmicas de populações e padrões de exploração do ambiente em

busca de alimentação, até as associações de habitats e relações de competição (BURGER et al., 1999), demonstrando que o entendimento dos padrões de exploração dos itens alimentares utilizados pelas aves é de grande importância para se desvendar a forma pela qual essas comunidades se organizam (ROSENBERG, 1990).

Neste sentido a falta de estudos sobre hábitos alimentares de aves pantaneiras dificulta o entendimento a respeito do funcionamento das comunidades da região a em relação aos padrões de uso de habitat e consumo de recursos dietéticos disponíveis, uma vez que, de acordo com Pinho (1998) e Gaiotti (2011), estudos sobre ecologia alimentar de aves na região Centro-Oeste do país, principalmente no bioma Pantanal são bastante escassos, e a maioria das pesquisas que focam nesse assunto está concentrada nas regiões Sul e Sudeste (CARVALHO-FILHO et al., 2006; DURÃES E MARINI, 2005) e o entendimento sobre a organização estrutural das comunidades de aves neotropicais, só é possível a partir do conhecimento de como as espécies utilizam os recursos e interagem entre si (MORRISON et al., 1990). Pois, segundo Durães e Marini (2005) a dieta das espécies constitui um dos pontos-chave nos estudos ecológicos, fornecendo informações importantes sobre questões biológicas, evolutivas, e conservacionistas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos nesta pesquisa auxiliam no melhor entendimento das relações ecológicas de aves insetívoras que habitam o Pantanal brasileiro, uma vez que a predileção do grupo de aves estudado, por alguns alimentos, além de indicar uma associação às estratégias comportamentais utilizadas pelas espécies na obtenção de seus recursos alimentares ou ainda à grande disponibilidade de algumas presas nos locais de forrageio, parece caracterizar oportunismo, uma vez que, os itens de maior importância na dieta da maioria das espécies foram artrópodes da ordem Coleóptera e Hymenoptera-Formicidae, que são bastante abundantes nos ambientes pantaneiros. Essa característica generalista das aves ajuda a entender o alto grau de sobreposição que as mesmas apresentaram, indicando que as mesmas possuem uma grande plasticidade em suas dietas, podendo utilizar diversos recursos alimentares disponíveis no ambiente.

Embora recursos alimentares sejam fundamentais nos estudos sobre partição de alimentos pelas comunidades é importante que se realizem mais estudos que investiguem os hábitos e comportamentos de forrageio da avifauna, para que possa haver um melhor entendimento das relações ecológicas entre essas espécies e a distribuição de seus itens alimentares, buscando ampliar os conceitos sobre conservação de espécies e desenvolver modelos mais consistentes de manejo de espécies e seus habitats.

Neste sentido, estudos sobre ecologia trófica se fazem necessários principalmente quando se trata da maior planície alagável existente no Brasil, que apesar de ser considerado o berço da biodiversidade, vem sofrendo enorme pressão pelos setores agrícola e energético, que causam diversas transformações nos ecossistemas, refletindo na perda da biodiversidade.

Desta forma, ressalta-se a importância da comunidade científica realizar pesquisas relacionadas a ecologia trófica de aves neotropicais, buscando subsídio para futuras articulações provocativas junto aos agentes políticos, no sentido de que estes contemplem nas legislações os potenciais efeitos causados pela devastação dos ecossistemas brasileiros. Que estes sejam sensibilizados de que quando às características básicas de um ecossistema são alteradas, muitas das espécies presentes nesse ambiente não serão capazes de se adaptarem às novas condições ambientais impostas, deixando de integrar esse ambiente, alterando toda a cadeia alimentar necessária para a sobrevivência das espécies.

AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento desta pesquisa foi possível por meio do projeto “Erosão da biodiversidade na bacia do Alto Paraguai: impactos do uso da terra na estrutura da vegetação e comunidade de vertebrados terrestres e aquáticos” – Rede Erosão (UNEMAT/UFMT/UEA-Reino Unido) – que conta com apoio financeiro da FAPEMAT (edital nº 037/2016 - Redes de Pesquisa em Mato Grosso com termo de concessão sob nº.0589188/2016). Também agradecemos à equipe de campo do projeto “Erosão”, ao ICMBio, UNEMAT, Prefeitura de Porto Estrela, Pousada Recando do Dourado, Fazenda Morrinhos, Pescador Reis e Jânio pelo suporte e infraestrutura na realização de pesquisa em campo. A coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas de doutorado do autor BRB, pelas bolsas de mestrado do autor TMC e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pelas bolsas de iniciação científica dos autores MSB, TCH e MFRS.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, K. M. O.; & COLTRO-JÚNIOR, L. A. Dietas de algumas espécies de aves das Famílias *Thamnophilidae*, *Grallariidae* e *Formicariidae* do Amapá. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 16(4), p.376-379, 2008.

ALHO, C. J. R. Biodiversity of the Pantanal: response to seasonal flooding regime and to



environmental degradation. **Brazilian Journal of Biology**, 68, p.957-966, 2008.

ARAUJO, N. A. & PINHEIRO, C. Composição Florística E Fitosociologia Das Matas De Aterrados Do Lago Formoso No Município De Penalva, Baixada Maranhense, Amazônia Legal Brasileira. **Boletim do laboratório de hidrobiologia**, 25(1), p.01-12, 2012.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretária Geral. Projeto RADAMBRASIL. **Levantamentos dos Recursos Naturais**. Rio de Janeiro. 448 p. Folha SD 20-21 Cuiabá.1982.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos hídricos. Plano Nacional de Recursos Hídricos: **Roteiro para consulta para elaboração de uma proposta**. Brasília: MMA/SBF, 32, 2017.

BRITSKI, H. A.; SILIMON, K. Z. S.; LOPES, B. S. Peixes do Pantanal: **Manual de identificação** [Fish from Pantanal: Identification Manual]. Brasília, Brazil: Editora Embrapa SPI.1999.

BURGER, J.C.; PATTEN, M.A.; ROTENBERRY J.T.; REDAK R.A. Foraging ecology of California gnatcatcher deduced from faecal samples. **Oecologia** 120(2), 304–310, 1999.

CARVALHO-FILHO, EPM.; CANUTO, M.; ZORZIN, G. Biologia reprodutiva e dieta do gavião preto (*Buteogallus u. urubitinga*: Accipitridae) no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, 14(4): 445-448, 2006.

CODESIDO, M. & BILENCA, D. Variacion estacional de un ensemble de aves en un bosque subtropical semiárido del Chaco Argentino. *Biotropica* 36(4): 544-554, 2004.

CODY, M. L. Competition and the structure of bird communities. **Monogr. Pop. Ecology**, 7, 1-318, 1974.

COLWELL, R. K. & FUTUYMA, D. J. On the measurement of niche breadth and overlap. **Ecology**. 52: 567-576,1971.

DÁRIO, F. R.; DE VINCENZO, M. C. V. & ALMEIDA, Á. F. D. Avifauna in atlantic forest fragments. **Ciência Rural**, 32(6), 989-996, 2002.

DEVELEY, P. F. & PERES, C. A. Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, 16(1), 33-53, 2000.

DIAMOND, J. M. Niche shifts and the rediscovery of interspecific competition: why did field biologists so long overlook the widespread evidence for interspecific competition that had already impressed Darwin? **American scientist**, 66(3), 322-331,1978.

DURÃES, R. & MARINI, M. Â. A quantitative assessment of bird diets in the Brazilian Atlantic forest, with recommendations for future diet studies. **Ornitologia Neotropical**, 16(1), 65-83, 2005.

EVANS, T. L.; COSTA, M.; TOMAS, W. M.; CAMILO, A. R. Large-scale habitat mapping of the Brazilian Pantanal wetland: A synthetic aperture radar approach. **Remote Sensing of Environment**, 155, 89-108, 2014.

FERREIRA, A. Artropodofauna obtida em Cambarazal e em Landi coletada utilizando-se de armadilha atrativa, na região do pantanal de Poconé-MT. **Monografia para obtenção do Grau de Graduado em Ciências Biológicas**, Universidade Federal de Mato Grosso.2001.

FERREIRA, V. L.; TERRA, J. D. S.; PIATTI, L.; DELATORRE, M.; STRUSSMANN, C.; BE'DA, A. F.; ALBUQUERQUE, N. R. Répteis do Mato Grosso do Sul [Reptiles from Mato Grosso do Sul]. **Brazil Iheringia Serie Zoologia**, 107(Suppl),2017.

FISCHER, W.; GODOI, R. F.; PARANHOS FILHO, A. C. Roadkill records of reptiles and birds in Cerrado and Pantanal landscapes. **Check List**, 14(5), 845.2018.

FROTA, A. V. B.; VITORINO, B. D.; DA SILVA, C. J.; IKEDA-CASTRILLON, S. K.; DA SILVA NUNES, J. R. Birds of the Ramsar site Estação Ecológica de Taiamã and buffer zone, Pantanal wetlands, Brazil. **Check List**, 16, 401, 2020.

GAIOTTI, M.G. Ecologia alimentar de aves de sub-bosque em três ambientes na porção norte do Pantanal, Mato Grosso, Brasil. **Disertação de mestrado. Curso de Pós-Graduação, em Ecologia e Conservação da Biodiversidade**-Universidade Federal do Mato Grosso. 113f, 2011.

GARDNER, A. T.; BARLOW, J.; ARAUJO, I. S.; ÁVILA-PIRES, T. C.; BONALDO, A. B.; COSTA, J. E.; ESPOSITO, M. C.; FERREIRA, L. V.; JOSEPH, H.; HERNANDEZ, M. I. M.; HOOGMOED, M. S.; LEITE, R. N.; LO-MAN-HUNG, N. F.; MALCOLM, J. R.; MARTINS, M. B.; MESTRE, L. A. M.; MIRANDA-SANTOS, R.; OVERAL, W. L.; PARRY, L.; PETERS, S. L.; RIBEIRO-JUNIOR, M. C.; SILVA, M.N. F.; MOTTA, C. S.; PERES, C. A. The cost-effectiveness of biodiversity surveys in tropical forests. **Ecology Letters**, 11, 139–150, 2008.

GIRARD, P. Hydrology of surface and ground waters in the Pantanal floodplains. **The Pantanal: ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland**, 103-126, 2011.

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

GOTELLI, N.J. & ELLISON, A.M. **Princípios de Estatística em Ecologia - 1ªED.** isbn: 9788536324326. 2010.



HAMILTON, S. K.; SIPPEL, S. J.; MELACK, J. M. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. **Archiv für Hydrobiologie**, 1-23.1996.

HARTLEY, P. H. T. The assessment of the food of birds. **Ibis**, 90(3), 361-381, 1948.

HESS, C. A., & JAMES, F. C. Diet of the red-cockaded woodpecker in the Apalachicola National Forest. **The Journal of wildlife management**, 509-517, 1998.

HUTCHINSON, G. E. Concluding remarks. **Cold Spring Harbor Symposium on Quantitative Biology** 22, 415-427, 1957.

HORNE, B.V. & BADER, A. Diet of nestling winter wrens in relationship to food availability. **The Condor** 92, 413-420, 1990.

IKEDA-CASTRILLON, S. K.; DA SILVA, C. J.; FERNANDEZ, J. R. C. Efeito do nível de inundação sobre comunidades arbóreas em ilhas do rio Paraguai no Pantanal, Brasil. **Revista Equador**, 9(1), p.154-173, 2020.

JUNK, W.J.; PIEDADE, M.T.F.; LOURIVAL, R.; WITTMANN, F.; KANDUS, P.; LACERDA, L.D.; BZELLI, R.L.; ESTEVES, F.A.; NUNES DA CUNHA, C.; MALTCHIK, L.; SCHÖNGART, J.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & AGOSTINHO. Áreas úmidas brasileiras: sua definição, delineamento, e classificação para pesquisa, sustentável gerenciamento e proteção. **Conservação Aquática**, 24 (1), p.5-22, 2014.

KARR, J.R.; SCHEMSKE, D.W. & BROKAW P.V.L. (1982). Temporal Variation in the understory bird community of a tropical forest. *In*: LEIGH, E.G (ed.). **Seasonal rhythms in a tropical forest**. Smithsonian Institution Press - Washington, D.C., p.441-453, 1982.

KREBS, J. R. & DAVIES, N. B. **Behavioural Ecology, an evolutionary approach** Blackwell Science Ltd. Massachusetts, USA.1997.

LEVINS, R. **Evolution in changing environments**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.1968.

LIMA, A. L. D. C. Ecologia trófica de aves insetívoras de sub-bosque em uma área de Mata Atlântica, Minas Gerais, Brasil. **Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-graduação em Biologia Animal**, Universidade Rural do Rio de Janeiro. 2008.

LIMA, W. D. P. & ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. **Matas ciliares: conservação e recuperação**, 2, 33-43. 2001.

LOPES, L. E.; FERNANDES, A. M. & MARINI, M. Â. Diet of some Atlantic Forest birds. **Ararajuba**, 13(1), p.95-103, 2005.

MACARTHUR, R. H. (1958). Population ecology of some warblers in northeastern coniferous forest. **Ecology**, 39, p.599-619.1958.



MAGNUSSON, W. E.; LIMA, A. P.; ALVES DA SILVA, W. & CARMOZINA DE ARAÚJO, M. Use of geometric forms to estimate volume of invertebrates in ecological studies of dietary overlap. **Copeia**, 2003(1), 13-19. 2003.

MACHADO, P. M. P.; PIRES, L. R.; SILVA, T. P. L. & RIGUETE, J. R.S. Análise de um gradiente fitofisionômico em área de influência de inundação periódica no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. **Natureza On Line**. 10(2), p.65-70, 2012.

MANHÃES, M. A. Ecologia trófica de aves de sub-bosque em duas áreas de Mata Atlântica no sudeste do Brasil. **Tese de Doutorado – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde**, Universidade Federal de São Carlos. 2007.

MARQUES, M. I.; SOUSA, W. O.; SANTOS, G. D.; BATTIROLA, L. D. & ANJOS, K. C. Fauna de artrópodes de solo. *In*: FERNANDES, I.M.; SIGNOR, C. & PENHA J. Biodiversidade no Pantanal de Poconé. **Centro de Pesquisa do Pantanal**, p.73-112, 2010.

MARINI, M. A. & GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. **Megadiversidade**, 1(1), p.95-102, 2005.

MARTINS, B. A. A.; IKEDA-CASTRILLON, S. K.; SANDER, N. L.; OLIVO-NETO, A. M.; LÁZARO, W. L.; DA SILVA, C. J. & PEDROGA, J. A. Efeito da inundação sobre comunidades arbóreas em floresta poliespecífica na Estação Ecológica de Taiamã (Sítio Ramsar), Pantanal Matogrossense. **Research, Society and Development**, 9(8), e385985808-e385985808, 2020.

MESTRE, L. A. M. Dieta de aves insetívoras terrestres e a disponibilidade de presas em fragmentos florestais amazônicos. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo. 2002.

MORRISON, M. L.; RALPH, C. J.; VERNER, J. & JEHL JR, J. R. Avian foraging: theory, methodology and applications. Los Angeles, CA: **Cooper Ornithological Society**. 1990.

MOURÃO, G.; OLIVEIRA, M.D.; CALHEIROS, D.F.; PADOVANI, C.R.; MARQUES, E.J. & UETANABARO, M. O Pantanal Mato-grossense. *In*: SEELIGER, U.; CORDAZZO, C. & BARBOSA, F.A.R. (eds). **Os sites e o Programa Brasileiro de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), p.29-49. 2002.

MURAKAMI, M. Foraging mode shifts of four insectivorous bird species under temporally varying resource distribution in a Japanese deciduous forest. **Ornithological Science**, 1, p.63-69, 2002.

NEWTON, I. The role of food in limiting bird numbers. **Ardea**, 68, p.11–30. 1980.

NUNES, A.P. Quantas espécies de aves ocorrem no Pantanal brasileiro? **Atualidades Ornitológicas**, 160, 45–54, 2011.

NUNES DA CUNHA, C. Estudos florísticos e fitofisionômicos das principais formações arbóreas do Pantanal de Poconé- MT. **Dissertação de mestrado**. Unicamp, Campinas, SP. 1990.



NUNES DA CUNHA, C.; JUNK, W. J.; LEITÃO, H. F. Woody vegetation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil, a preliminary typology. **Amazoniana** 19(3), p.159-184, 2007.

NUNES DA CUNHA, C.; JUNK, W. J. A preliminary classification of habitats of the Pantanal of Mato Grosso and Mato Grosso do Sul, and its relation to national and international wetland classification systems. *In: The Pantanal: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland*, Pensoft Publishers, Sofia–Moscow, 127-141.2009.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F.G.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MINCHIN, P.R.; O'HARA, R.B.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M.H.H. & WAGNER, H. **Vegan: Community Ecology Package**. R package version, p.0-10, 2013.

PIANKA, E. R. The structure of lizard communities. **Ann. Rev. Ecol. Syst.** 4, p.53- 74, 1973.

PINHO, J. B. Aspectos Ecológicos e Comportamentais da arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) na localidade de Pirizal - Pantanal de Poconé. **Dissertação de mestrado**. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT.1998.

PIRATELLI, A. & PEREIRA, M.R. Dieta de aves na região leste de Mato Grosso do Sul. **Ararajuba**, 10(2), p.131-139, 2002.

PIVA, A.; CARAMASCHI, U. & ALBUQUERQUE, N. R. A new species of Elachistocleis (Anura: Microhylidae) from the Brazilian Pantanal. **Phyllomedusa: Journal of Herpetology**, 16(2), p.143–154.2017.

POULIN, B. & LEFEBVRE, G. Estimation of arthropods available to birds: Effect of trapping technique, prey distribution, and bird diet. **J. Field Ornithol**, 68, p.426–442,1997.

POULIN, B.; LEFEBVRE, G. & MCNEIL, R. Effect and efficiency of tartar emetic in determining the diet of tropical land birds. **Condor**, 96, p.98–104,1994.

POULIN, B.; LEFEBVRE, G. & MCNEIL, R. Tropical avian phenology in Relation to abundance and exploitation of food resources. **Ecology**, 73(6), p.2295-2309,1992.

POTT, A.; OLIVEIRA, A. K. M.; DAMASCENO-JUNIOR, G. A. & SILVA, J. S. V. Plant diversity of the Pantanal wet- land. **Brazilian Journal of Biology**, 71(1), p.265–273, 2011.

POTT, A. Pastagens nativas e cultivadas das sub-regiões de Nhecolândia e Paiaguás do Pantanal Mato-grossense. **Circular Técnica**, UEPAE/EMBRAPA de Corumbá.1982.

QUIGLEY, H. B. & CRAWSHAW, P. G. A conservation plan for the jaguar *Panthera onca* in the Pantanal region of Brazil. **Biol. Conserv**, 61, p.149–157, 1992.



RABELO, M. T. O.; ARTS, K. A. J.; GIRARD, P.; IORIS, A. R., & FIGUEIREDO, D. M. de. Percepção dos atores sociais do turismo sobre o pulso de inundação do Pantanal (MT). **Revista Brasileira De Ecoturismo (RBEcotur)**, 10(3).2017.

RALPH, C.P.; NAGATA, S.E. & RALPH, C.J. Analysis of droppings to describe diets of small birds. **Journal Field Ornithology**, 6(2), p.165-174,1985.

RESENDE, E. K. Pulso de inundação: processo ecológico essencial à vida no Pantanal. **Embrapa Pantanal-Documentos (INFOTECA-E)**, ISSN 1981-7223; 94, 16, 2008.

REMSEN, J. V. R. Classification of the bird species of South America. **American Ornithologists' Union**.1993.

RODRIGUES, R.R. & SHEPHERD, G.J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. *In*: RODRIGUES, R.R. & LEITÃO FILHO H.F. (eds). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, Universidade de São Paulo. p.101-107, 2001.

ROSENBERG, G. H. Habitat specialization and foraging behavior by birds of Amazonian river islands. **Condor**, 92, p.427-443.1990.

ROSENBERG K.V. & COOPER, R.J. Approaches to avian diet analysis. **Stud Avian Biol**, 13, 80-90.1990.

ROTENBERRY, J. T. Dietary Relationships Among Shrubsteppe Passerine Birds: Competition or Opportunism in a variable environment. **Ecological Monographs**, 50, p.93-110.1980.

SÁNCHEZ-N, D. & AMAT-GARCÍA, G.D. Diversidad de la fauna de artrópodos terrestres en el humedal jaboque, Bogotá-Colombia. **Caldasia**, 27(2), p.311-329.2005.

SANTOS-FILHO, M.; PERES, C. A.; DA SILVA, D. J. & SANAIOTTI, T. M. Habitat patch and matrix effects on small-mammal persistence in Amazonian forest fragments. **Biodiversity and Conservation**, 21(4), p.1127-1147, 2012.

SCHOENER, T. W. Resource partitioning in ecological communities. **Science**, 185, p.27-39,1974.

SHERRY, T. W. Comparative dietary ecology of sympatric, insectivorous Neotropical flycatchers (Tyrannidae). **Ecological Monographs**, 54, p.313-338,1984.

SICK, H. (2001). **Ornitologia brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira. 2001.

SIGNOR, C. A.; FERNANDES, I. M. & PENHA, J. M. F. O Pantanal e o Sistema de Pesquisa. *In*: FERNANDES, I. (org.). Biodiversidade no Pantanal de Poconé. **Manaus: Instituto de Pesquisas Ecológicas**, 195. 2010.

SILVA, C.P.A.; SOUZA, A.R., OLIVO-NETO, A.M.; LEMES, S.A.L.; SILVA-ALVES, V. D., SANTOS-FILHO, M.; SILVA, D. J. & CARNIELLO, M. A. Diversidade florística da comunidade arbórea de mata ripária do rio Paraguai em áreas de planalto e Pantanal, Mato Grosso, Brasil. **Research, Society and Development**, 9(10). 2020.

SIGRIST, T. **Birds of Brazil: Na artistic view**. São Paulo. 672. 2006.

SOUSA, T. P.; MARQUES, D. K. S.; VITORINO, C. D. A.; FARIA, K. D. C.; BRAGA, G. D. S. F.; FERREIRA, D. C. & VENERE, P. C. Cytogenetic and molecular data Support the occurrence of three *Gymnotus* species (Gymnotiformes: Gymnotidae) used as live bait in Corumba, Brazil: Implications for conservation and management of professional fishing. **Zebrafish**, 14(2), p.177–186, 2017.

SOUTO, G. H. B. O. Ecologia alimentar de aves insetívoras de um fragmento de mata decídua do extremo norte da mata atlântica. **Dissertação de Mestrado** - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2010.

SOUZA, F. L.; PRADO, C. P. A.; SUGAI, J. L. M. M., FERREIRA, V. L., AOKI, C., LANDGREF-FILHO, P., ... DULEBA, S. (2017). Diversidade de anfíbios do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil [The diversity of Amphibians in the Mato Grosso do Sul state, Brazil]. **Iheringia Serie Zoologia**, 107(Suppl), e2017152. 2017.

SOUZA, C. A. & CUNHA, S. B. Pantanal de Cáceres - MT: dinâmica das margens do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a estação ecológica da ilha de Taiamã-MT. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas**, 1(5), p.18-42, 2017.

STOUFFER, P.C. & BIERREGAARD, R.O. Use of Amazonia Forest fragments by understory insectivorous birds. **Ecology**, 76: 2429-2445.1995.

STRUSSMANN, C.; RIBEIRO, R. A. K.; FERREIRA, V. L., & BE´DA, A. D. F. Herpetofauna do Pantanal brasileiro [Herpetofauna of the Brazilian Pantanal]. In L. B. Nascimento & M. E. Oliveira (Eds.), **Herpetologia no Brasil II**, p.66–84.2007.

TOFT, C. A. Feeding ecology of thirteen syntopic species of anurans in a seasonal tropical environment. **Oecologia (Berlin)** 45,131-141.1980.

TOMAS, W.M.; *et al.* Sustainability agenda for the Pantanal Wetland: perspectives on a collaborative interface for science, policy, and decisionmaking. **Tropical Conservation Science**, 12, p.1–3020, 2019.

TOMAS, W. M.; CACERES, N. C.; NUNES, A. P.; FISCHER, E.; MOURÃO, G. & CAMPOS, Z. Mammals in the Pantanal wetland, Brazil. In: JUNK, W.J.; DA SILVA, C.J.; NUNES DA CUNHA, C. & WANTZEN, K.M. (Eds.). **The Pantanal: Ecology, biodiversity and sustainable management of a large neotropical seasonal wetland**, 563–595, 2010.

TUBELIS, D.P. & TOMAS W.M. Bird species of the Pantanal wetland, Brazil. **Ararajuba**, 11 (1), p.5–37, 2003.

VENZKE, T. Estudo das matas ciliares da bacia hidrográfica do Pelotas, Pelotas, RS, Brasil. **Geografia Ensino & Pesquisa**, p.22-29. 2019.



VOGEL, H.F.; ZAWADZKI, C.H. & METRI, R. Coexistence between *Turdus leucomelas* Vieillot, 1818 and *Turdus rufiventris* Vieillot, 1818 (Aves: Passeriformes) in an urban remnant of Araucária tree Forest, Southern Brazil. **Biota Neotrop.** 11(3), 2011.

YABE, R.S.; MARQUES, E. J. E. & MARINI, M. Â. Movements of birds among natural vegetation patches in the Pantanal, Brazil. **Bird Conservation International**, p.1- 10, 2010.

WANTZEN, K.M.; DA CUNHA, C.N.; JUNK, W. J.; GIRARD, P.; ROSSETTO, O. C.; PENHA, J. M.; COUTO, E. G.; BECKER, M., PRIANTE, G.; TOMAS, W. M.; SANTOS, S. A.; MARTA, J.; DOMINGOS, I.; SONODA, F.; CURVO, M. & Callil, C. Towards a sustainable management concept for ecosystem services of the Pantanal Wetland. **Ecohydrology & Hydrobiology**, 8, p.115-138, 2008.

WIENS, J.A. **The ecology of bird communities, foundations and patterns**, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1.1989.

ZHANG, J. & ZHANG, M.J. **Package 'spaa'**. *R package version*, 0.2.2.1.2016.

