



## A INFLUÊNCIA DA COBERTURA VEGETAL NA DISTRIBUIÇÃO E COMPOSIÇÃO DA AVIFAUNA NA INTERBACIA DO RIO PARAGUAI MÉDIO, MATO GROSSO, BRASIL

---

Seyla Poliana Miranda Pessoa<sup>1</sup>, Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin<sup>2</sup>, Josué Ribeiro da Silva Nunes<sup>2</sup>, Rafael Willian Wolf<sup>3</sup> e Bruno Wagner Zago<sup>4</sup>

1. Mestra em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola pela Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra-MT, Brasil (seylapessoa@gmail.com)
2. Docentes Doutores da Universidade do Estado de Mato Grosso
3. Mestrando em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal de Mato Grosso.Brasil.
4. Doutorando em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal pela Rede Bionorte, Cáceres-MT, Brasil.

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

---

### RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise da influência dos sistemas de produção na distribuição e composição da avifauna, em uma área da Interbacia do Rio Paraguai Médio, localizada no município de Barra do Bugres-MT, Brasil. Foram realizados levantamentos qualitativos e quantitativos da avifauna em 12 pontos fixos no entorno do rio Paraguai, entre dezembro de 2011 a setembro de 2012. Foram registradas 169 espécies de aves, os resultados indicaram que a monocultura de cana-de-açúcar e a pastagem cultivada representam ameaças à avifauna por contribuir para o processo de degeneração do ambiente, não sendo capaz de manter a diversidade de espécies.

**PALAVRAS-CHAVE:** Biodiversidade, cana-de-açúcar, Mata ciliar, Pastagem.

### INFLUENCE OF AGRICULTURAL SYSTEMS IN DISTRIBUTION AND COMPOSITION OF THE AVIFAUNA IN THE MID PARAGUAY RIVER INTER-BASIN, MATO GROSSO, BRAZIL

#### ABSTRACT

It is presented here an analysis of the influence of agricultural production systems in the distribution and composition of the avifauna in an area of the Mid Paraguay River Inter-basin, in Barra do Bugres, Mato Grosso, Brazil. It was conducted qualitative and quantitative surveys of avifauna in 12 fixed points throughout the Paraguay River, from December 2011 to September 2012. It was recorded 169 bird species; the results showed that the sugar cane culture and the pasture are a threat to the avifauna by contributing to the environmental degradation process, not allowing sustaining the species diversity.

**KEYWORDS:** Biodiversity; Birds; Riparian Forest; Pasture; Sugar-cane.

## INTRODUÇÃO

A integridade ambiental de uma bacia está relacionada principalmente com o grau de preservação/conservação do local (BARBOUR & STRIBLING, 1994). No entanto, nas últimas décadas a expansão da agricultura vem provocando uma série de ameaças, associadas ao desmatamento, poluição dos corpos d' água por agrotóxicos, manejo de fogo, invasão de plantas e animais exóticos e extinção de espécies silvestres.

Neste contexto, a Interbacia do Rio Paraguai Médio (IRPM) se destaca por abranger uma área de 391.261,58 ha, que se estende ao longo do canal do rio Paraguai e apresenta superfícies geralmente planas e parcialmente pantanosas, com Biomas de transição entre o Cerrado e o Pantanal, que estão sendo alteradas pela intensa expansão do uso da terra, principalmente, por sistemas de produção de pastagens e monocultura de cana-de-açúcar (PESSOA et al. 2013).

Diante destas problemáticas são necessárias ações referentes aos estudos da integridade ambiental para a recuperação dos recursos naturais. Tendo como destaque a identificação e classificação do uso e cobertura da terra por meio de sensoriamento remoto e inventários da biodiversidade de aves. O uso do sensoriamento remoto se justifica por sua viabilidade, menor custo e agilidade no processamento de imagens de satélite para identificação e classificação do uso e cobertura da terra e possível análise espaço-temporal das alterações ambientais (VAN JAARSVELD et al. 1998, GREEN et al. 2005, WILSON et al. 2009)

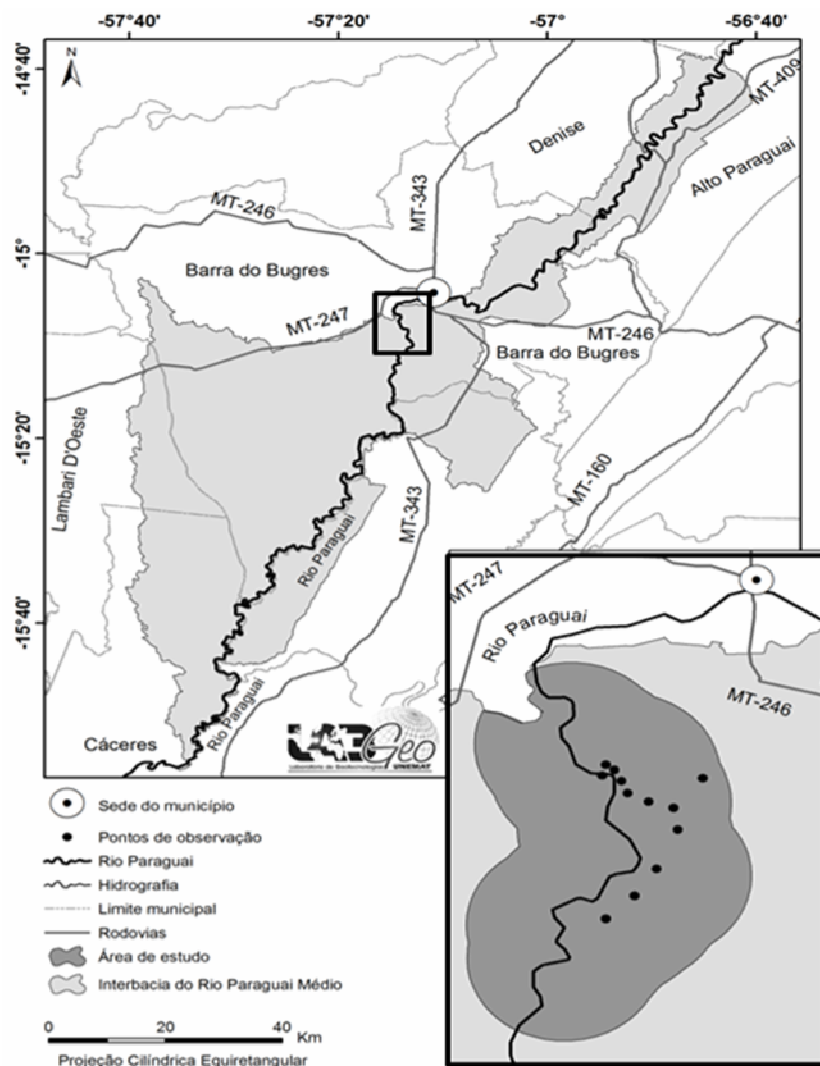
Inventários da biodiversidade de aves também são importantes ferramentas de estudos relacionados com a integridade ambiental, visto que há uma íntima relação entre sua estrutura e composição e a qualidade e quantidade dos recursos naturais, sendo um dos primeiros grupos a sentir os efeitos dos impactos ambientais, tornando-se assim um excelente bioindicador de mudanças ambientais (BEIER et al. 2002, LAPS et al. 2003, SMITH et al. 2008, ONEAL & ROTENBERRY 2009). Dentre os efeitos da modificação do ambiente sobre as comunidades de aves, as alterações em sua estabilidade, riqueza, abundância e diversidade são as mais expressivas (REGALADO & SILVA 1997, SICK 1997).

Apesar da importância dos efeitos que a expansão agropecuária causam no equilíbrio e manutenção da avifauna, existem poucos estudos que objetivaram encontrar padrões de mudanças na composição de aves em relação ao uso da terra (PENTEADO 2006), dificultando ações efetivas para a conservação, que requerem informações de riqueza, abundância, composição e distribuição espacial das espécies (CAVALCANTI 1999). Dentro deste cenário, este trabalho apresenta uma análise da influência dos sistemas de produção na distribuição e composição da avifauna, em uma área da Interbacia do Rio Paraguai Médio, localizada no município de Barra do Bugres-MT, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

Este trabalho foi realizado em uma área da Interbacia do Rio Paraguai Médio, localizada no município de Barra do Bugres-MT, entre as coordenadas 57° O e 57°20' O e 15°10' S e 15°20' S (Fig. 1). O clima da região é Tropical, com regime pluviométrico composto por uma estação chuvosa (de outubro a março) e outra seca (de abril a setembro). O solo é composto principalmente de Latossolo vermelho-amarelo distrófico (RADAMBRASIL, 1982).



**FIGURA 1** – Mapa de localização da área de estudo, na Interbacia do Rio Paraguai Médio, no Município de Barra do Bugres-MT, Brasil (Fonte: LabGeo, 2012).

Procedimentos operacionais.

Para as análises e identificação da cobertura vegetal na área de estudo, primariamente foram obtidas no catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) as bandas 3, 4 e 5 da imagem do satélite Landsat-5, sensor Thematic Mapper (TM), órbita 227, ponto 70, com resolução espacial de 30 metros, datadas de 20 de abril de 2011. O registro das bandas foi executado no software Spring, versão 5.1.7, do INPE. O sistema de projeção utilizado foi o UTM e o datum SAD-69. O modelo de registro empregado foi o tela-a-tela, tendo como base de referência a imagem Geocover, disponibilizada no sítio da Nasa (<http://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid>).

O processamento digital das imagens foi realizado no Spring através dos seguintes procedimentos: segmentação (método: crescimento de regiões, similaridade de 10 e área 10 pixels); treinamento; classificação não supervisionada (classificador Bhattacharya) com limiar de aceitação de 99,9% e mapeamento para classe temática. Posteriormente, o mapa gerado, no formato vetorial foi exportado no formato shapefile para a elaboração do layout e quantificações das classes temáticas no ArcGIS, versão 9.2, da Esri. Para subsidiar a identificação e separação

das classes de uso e cobertura da terra nas imagens de satélite, efetuaram-se trabalhos de campo para a coleta de Pontos de Controle Terrestre (PCTs) com auxílio de GPS e, registros fotográficos terrestres e aéreos da composição da paisagem na área de estudo.

#### Delineamento amostral

De acordo com DOLLFUSS (1978), uma paisagem terrestre pode ser classificada, no que tange ao grau de intervenção humana, em: paisagem natural, na qual não foi submetida à ação do homem, pelo menos em data recente; paisagem modificada que foi transformada em até certa extensão, consistindo-se em um estado de transição para a paisagem organizada, que é o resultado de ações meditada, combinada e contínua do homem sobre o ambiente. Neste contexto, por meio de estudos realizados sobre a cobertura vegetal e o uso da terra na IRPM (PESSOA et al. 2013), foi escolhida uma área que compreendesse um arranjo espacial de todas as paisagens encontradas, tais como matriz de vegetação nativa e transição entre elas (ecótonos). Para a delimitação da área de estudo foram considerados 14 km do rio Paraguai e demarcado um buffer de 400m nas laterais/entorno das trilhas pré-existentes.

Neste sentido, ressalta-se que o cenário mundial atual do estudo de aves em áreas com mosaicos agrícolas aponta para o uso do método de ponto fixo, uma vez que as variáveis do habitat podem ser facilmente relacionadas com a ocorrência individual das espécies de aves (BIBBY et al. 1992, HARVEY et al. 2005). Com isso, foram definidos 12 pontos amostrais para a observação de aves, com auxílio de GPS (Garmim eTrex Vista), em trilhas já existentes e com distância de no mínimo 300 metros e com média de 745 metros entre si (Fig. 1), sendo caracterizados no quadro 1:

**QUADRO 1-** Descrição dos pontos amostrais, utilizados para o censo de avifauna, em diferentes ambientes, em uma área da Interbacia do Rio Paraguai Médio, no Município de Barra do Bugres-MT, Brasil.

Paisagem	Ambiente	Ponto amostral	Localização	
			latitude	longitude
Natural	Mata Ciliar	1	15°8'4.92"S	57°13'29.67"O
	Mata Ciliar	4	15°8'24.80"S	57°13'12.93"O
Modificada	Área aberta para depósito de areia dragada na Mata Ciliar	2	15°8'17.29"S	57°13'31.52"O
	Área aberta para ponto de pesca na Mata Ciliar	3	15°8'11.00"S	57°13'20.41"O
	Mata ciliar e cana-soca	5	15°8'42.66"S	57°13'6.01"O
	Mata ciliar e cana-plantada	7	15°8'57.09"S	57°12'18.73"O
	Cana-soca e pasto natural	8	15°9'30.91"S	57°12'17.73"O
	Cana-soca alagável e pasto natural alagável	9	15°9'54.16"S	57°12'27.46"O
	Cana-planta e pasto natural	10	15°10'39.78"S	57°12'49.85"O
Organizada	Pasto cultivado	6	15°8'49.80"S	57°12'44.08"O
	Cana-queimada	11	15°11'2.73"S	57°13'1.43"O
	Cana-plantada	12	15°8'21.19"S	57°11'48.04"O

O censo das aves foi realizado entre dezembro de 2011 e setembro de 2012, compreendendo os períodos hidrológicos de enchente (final de dezembro e início de janeiro), cheia (março), vazante (junho) e estiagem (setembro). Foram realizados dois tipos de levantamentos: qualitativo e quantitativo, de acordo com o método de amostragem por pontos modificados (BLONDEL et al. 1970), considerando a diversidade de ambientes. Todas as amostragens foram realizadas nos mesmos pontos, com duração de 20 minutos contabilizando os contatos visuais e auditivos com avifauna, entre os horários matinais das 5h às 10h30min e vespertinos entre 15h e 18h.

Realizou-se uma média de 4 horas de observação por período hidrológico em cada ponto amostral. Ressalta-se que todas as espécies registradas no levantamento quantitativo foram também consideradas na listagem qualitativa. Para a observação foram utilizados binóculos 7x50 mm e para registro das espécies foi utilizada uma câmera fotográfica (Canon Rebel XTI) e fichas de anotações. A identificação das espécies foi efetuada por meio de referências sobre as aves encontradas em SIGRIST (2006 e 2009), GWYNNE (2010). A nomenclatura utilizada está de acordo com Comitê Brasileiro de Registro Ornitológico (2011).

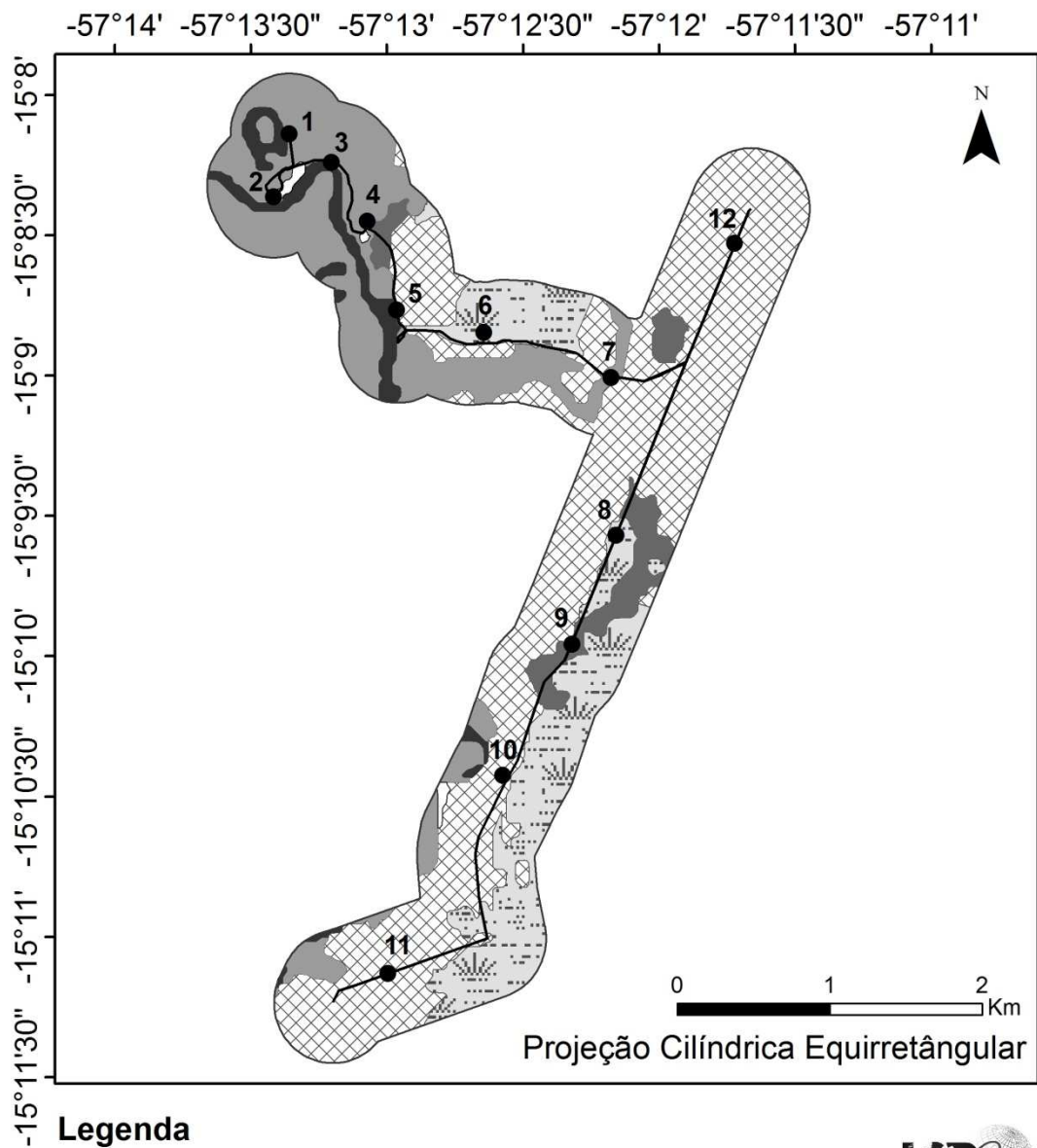
Com os resultados dos pontos amostrais foram realizados cálculos de curva do coletor; abundância; riqueza; o índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ), calculados pelo programa DivEs (versão 1.0) e efetuados sobre logaritmo natural; a frequência de ocorrência das espécies (FO); o índice pontual de abundância das espécies (IPA); a guilda trófica; e por fim, o índice de similaridade de Jaccard realizados no programa R (R Development Core Team 2009), utilizando o pacote vegan.

Para a caracterização das guildas alimentares, buscou-se fundamentação teórica nos guias de aves e artigos publicados, principalmente por MOTTA JR. (1990), WILLIS, (1979) e SICK (1997). A matriz resultante da similaridade das comunidades de aves, pelo índice de Jaccard, foi utilizada para a análise de agrupamentos pelo método de escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) em duas dimensões, realizados no programa R.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O uso de geotecnologia possibilitou classificar a paisagem da área nas categorias de Paisagem Natural, Modificada e Organizada, assim como a identificação de oito ambientes: vegetação nativa (186,71ha, correspondente a 22,28% do total da área), pastagem (148,15ha=17,68%); monoculturas de cana-de-açúcar (424,02=50,61%); áreas alagáveis (40,76ha=4,86%), massas de água (34,60=4,13%); solo exposto (3,61ha=0,44%), sendo considerado ainda neste ambiente áreas com dragagem de areia (3,57ha=0,43%) e influência urbana (0,06ha=0,01%) representadas por pesqueiros na borda do rio Paraguai (Fig. 2).

A partir da elaboração dos mapas temáticos (Figura 2) e quantificação das classes de cobertura vegetal e uso da terra, compreendidos enquanto ambientes, foi possível a contextualização dos 12 pontos amostrais para a observação de aves. Possibilitando assim o estabelecimento da análise da influência destes na distribuição e composição das comunidades de aves presentes na IRPM.



### Legenda

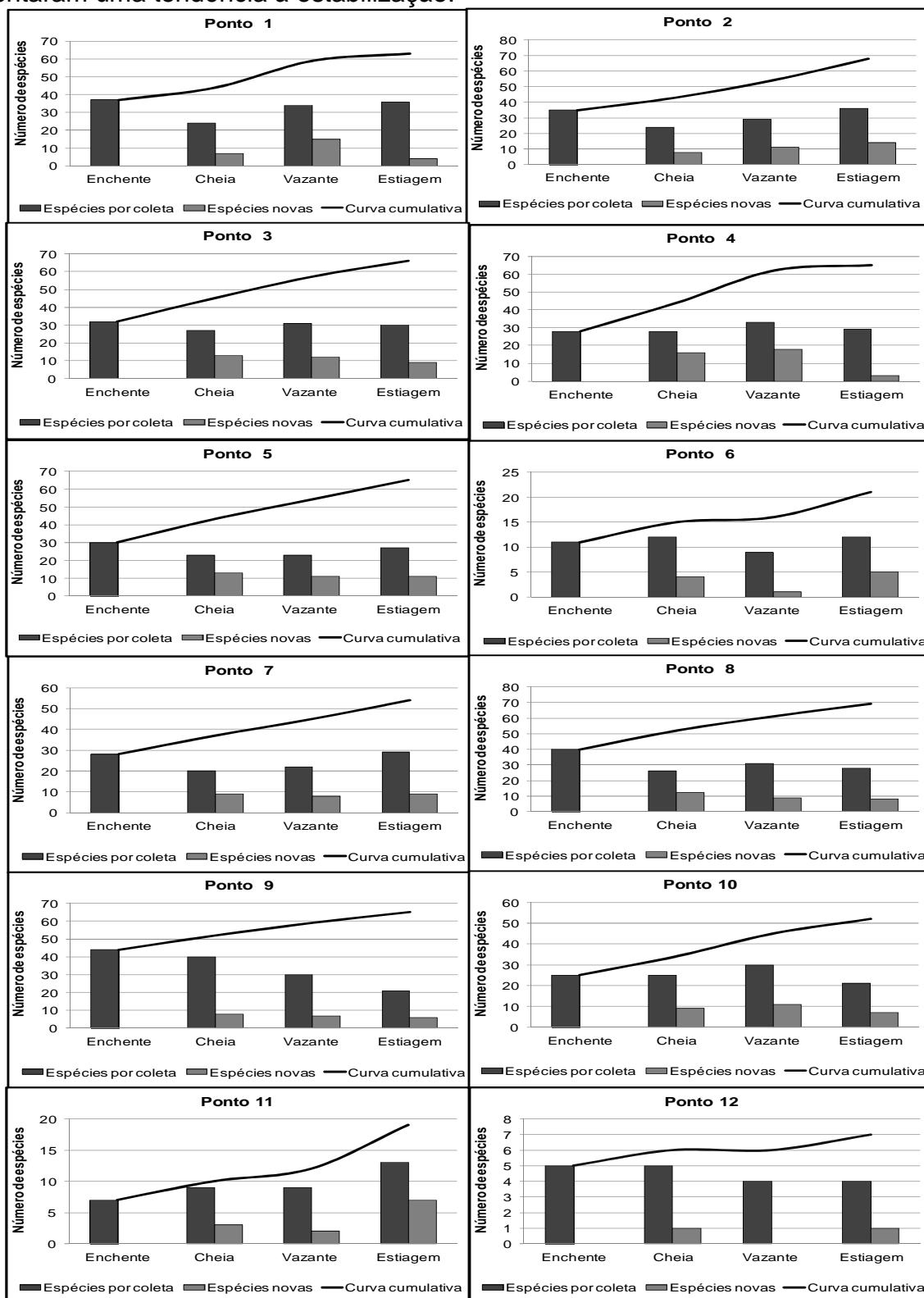
- |   |                   |   |                                  |
|---|-------------------|---|----------------------------------|
| — | Trilhas           |   |                                  |
| ● | Ponto amostral    |   |                                  |
| ■ | Água              | ■ | Vegetação nativa                 |
| ■ | Área úmida        | ■ | Pastagem                         |
| ■ | Cana-de-açúcar    | ■ | Solo exposto (Dragagem de areia) |
| ■ | Influência urbana |   |                                  |



**FIGURA 2** – Buffer da trilha de amostragem, demonstrando a composição da paisagem em cada ponto amostral na área da Interbacia do Rio Paraguai Médio, localizada no Município de Barra do Bugres-MT, Brasil.

Em um total de 208 horas de observação foram obtidos 1.888 registros distribuídos em 169 espécies, 49 famílias, 25 ordens e oito guildas tróficas,

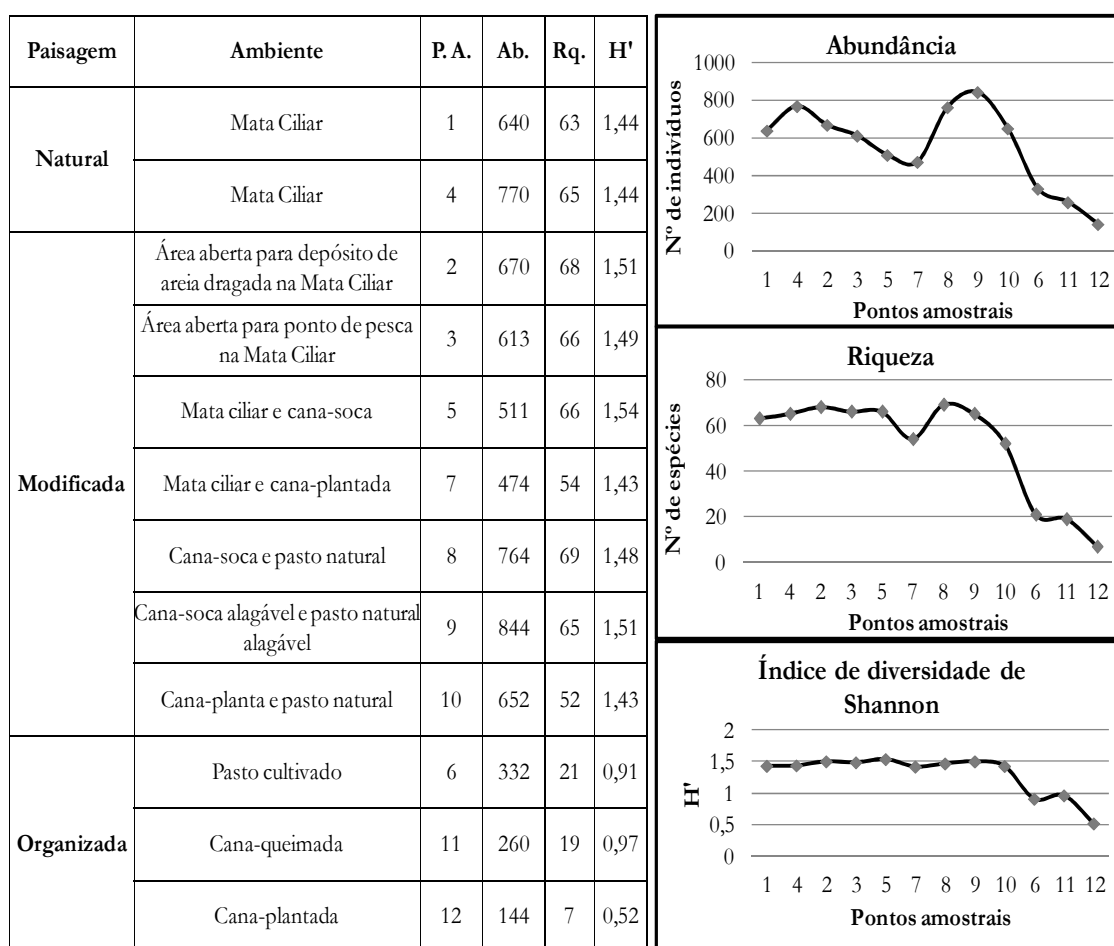
resultando em curvas acumulativas (Fig. 3). Apenas os pontos 1, 4, 10 e 12 apresentaram uma tendência à estabilização.



**FIGURA-3.** Representação da curva acumulativa com número total de espécies registradas e número de novas espécies registradas por coleta, nos pontos de amostragem, na área da Interbacia do Rio Paraguai Médio, localizada no Município de Barra do Bugres-MT, Brasil.

Embora possam existir espécies não amostradas na área de estudo, acredita-se que o levantamento tenha sido satisfatório para o registro da maioria das espécies, principalmente para as paisagens naturais (pontos 1 e 4). Visto que estas apresentaram uma assíntota em sua curva do coletor, o que pode ser interpretado como o ponto onde grande parte da diversidade da composição local foi inventariada (MAGURRAN, 1988).

A instabilidade da curva cumulativa nos pontos 6 e 11 justifica-se pelo fato de durante o mês de setembro ocorrer alterações antrópicas na transferência do gado para um pasto distante do ponto 6 e a queima da cana-de-açúcar no ponto 11, alterando a composição do ambiente e conseqüentemente da avifauna neste período. Os resultados quantitativos da abundância, riqueza e diversidade de Shannon estão representados na Figura 4. Os pontos que apresentaram maior expressão quantitativa na abundância foram os pontos 9, 4 e 8; na riqueza foram os pontos 8, 2 e 5; e na diversidade foram os pontos 5, 2 e 9.



**FIGURA 4** – Quantificação de espécies de aves em abundância (Ab.), riqueza (Rq.) e diversidade de Shannon (H'), nas paisagens e por pontos amostrais, em uma área da Interbacia do Rio Paraguai Médio, localizada no município de Barra do Bugres-MT, Brasil.

As espécies mais abundantes e com maior frequência de ocorrência por ponto de amostra estão representadas no Quadro 2.



**QUADRO 2** – Descrição das espécies de aves mais abundantes (Ab.) e com maior frequência de ocorrência (FO) nos pontos amostrais (P.A.), utilizados para o censo de avifauna, em diferentes ambientes, em uma área da Interbacia do Rio Paraguai Médio, no Município de Barra do Bugres-MT, Brasil.

Paisagem	Ambiente	P.A.	Ab.	FO
Natural	Mata Ciliar	1	<i>Monasa nigrifrons</i> , <i>Paroaria capitata</i> e <i>Brotogeris chiriri</i> .	<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (92,86%); <i>Anhinga anhinga</i> (64,29%); <i>Paroaria capitata</i> (64,29%), <i>Crypturellus undulatus</i> (64,29%).e <i>Megaceryle torquata</i> (64,29%).
	Mata Ciliar	4	<i>Columbina talpacoti</i> , <i>Ramphocelus carbo</i> e <i>Paroaria capitata</i> ;	<i>Donacobius atricapilla</i> (100%) e <i>Ramphocelus carbo</i> (75%).
Modificada	Área aberta para depósito de areia dragada na Mata Ciliar	2	<i>Columbina talpacoti</i> , <i>Pitangus sulphuratus</i> e <i>Ramphocelus carbo</i> .	<i>Ramphocelus carbo</i> (85,71%), <i>Pitangus sulphuratus</i> (71,43%), <i>Columbina talpacoti</i> (71,43%).
	Área aberta para ponto de pesca na Mata Ciliar	3	<i>Ramphocelus carbo</i> , <i>Paroaria capitata</i> e <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> .	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (66,67%) e <i>Paroaria capitata</i> (66,67%).
	Mata ciliar e cana-soca	5	<i>Aratinga leucophthalma</i> , <i>Ramphocelus carbo</i> e <i>Paroaria capitata</i> .	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (50%), <i>Pitangus sulphuratus</i> (50%), <i>Campylorhynchus turdinus</i> (50%), <i>Paroaria capitata</i> (50%) e <i>Crotophaga major</i> (38%)
	Mata ciliar e cana-plantada	7	<i>Progne tapera</i> , <i>Ramphocelus carbo</i> e <i>Volatinia jacarina</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i> com 65%). <i>Pheugopedius genibarbis</i> (53%), <i>Ramphocelus carbo</i> (53%) e <i>Volatinia jacarina</i> (53%).
	Cana-soca e pasto natural	8	<i>Crotophaga ani</i> , <i>Volatinia jacarina</i> e <i>Gnorimopsar chopi</i>	<i>Gnorimopsar chopi</i> (79%) e <i>Volatinia jacarina</i> (63%).
	Cana-soca alagável e pasto natural alagável	9	<i>Dendrocygna viduata</i> , <i>Volatinia jacarina</i> , <i>Gnorimopsar chopi</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i> (68%), <i>Ardea alba</i> (68%), <i>Vanellus chilensis</i> (68%), <i>Dendrocygna viduata</i> (63%)., <i>Columbina talpacoti</i> (63%), <i>Furnarius rufus</i> (63%).
	Cana-planta e pasto natural	10	<i>Volatinia jacarina</i> , <i>Columbina talpacoti</i> , <i>Pitangus sulphuratus</i> .	<i>Pitangus sulphuratus</i> (79%), <i>Volatinia jacarina</i> (68%).
Organizada	Pasto cultivado	6	<i>Columbina talpacoti</i> , <i>Crotophaga ani</i> , <i>Volatinia jacarina</i>	<i>Volatinia jacarina</i> (69%), <i>Columbina talpacoti</i> (56%).

	Cana-queimada	11	<i>Vanellus chilensis</i> , <i>Columbina talpacoti</i> e <i>Volatinia jacarina</i>	<i>Volatinia jacarina</i> (59%), <i>Columbina talpacoti</i> (55%).
	Cana-plantada	12	<i>Columbina talpacoti</i> , <i>Crotophaga ani</i> e <i>Volatinia jacarin</i>	<i>Volatinia jacarina</i> (86%), e <i>Columbina talpacoti</i> , (62%).

Vale ressaltar que *Pitangus sulphuratus* (LINNAEUS, 1766) e *Columbina talpacoti* (Temminck, 1811) ocorreram em todos os pontos. Já as espécies que apresentaram maior valor de IPA global foram *Volatinia jacarina* (LINNAEUS, 1766) (0,237), *Columbina talpacoti* (0,209) e *Paroaria capitata* (D'ORBIGNY E LAFRESNAYE, 1837) (0,140).

Os resultados da abundância, riqueza e diversidade de Shannon indicam maiores respostas quantitativas nas paisagens naturais (pontos 1 e 4), seguida pelas modificadas (2 e 3), principalmente em ambientes de ecótonos com pastagem natural e cana-soca (5, 9 e 8). Obtendo uma diminuição nas paisagens com ecótonos de cana-plantada (pontos 10 e 7) e baixa resposta quantitativa nas paisagens culturais (6, 11 e 12).

Ressaltando que há maior expressão quantitativa destas classes em ambientes heterogêneos com presença de vegetação nativa (1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 e 10) e menor nos pontos com ambientes homogêneos (6, 11 e 12) (Figura 3). Evidenciando que a heterogeneidade ambiental está fortemente associada à diversidade de aves, corroborando com ROTH (1976), TREEMARK & MERIAM (1986), ANDRÉN (1994) E FAHRIG et al. (2011).

Estes resultados ainda podem ser justificados pelo efeito de borda ou margens de um ecótono presente na maioria dos pontos modificados, pois desempenham um papel ecológico importante, portanto os recursos nessas zonas são geralmente compartilhados por um número maior de espécies que nos habitats interiores (como é o caso do ponto 1) (NOSS, 1983). Com isso, pode-se considerar que as áreas com sistemas de produção agrícola possuem homogeneidade ambiental e conseqüentemente aspectos negativos para a manutenção da biodiversidade de aves e integridade ambiental, em uma relação de causa e efeito.

Neste contexto, vale ressaltar também que, a intensa alteração da vegetação nativa pode afetar a integridade ambiental, na diminuição dos recursos naturais que são necessários para a sobrevivência das aves. Podendo proporcionar a diminuição da riqueza, aumentando consideravelmente o número de espécies generalistas e/ou típicas de áreas abertas, além da ausência de espécies tipicamente dependentes de ambientes florestados (SILVA, 1995).

Com os resultados obtidos e verificados em campo pode-se afirmar também que, dentre os sistemas de produção agrícola, a pastagem natural (pontos 8, 9 e 10) foi a menos impactante na composição de aves porque sofre menor perturbação nos habitats pela presença de elementos arbóreos e arbustivos típicos de vegetação nativa que contribuem para a complexidade estrutural do habitat. Isto difere da pastagem cultivada e cana-de-açúcar, onde seu manejo necessita manter uma "limpeza" no ambiente, regularmente feita por tratores, impedindo com isso a existência de sub-bosque, criando assim um ambiente extremamente pobre e

incapaz de oferecer recursos para uma diversidade de espécies, corroborando com PETIT et al. (1999), MARTIN & CATTERALL (2001).

A frequência de ocorrência acima de 75% encontrada nos pontos amostrais indica espécies residentes abundantes, que ocorreram durante toda a amostragem (ALMEIDA et al. 1999). Sendo assim, verificaram-se espécies residentes, principalmente nos pontos 1, 2, 4, 8, 10 e 12. Estas espécies, em sua maioria, generalistas, que são favorecidas em ambientes de borda, com paisagem composta por vegetação típica do bioma Cerrado e Pantanal (GWYNNE et al. 2010).

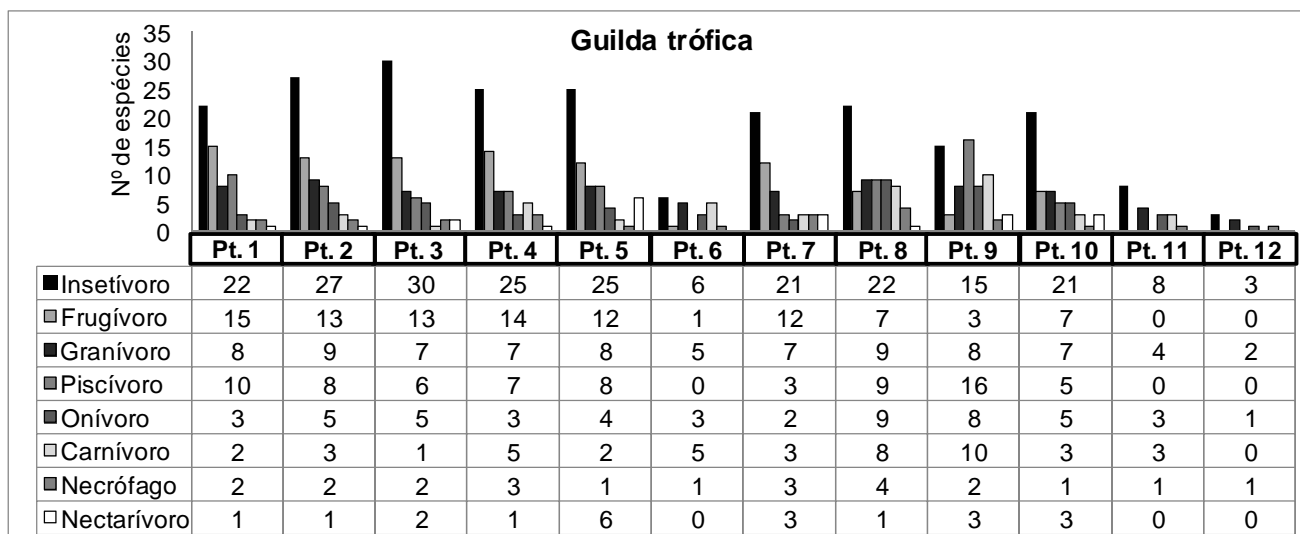
Destaca-se a presença abundante das espécies *Paroaria capitata* (Cavalaria) e *Ramphocelus carbo* (PALLAS, 1764) (Pipira-vermelha) em todos os pontos com mata ciliar, pois são consideradas espécies comuns de fácil detecção em arredores de brejos e rios, com presença de áreas arbustivas. *Bubulcus ibis* (LINNAEUS, 1758) (Garça-vaqueira), exclusiva do ponto 6, possui ocorrência típica de área com pastagem de gado, que é a principal característica desta unidade de estudo. As espécies *Volatinia jacarina* (Tiziu) e *Columbina talpacoti* (Rolinha-roxa) estiveram presentes em todos os ambientes alterados, fato esse justificado por serem espécies abundantes em ambientes com capinzais ou antrópicos, consideradas como umas das aves mais frequentes e conhecidas de áreas alteradas (GWYNNE et al. 2010).

Quanto aos períodos hidrológicos, verificou-se influência na distribuição e ocorrência da avifauna, pois os ambientes com presença de mata ciliar (pontos 1, 2, 3, e 4) registraram maior abundância, riqueza e diversidade de espécies nos períodos de vazante e estiagem. Já os outros pontos obtiveram diminuição, principalmente nos pontos com ausência e/ou mais afastados da vegetação nativa.

Neste contexto, CINTRA & YAMASHITA (1990) e FIGUEIRA et al. (2006), analisando a avifauna da região de Poconé, observaram maior abundância e riqueza também nos períodos relacionados à estiagem. Estes resultados podem ser justificados sobre os aspectos de pulso de inundação na área, pois a redução do volume de água no rio faz com que as espécies antes dispersas por toda a planície de inundação, retornem para as matas ciliares e margens dos rios, promovendo a migração lateral, que também no Pantanal é determinada pelo movimento da água.

Vale ressaltar ainda o registro de uma espécie com status Em Perigo e uma espécie Quase Ameaçada de Extinção. Sendo respectivamente a *Urubitinga coronata* (Vieillot, 1817), vista apenas uma vez na mata ciliar do ponto 4, no período de cheia e, a *Pteroglossus bitorquatus* (Vigors, 1826) registrada apenas no ponto 1 e no período de enchente (IUCN, 2011). Demonstrando com isso um fator relevante para ações que priorizem a conservação da vegetação nativa da IRPM e a sobrevivência destas espécies.

A guilda trófica mais representativa na área de estudo foi a dos Insetívoros com 37% das espécies, seguida pela dos frugívoros (16%), granívoros (13%), piscívoros (12%), onívoros (8%), carnívoros (7%), necrófagos (4%) e por último o nectarívoros (3%). O número de guildas e espécies por pontos amostrais estão apresentadas na Fig. 5.



**FIGURA 5.** Guildas tróficas presentes nos pontos de amostra de avifauna, na Interbacia do Rio Paraguai Médio-MT, Brasil (Pt.=Pontos amostrais).

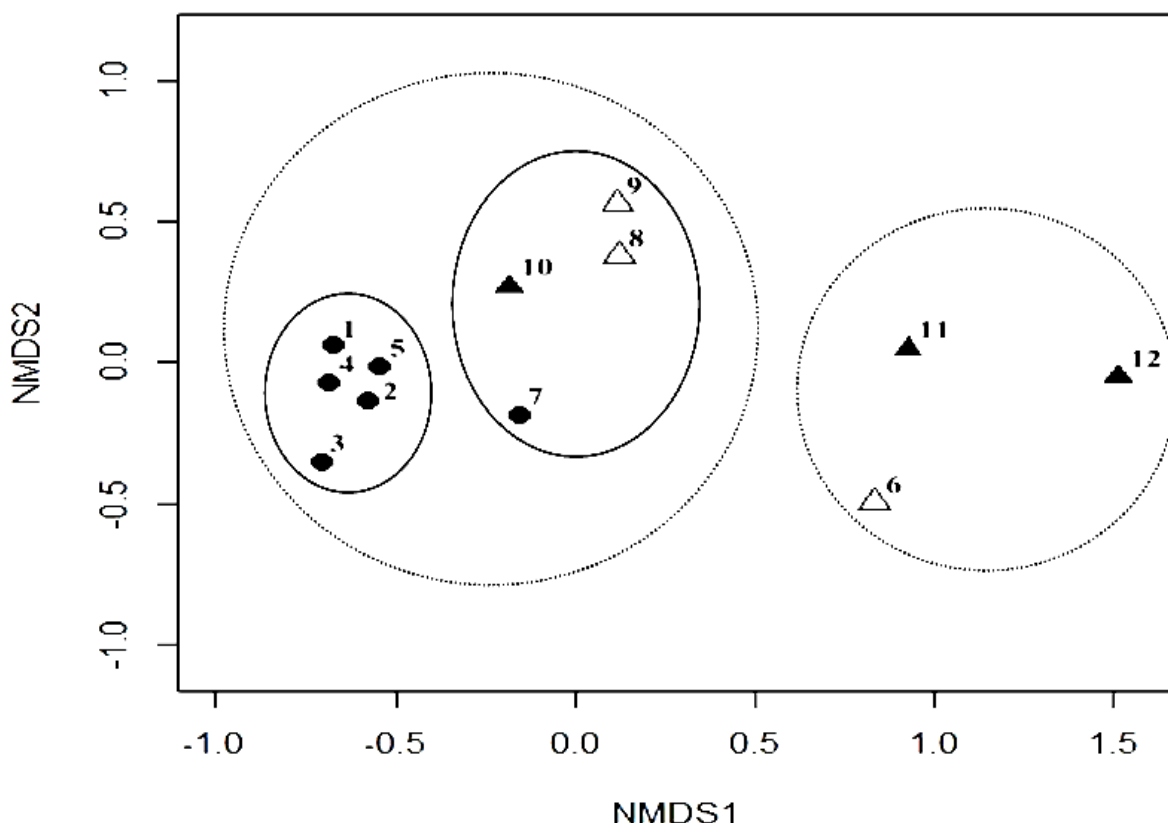
A distribuição das guildas alimentares registradas na área, está influenciada pela composição da paisagem, corroborando com a diversidade de recursos oferecidos (LIM & SODHI, 2004). Observou-se maior riqueza de espécies insetívoras em todas as áreas, podendo estar ligada à sua capacidade de responder rapidamente a grandes perturbações no ambiente, ocupando tanto áreas abertas, bordas, quanto interior de matas (CHACE & WALSH, 2006).

O hábito alimentar frugívoro também se destacou principalmente nas áreas com matriz de mata ciliar, evidenciando que esta decresce à medida que aumenta as influências dos sistemas de produção nas unidades de estudo. Sendo assim, ressalta-se que as alterações ambientais podem levar a uma tendência de aumento de aves onívoras e possivelmente de insetívoros menos especializados, e decréscimo de frugívoras e insetívoros mais especializados (WILLIS 1979, MOTTA-JÚNIOR 1990, SANTOS 2004). No entanto, o padrão de predominância das guildas tróficas não seguiu os mesmos verificados por MOTTA-JUNIOR (1990) e D'ANGELO-NETO (1998), que constataram a predominância de insetívoros seguida pelos onívoros.

A presença dos grandes frugívoros também indica boa qualidade ambiental, pois isso resulta num padrão simétrico das interações ave-plantas (JORDANO 1987; PIRATELLI 2008). Espécies como a Trogon curucui (Linnaeus, 1766), encontradas na mata ciliar; Ramphastos toco (STATIUS MULLER, 1776), encontrado na mata ciliar e na vegetação da pastagem natural do ponto 8; Aburria kujubi (Pelzeln, 1858), encontrada no ponto 4; Crax fasciolata (SPIX, 1825), encontrada nos pontos 1 e 3; Ortalis canicollis (Wagler, 1830), encontrada no ponto 8, tendem a ser os primeiros a desaparecer das matas alteradas por não conseguirem suprir suas necessidades alimentares ao longo do ano. Corroborando também com PETIT et al. (1999) e MARTIN & CATTERALL (2001), que argumentam que a monocultura de cana-de-açúcar produz grandes impactos sobre a avifauna, por diminuir a complexidade estrutural e funcional da vegetação, reduzindo também a disponibilidade de recursos alimentares, principalmente para aves frugívoras.

O escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) da composição de aves, resultou em 2 grandes grupos, unindo os pontos 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 e 10 e os

pontos 6, 11 e 12, que estão representados na Fig. 6. Os resultados do NMDS suportam os outros resultados até então discutidos, mostrando similaridade nas comunidades de aves de mosaico agrícola. O agrupamento hierárquico mostrou a uma união de dois grandes grupos, que podem ser considerados como “ambientes heterogêneos” e “extensões homogêneas de ambientes antropogênicos”, revelando novamente a influência dos sistemas de produção agrícola sobre a composição de aves.



**FIGURA 6.** Escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) da composição de aves através de contagens por pontos, utilizando os dados do índice de Jaccard em uma área da Interbacia do Rio Paraguai Médio, no município de Barra do Bugres-MT, Brasil. Resultado de ambientes com presença principal de mata ciliar (símbolo em círculo preto) pastagem (triângulo branco), cana-de-açúcar (triângulo preto), e o agrupamento de dois grandes grupos de ambientes (círculos pontilhados da direita) e a junção de ambientes mais similares (círculo) (Stress=0,049).

Foi possível analisar também agrupamentos mais ligados entre si, que explicam uma maior similaridade da comunidade de aves entre paisagem natural e paisagem modificada com a presença da vegetação nativa, tais como observado nos pontos 1, 2, 3, 4 e 5, considerados como pontos com menores impactos antrópicos. Destacando que, o ponto 3 se manteve mais distante dos outros, pois seu ambiente possui a particularidade de se situar na margem do rio.

Em seguida, observa-se uma união de ambientes da paisagem modificada que estão próximos à vegetação nativa, proporcionando uma influência intermediária em resposta às perturbações dos ambientes em relação à composição de aves, com agrupamento dos pontos 7, 8, 9 e 10. Neste caso, o ponto 7 tornou-se mais díspar

dos outros por apresentar uma estreita faixa de mata ciliar, circundada por monocultura de cana-de-açúcar (cana-plantada). Já a alta influência dos sistemas de produção agrícola, foi apresentada no agrupamento dos pontos 6, 11 e 12 (paisagens organizadas).

Observa-se ainda que os pontos 7, 8, 9 e 10 são semelhantes em sua heterogeneidade, apresentando paisagem com cultura, próximos a fragmentos de vegetação natural, pastagem natural e mata ciliar, oferecendo assim mais recursos para manutenção da diversidade de aves do que em ambientes mais homogêneos. No agrupamento dos pontos 6, 11 e 12 pode-se analisar que os mesmos são semelhantes por apresentarem uma paisagem homogênea/cultural, no entanto, apresentam particularidades entre si, como mencionado anteriormente, que interferem na composição de aves, o deixando mais distantes no agrupamento.

### CONCLUSÃO

A IRPM constituiu-se como uma área importante para a conservação das aves, dada a riqueza de espécies características do bioma Cerrado e Pantanal e por incluir duas espécies com status vulneráveis à extinção. Os resultados obtidos demonstraram que os sistemas de produção agrícola presentes composição específica e diversidade da avifauna, beneficiando espécies com espectro ecológico largo. A presença de fragmentos de vegetação nativa na paisagem cultural proporciona maior heterogeneidade ambiental e conseqüentemente uma diversidade na composição de aves.

Dentre os sistemas de produção, a monocultura de cana-de-açúcar, apresenta-se como a influência mais negativa na conservação da biodiversidade da avifauna, por oferecer um ambiente simplificado que não permite a sobrevivência de um grande número de espécies. São necessários esforços relacionados à restauração e manutenção das características da vegetação florestal da área de estudo, para facilitar o retorno e/ou permanência de espécies de aves nativas encontradas na região. Os resultados deste trabalho apontam para a necessidade de novas pesquisas na área estudada que possibilitem ampliar o entendimento e caracterização da avifauna na Interbacia e monitoramento das espécies de interesse especial para a conservação.

### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. C; VIELLIARD, J. M. E; DIAS, M. M.. 1999. Composição da avifauna em duas matas ciliares na bacia do rio Jacaré-Pepira, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** v. 16, n.4, p.1087-1098.

ANDRÉN, H. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat - a review. **Oikos** v.71, n.3, p.355-366, 1994.

BEIER, P.; DRIELEN, M. V; KANKAM, B. O. Avifaunal collapse in West African forest fragments. **Conservation Biology** v.16, n.4, p.1097-1111, 2002.

BIBBY, C. J.; BURGESS N. D.; HILL, D. A. **Bird census techniques**. London: Academic Press, p.245-253, 1992.

BLONDEL, J.; FERRY, C.; FROCHOT, B. La méthode de indices ponctuels d'abundance (IPA) ou des relevés d'avifaune par "stations d'écoute". **Alauda** v. 38, p.55-71, 1970.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology. 2 ed. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa, 226p. 1984.**

CAVALCANTI, R. B. Bird species richness and conservation in the Cerrado region of Central Brazil. **Studies in Avian Biology.** v. 19, n.1, p. 244-249. 1999.

CBRO-Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. 2011. Listas das aves do Brasil. 10ª Edição.

CHACE, J. F.; WALSH, J. J. Urban effects on native avifauna: a review. **Landscape Urban planning**, v.74, n. 1, p.46-69, 2006.

CINTRA, R; YAMASHITA, C. Habitats, abundância e ocorrência das espécies de aves do Pantanal de Poconé: Mato Grosso. Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 37, n.1, p.1-2. 1990.

CULLEN-JR., L.; RUDRAN, R. **Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte.** In: Cullen-Jr., L. et al., (orgs), Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre. Editora da UFPR. Curitiba. p.169-179. 2004.

D'ANGELO NETO, S.; VENTURIN, N.; OLIVEIRA-FILHO, T. A.; COSTA, F. A. F. Avifauna de quatro fisionomias florestais de pequeno tamanho (5-8 ha) no campus da UFLA. **Revista Brasileira de Biologia** v.58, n.3 ,p.463-472, 1998.

DOLFFUS, Difel. **O espaço geográfico.** 3 ed. São Paulo. 1978.

FAHRIG, L., BAUDRY, J., BROTONS, L., BUREL, F., CRIST, T. O., FULLER, R. J., SIRAMI, C., SIRIWARDENA, G. M., MARTIN, J.-L. Functional landscape heterogeneity and animal biodiversity in agricultural landscapes. **Ecology Letters** v.14, n. 2, p.101-112, 2011.

FIGUEIRA, J. E. C.; CINTRA, R.; L. R. VIANA E YAMASHITA, C. Spatial and temporal patterns of bird species diversity in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil: Implication for conservation. **Brazilian Journal of Biology** v.66, n. 2, p.394-404, 2006.

FREEMARK, K. E.; MERRIAM, H. G. Importance of area and habitat heterogeneity to bird assemblages in temperate forest fragments. **Biological Conservation.** v.36, n. , p.115–141, 1986.

GREEN, R. E.; CORNELL, S. J.; SCHARLEMANN, J. P. W.; BALMFORD, A. Farming and the fate of wild nature. **Science** v.307, n.5709, p.550-555, 2005.

GWYNNE, J.; RIDGELY, R. S.; TUDOR, G.; ARGEL, M. **Aves do Brasil: Pantanal e Cerrado.** São Paulo: Editora Horizonte. 2010.

HARVEY, C. A.; VILLANUEVA, C.; VILLAGIS, J.; CHACON, M.; MUÑOZ, D.; LÓPEZ, M.; IBRAHIM, M.; GÓMES, R.; TAYLOR, R.; MARTINEZ, J.; NAVAS, A.; SAENZ, J.; SÁNCHEZ, D.; MEDINA, A.; VILCHEZ, S.; HERNÁNDEZ, B.; PEREZ, A.; RUIZ, F.; LÓPEZ, F.; LANG, I.; SINCLAIS, F. L. Contribution of live fences to ecological integrity of agricultural landscapes. **Agriculture Ecosystems and Environment** v. 3, n. 2005, p.200-230, 2005

IUCN-Standards and Petitions Subcommittee. **Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria**. Version 9.0. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. 2011. Downloadable from: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.

JORDANO, P. Patterns of mutualistic interactions in pollination and seed dispersal: connectance, dependence asymmetries, and coevolution. **American Naturalist** v. 129, n. 5, p.657-677, 1987.

LAPS, R. R.; CORDEIRO, P. H. C.; KAJIWARA, D.; RIBON, R.; RODRIGUES, A. A. F.; UEJI, M. A. AS AVES. IN: RAMBOLDI, D.N.; OLIVEIRA, D.A.S. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília, MMA/SBF, p.153-158. 2003.

LIM, H. C.; SODHI, N. S. Responses of avian guilds to urbanization in a tropical city. **Landscape and Urban Planning** v. 66, n.4, p.199-215, 2004.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurements**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 1988. 179p.

MARTIN, T. G.; CATTERALL, C. P. Do fragmented coastal heathlands have habitat value to birds in eastern Australia? **Wildlife Research** v. 28, n.1, p. 17-31, 2001.

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

MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: John Wiley e Sons. 1974. 547p.

NOSS, R. F. A regional landscape approach to maintain diversity. **BioScience** v.33, n.11, p. 700-706. 1983.

ONEAL, A. S.; ROTENBERRY, J. T. Scaledependent habitat relations of birds in riparian corridors in an urbanizing landscape. **Landscape and Urban Planning** v. 92, n.3,p. 264-275, 2009.

PENTEADO, M. **Distribuição e abundância de aves em relação ao uso da terra na bacia do rio Passa-Cinco, Estado de São Paulo, Brasil**. Tese de Doutorado em Ecologia e Agrossistemas, Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil. 2006.

PESSOA, S. P. M., E. A. S GALVANIN, J. P. KREITLOW, S. M. S. NEVES, J. R. S. NUNES; B.W. ZAGO. Análise espaço-temporal da cobertura vegetal e uso da terra



na Interbacia do Rio Paraguai Médio/MT-Brasil. **Revista Árvore** v. 37, n. 1, p. 119-128, 2013.

PETIT, L. J.; PETIT, D. R.; CHRISTIAN, D. G.; POWELL, H. D. W. Bird communities of natural and modified habitats in Panama. **Ecography** v.22, n.3, p. 292-304, 1999.

PIRATELLI, A.; ANDRADE, V. A.; LIMA FILHO, M. Aves de fragmentos florestais em área de cultivo de cana-de-açúcar no sudeste do Brasil. **Iheringia, Série Zoologia** v. 95, n. 2, p. 217-222. 2005.

RADAMBRASIL. Levantamentos dos recursos naturais. Cuiabá-Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia. Secretária Geral. **Projeto RADAMBRASIL. FolhaSD 21**, 1982. 448p.

REGALADO, L. B.; SILVA, C. Utilização de aves como indicadoras de degradação ambiental. **Revista Brasileira de Ecologia** v. 1, n. 1, p. 81-83. 1997.

ROTH, R. R. Spatial heterogeneity and bird species diversity. **Ecology** v. 57, n. 4, p. 773-782, 1976.

SANTOS, M. A. R. Comunidades de aves em remanescentes florestais secundários de uma área rural no sudeste do Brasil, **Ararajuba** v. 12, n.1, p.41-49. 2004.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil, 1997. 912 p.

SIGRIST, T. **Guia de Campo: Aves da Amazônia brasileira**. 1. ed. Vinhedo: Avis Brasilis. 2006.

SIGRIST, T. **Avifauna brasileira**. 1. ed. Vinhedo: Avis Brasilis. 2009.

SILVA, J. M. C. Birds of the Cerrado region, South America. **Steenstrupia** v. 21, n. 1, p. 69-92, 1995.

SMITH, T. A.; OSMOND, D. L.; C. E. MOORMAN; J. M. STUCKY; GILLIAM, J. W. Effect of vegetation on bird habitat in riparian buffer zones. **Southeastern Naturalist** v. 2, n. 7, p. 277-288, 2008.

VAN JAARSVELD, A. S.; FREITAG, S.; CHOWN, S. L.; MULLER, C.; KOCH, S.; HULL, H.; BELLAMY, C.; KRÜGER, M.; ENDRÖDY-YOUNGA, S.; MANSEL, M. W. L.; C. H. SCHOLTZ. Biodiversity assessment and conservation strategies. **Science** v.27, n. 279, p.2106-2108, 1998.

VIELLIARD, J.; W. R. SILVA. Nova metodologia de levantamento quantitativo e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo. In: encontro nacional de anilhadores de aves, 4, Recife. **Anais...** Recife: UFRPe, v. 4, p. 117-151. 1990.

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

WILSON, K. A.; CARWARDINE, J.; POSSINGHAM, H. P. Setting conservation priorities. **Annals of the New York Academy of Sciences** v. 1162, n.1, p. 237-264. 2009.