



Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

**Variação na comunidade de aves em campos alagáveis e
ambientes associados ao longo de três ciclos estacionais,
no Pantanal do Miranda, MS.**

IÊDA MARIA NOVAES ILHA



Campo Grande, MS

Fevereiro de 2017

**Variação na comunidade de aves em campos alagáveis e
ambientes associados ao longo de três ciclos estacionais,
no Pantanal do Miranda, MS.**

IÊDA MARIA NOVAES ILHA

Tese apresentada como requisito para a obtenção do título de **Doutor em Ecologia**, pelo Programa de Pós-Graduação em ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Orientador: Prof. Dr. *Rudi Ricardo Laps*

Banca avaliadora

Prof. Dr. Fábio de Oliveira Roque
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Prof. Dr. Heitor Miraglia Herrera
Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)

Prof. Dr. Josué Raizer
Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)

Prof. Dr. Luiz Gustavo Rodrigues Oliveira Santos
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

Prof. Dr. Rudi Ricardo Laps (orientador)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Campo Grande, MS

Aos filhos de sangue...

Daniel e Vinícius...

Amores da minha vida...

Aos filhos do coração...

Daniel, Natália ,Valquíria.e Jéssica...

que me ensinaram a amar mais...

À Neda... mãe... amiga...

que me ensinou a lutar!

Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. Dr. Rudi Ricardo Laps, pela orientação e amizade.

Ao INAU- Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Áreas Úmidas, pelo financiamento do projeto.

À professoras Andréa Cardozo Araújo e Jose Ochoa Quintero, pelas críticas e sugestões durante a qualificação.

Ao professor membros da banca, pelas críticas e sugestões.

Ao Prof. Josué Raizer, pelas inestimáveis contribuições.

Aos colegas e amigos Prof. Arnildo Pott e Geraldo Alves Dmasceno, pela acolhida no projeto viabilizou essa pesquisa, pelas identificações das plantas, todo carinho e apoio.

Ao todos meus colegas de trabalho, que muito contribuíram com seu carinho, em especial ao José Carlos e Ivan, por todo apoio.

Aos funcionários da CEP-CCoordenadoria de Estudos do Pantanal/ PROPP- Pro-Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação, pelo apoio nos agendamentos das viagens de campo.

Aos funcionários da BEP-Base de Estudos do Pantanal, pela recepção calorosa e todo apoio.

À Rose, secretária do curso, pelo apoio, carinho e atenção.

Aos parceiros e parceira de campo, sem os quais nada disso seria possível: Maristela Benites da Silva, Natália Aguiar Paludetto, Vaquíria Cabral Araújo, Daniel Irineu de Souza Dainezi e Mayra Lopes Nogueira.

Aos proprietários das fazendas ao redor da BEP, que gentilmente nos permitiram acesso ao campo.

A todos que contribuíram, de forma direta ou indireta para a realização deste.

Meu muito obrigado!

Índice

Introdução	1
Métodos	
<i>Área de Estudo</i>	8
<i>Método de Amostragem</i>	14
<i>Análise de dados</i>	14
Resultados e Discussão	16
Literatura consultada	80

Lista de Figuras

- Figura 1- Imagens e localização das três áreas de estudo, utilizadas para avaliação da comunidade de aves em campos inundáveis e ambientes associados no Pantanal de Miranda, nas proximidades da Base de Estudos do Pantanal (BEP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul ($19^{\circ}34'36''$ S; $57^{\circ}01'06''$ W), Passo do Lontra, Corumbá (MS) © Google Earth. 12
- Figura 2- Aspecto geral da paisagem ocorrente nas três áreas de estudo utilizadas para avaliação da comunidade de aves em campos inundáveis e ambientes associados no Pantanal de Miranda (a - campo com capão ao fundo, b - canjiqueiral, c - paratudal, d - visão geral mostrando o mosaico entre ambientes). 13
- Figura 3. Curva de abundância de espécies ao longo de três anos de estudo em campos inundáveis e ambientes associados do Pantanal do Miranda, MS (ID= índice densidade). 18
- Figura 4: Variação da precipitação pluviométrica (barras) e do nível do rio Miranda (linha) ao longo de três ciclos anuais, nas proximidades da Base de Estudos do Pantanal (BEP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul ($19^{\circ}34'36''$ S; $57^{\circ}01'06''$ W), Passo do Lontra, município de Corumbá, M.S. (A linha tracejada corresponde ao nível do rio estimado para que as águas extravazem, chegando a área de estudo). 19
- Figura 5. Relação entre precipitação pluviométrica e nível do rio Miranda em três ciclos de inundação no pantanal do Miranda, M.S. Pontos preenchidos indicam campo inundado e o tamanho dos pontos difere os três ciclos. Círculos: período de cheia. Quadrados: vazante. Asterisco: seca. Triângulo: enchente. As linhas sólidas em cinza ligam as observações em cada ciclo. As linhas pontilhadas em cinza representam as médias de precipitação (2,64; linha vertical) e de nível do rio (2,82; horizontal). 21
- Figura 6. Variação da paisagem na área 1 de estudo, no Pantanal de Miranda: a- durante a intensa cheia de 2011; b- no mesmo período em 2012, quando não houve cheia; c- durante cheia mais tardia e menos intensa em 2013. 22
- Figura 7. Curvas de acúmulo de espécies por rarefação (100 permutações) nos quatro períodos do ciclo de cheia e seca no Pantanal. As áreas preenchidas em tons de cinza ao longo das curvas de acumulação correspondem aos respectivos intervalos de confiança de 95%. 24
- Figura 8. Variação no número estimado de espécies (Chao 1) de aves ao longo de três ciclos consecutivos (tons de cinza) de cheias de secas no Pantanal. As barras tracejadas indicam o intervalo de confiança de 95% das estimativas (100 permutações), as caixas o intervalo entre o primeiro e terceiro quartis com a indicação da mediana (traço) e os pontos correspondem a outliers. 27

Figura 9. Variação da riqueza de espécies (A) e abundância de indivíduos (B) ao longo de três ciclos anuais em campos inundáveis e ambientes associados, na região do Pantanal do Miranda, Mato Grosso do Sul.	29
Figura 10. Relação entre os resíduos parciais das variáveis explicativas e da riqueza estimada de espécies de aves em um modelo de análise de covariância ($R^2 = 0,53$; $F = 7,58$; $gl = 29$; $p < 0,001$).	30
Figura 11. Ordenação por escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) em duas dimensões (R^2 não métrico = 0,96) de 36 amostras de aves obtidas em três ciclos consecutivos de inundação no Pantanal. Pontos preenchidos indicam campo inundado e o tamanho dos pontos difere os três ciclos. Círculos: período de cheia. Quadrados: vazante. Asterisco: seca. Triângulo: enchente.	32
Figura 12. Psitacídeos e Icterídeos consumindo sementes de <i>Pennisetum glaucum</i> (pastagem introduzida) na Área 3 de estudo, em março e abril de 2013.	35
Figura 13. Frequência com que as aves foram avistadas em cada um dos ambientes em campos inundáveis e ambientes associados no Pantanal de Miranda, ao longo de três anos: Cap- campo, Cajcanniqueiral , Prt- paratodal , Bca- borda de chapão e Bmc- borda de mata ciliar.....	36
Figura 14. Distribuição por guilda trófica das aves registradas durante o estudo em campos inundáveis e ambientes associados no Pantanal de Miranda, ao longo de três anos.	38
Figura 15. Variação da riqueza de distribuídas por guildas tróficas: Não-Passeriformes (A) e Passeriformes (B) ao longo de três ciclos anuais em campos inundáveis e ambientes associados, na região do Pantanal do Miranda, Mato Grosso do Sul.	39
Figura 16. Distribuição percentual do número e espécies de aves não-Passeriforme e Passeriformes em campos inundáveis e ambientes associados no Pantanal de Miranda, classificados de acordo com o status de ocorrência: Res1 - Residentes muito frequentes, que ocorreram em 10 a 12 estações; Res2 - Residentes dependentes da água ou ambiente úmido para sua ocorrência; Res3- Residentes com variações populacionais com registros entre 3 e 9 estações; Res4- Residentes com apenas um ou dois registros pontuais; Mig-Migratórias; Vis- Visitantes nômades ou com variações em algumas áreas do Pantanal.	46
Figura 17. Variação da riqueza de espécies (A) e abundância de indivíduos (B), para aves não-Passeriformes, subdivididos por status de ocorrência, ao longo de três ciclos anuais em campos inundáveis e ambientes associados, na região do Pantanal do Miranda, Mato Grosso do Sul.	48

Figura 18. Variação da riqueza de espécies (A) e abundância de indivíduos (B), para aves Passeriformes, subdivididos por status de ocorrência, ao longo de três ciclos anuais em campos inundáveis e ambientes associados, na região do Pantanal do Miranda, Mato Grosso do Sul. 49

Figura 19: Curvas de abundância de espécies por status de ocorrência: A- Res1 não-Passeriformes, B- Res1 Passeriformes, C- Res2 não-Passeriformes, D- Res2 Passeriformes, E- Res3 não-Passeriformes, F- Res3 Passeriformes (Res1 - Residentes muito frequentes, que ocorreram em 10 a 12 estações; Res2 - Residentes dependentes da água ou ambiente úmido para sua ocorrência; Res3- Residentes com variações populacionais com registros entre 3 e 9 estações). 50

Figura 20: Curvas de abundância de espécies por status de ocorrência: A- Res4 não-Passeriformes, B- Res4 Passeriformes, C- Mig não-Passeriformes, D- Mig Passeriformes, E- Vis não-Passeriformes, F- Vis Passeriformes (Res4- Residentes com apenas um ou dois registros pontuais; Mig-Migratórias; Vis- Visitantes nômades ou com variações em algumas áreas do Pantanal). 51

Lista de Tabelas

Tabela 1. Parâmetros registrados para aves ocorrentes em campos inundáveis e ambientes associados no Pantanal de Miranda, ao longo de três anos, quanto ao status: Res1 - Residentes muito frequentes (ocorreram em 10 a 12 estações); Res2 - Residentes dependentes da água ou ambiente úmido para sua ocorrência; Res3- Residentes com variações populacionais com registros entre 3 e 9 estações; Res4- Residentes com apenas um ou dois registros pontuais; Mig-Migratórias; Vis- Visitantes nômades ou com variações em algumas áreas do Pantanal; Frequência Ocorrência (FO) e Índice de Densidade (ID); ambientes de ocorrência: Cap- campo, Caj- canjiqueiral , Prt- paratidal , Bca- borda de capão, BMC- borda de mata ciliar; e classificação por guilda alimentar: C- carnívoras, D- detritívoras, F- frugívoras, G- granívoras, I- insetívoras, M- malacófagas, N- nectívoras, O- onívoras, P- piscívoras. (Anexo) 65

Resumo

As comunidades naturais são sistemas dinâmicos espacialmente heterogêneos cuja densidade e estrutura mudam com o tempo, principalmente em ambientes altamente sazonais como o Pantanal, sujeito a variações no pulso de inundação e precipitação. Avaliamos a variação na riqueza e na abundância de aves ao longo das estações de cheia, vazante, seca e enchente, em função da sazonalidade, pulso de inundação e pluviosidade, ao longo de três ciclos anuais. Avaliamos também a distribuição em guildas tróficas e status de ocorrência. O estudo foi desenvolvido na região do Pantanal do Miranda em Mato Grosso do Sul, em áreas de campos inundáveis e ambientes associados (canjiqueiral, paratudal, borda de capão e mata ciliar). Foi utilizado o método de transectos lineares com registro visual e auditivo. Registramos 235 espécies de aves (11.581 registros), 117 Não-Passeriformes e 118 Passeriformes (50,2%). As espécies com maior abundância foram *Patagioenas picazuro*, *Brotogeris chiriri*, *Columbina picui*, *Aratinga nenday* e *Phimosus infuscatus*. Registramos três ciclos sazonais distintos: dois anos de cheia intercalados por um ano sem extravasamento do rio. As guildas mais abundantes foram insetívoras (39%), seguido de onívoras (30%). Além de aves residentes, o local foi utilizado por aves nômades e migratórias neárticas e austrais. A comunidade de aves (riqueza e abundância) respondeu significativamente ao pulso de inundação, sendo que níveis altos do rio afetam negativamente a riqueza de aves. Conseqüentemente, a cheia foi o período de menor riqueza e menor abundância de aves. A maior riqueza ocorreu na seca e a maior abundância na vazante. Graus diferentes de inundação propiciaram resultados distintos na comunidade de aves, levando a crer que uma cheia intensa tem impactos mais negativos que um ano sem cheia, e que anos com cheias menores podem favorecer a comunidade de aves. A precipitação não se relacionou significativamente com a riqueza ou abundância de aves, e a variação temporal também não foi significativa. Em função de variações plurianuais no ciclo de inundação, houveram dois anos com cheia, intercalados com um ano sem cheia. No ano sem cheia, apesar de chuvas terem criado grande áreas de alagamento nos meses equivalentes, algumas espécies dependentes de campos alagados estiveram ausentes. Campos alagáveis e ambientes associados da região do Miranda abrigam riqueza de aves expressiva, que utilizam a área principalmente para forrageio, sendo importantes para espécies residentes, visitantes nômades, migratórias neoárticas e austrais.

Abstract

Natural communities are dynamic systems spatially heterogeneous whose density and structure change over time, especially in highly seasonal environments such as the Pantanal wetlands, subject to variations in the flood pulse and precipitation. We evaluated the variation in the richness and the abundance of birds throughout the seasons of flood, ebb, drought and flux, due to the seasonal pulse of flood and rainfall, during three annual cycles. We also evaluated the distribution in trophic guilds and occurrence status. The study was developed in the Miranda Pantanal region of Mato Grosso do Sul, in areas of flooded grassland and associated environments (canjiqueiral, paratidal, forest island border and riparian forest). The linear transects method with visual and auditory recording was used. We recorded 235 bird species (11,581 records), 117 Non-Passeriformes and 118 Passeriformes. The species with greater abundance were *Patagioenas picazuro*, *Brotogeris chiriri*, *Columbina picui*, *Aratinga nenday* and *Phimosus infuscatus*. We recorded three distinct seasonal cycles: two years of flood interspersed for a year without overflowing the river. The most abundant guilds were insectivorous (39%), followed by omnivores (30%). In addition to resident birds, the site was used by nomadic birds and migrating nearctic and southern birds. The bird community (richness and abundance) responded significantly to the flood pulse, with high river levels negatively affecting bird richness. Consequently, the flood was the period of lower richness and lower abundance of birds. The greatest richness occurred in the drought and the greatest abundance in the ebb. Different degrees of flooding have produced distinct results in the bird community, leading one to believe that an intense flood has more negative impacts than a year without flood, and that years with smaller floods may favor the bird community. Precipitation was not significantly related to bird abundance or abundance, and temporal variation was not significant either. Due to multiannual variations in the flood cycle, there were two years with flood, interspersed with one year without flood. In the unfilled year, although rainfall had created large areas of flooding in the equivalent months, some species dependent on flooded fields were absent. The flooded grass and associated environments of the Miranda region harbor a expressive birds richness, which use the area primarily to foraging, and are important for resident species, nomadic visitors, nearctic and austral migrants.

Introdução

As comunidades naturais são sistemas dinâmicos, espacialmente heterogêneos, cuja densidade e estrutura das populações mudam com o tempo, assim como as abundâncias relativas das espécies (Sousa 1984). Processos bióticos e abióticos podem atuar na regulação da estrutura de populações e comunidades (MacArthur 1958, Martin 2001, Fletcher & Koford 2004) e na evolução das estratégias reprodutivas (Schaffer 1974, Hastings & Caswell 1979, Tuljapurkar 1990, Orzack e Tuljapurkar 2001).

Condições climáticas severas ou extremas, como grandes variações de temperatura ou precipitação (Reichert 2012) e ventos (McCarty 2001) podem indiretamente exercer um forte impacto negativo sobre as populações e comunidades (Sousa 1984). Tais eventos podem influenciar a disponibilidade de recursos, criando uma pressão selectiva em que comportamentos, como por exemplo, abandonar a prole, causa limitação do crescimento populacional (McCarty 2001, Fletcher & Koford 2004, Reichert 2012). Como consequência, em última instância, podem determinar extinções locais (Ehrlich 1980, Sousa 1984, Parmesan et al. 2000).

Supõe-se também que quando ocorre escassez de recursos, os organismos podem experimentar maior competição intra e interespecífica (Wiens 1977, Sousa 1984) alternando com períodos de abundância de recursos onde a competição pode ser insignificante ou ausente (Dubowy 1988). Por isso, espécies com maior capacidade de deslocamento, podem procurar por locais onde os recursos são mais abundantes. O aumento da concorrência e da emigração durante períodos climáticos adversos pode reduzir a densidade populacional local e esses efeitos foram bem documentados em estudos experimentais e observacionais de longo prazo em lagartos (Dunham 1980, Smith 1981) e aves (Smith 1982).

Climas temperados estão sujeitos a maiores variações sazonais de temperatura e a visão clássica é que no inverno as comunidades devem ser mais pobres. Mas isso nem sempre é verdadeiro. Habitats de pastagens, por exemplo, podem ter densidades populacionais e de espécies mais altas no inverno do que no outono (Webster 1966). Entretanto, a maioria dos habitats em grandes latitudes atinge seu pico de densidade durante os períodos de migração na primavera e no outono (Twomey 1945, Stewart et al. 1952, Anderson 1972, Holmes & Sturges 1975). Mas a temperatura não é o único fator abiótico que interfere nas comunidades biológicas. As variações pluviométricas são igualmente importantes. Em bosques de pinho-carvalho do sul do Arizona, durante período de seca, foi observado declínio na abundância de insetos e consequente diminuição de aves insetívoras (Smith 1982).

Por outro lado, nas regiões tropicais, a variação anual do fotoperíodo e da temperatura é baixa (Wikelski et al. 2000, Williams & Middleton 2008), supondo que as comunidades poderiam ser consideradas uniformes ao longo do ano. Entretanto, a pluviosidade pode ser fortemente sazonal, com a maioria da precipitação anual ocorrendo em uma ou mais estações húmidas por ano (Karr 1976, Kato et al. 2000, Brown et al. 2002). Por consequência, podem ocorrer estações secas e úmidas pronunciadas (Wright & Cornejo 1990, Peres 1994) e áreas sujeitas a pulsos de inundação, como por exemplo, na Amazônia, (Bodmer 1990) e no Pantanal brasileiro (Alho et al. 1987). Além disso, podem ocorrer mudanças sazonais nas interações bióticas, como por exemplo, migrações sazonais (Bolster & Robinson 1990, McNaughton 1990, Levey & Stiles 1992, Poulin & Lefebvre 1996, Wikelski et al. 2000).

A maioria dos vertebrados tropicais exibe considerável variação temporal e espacial na abundância (Karr & Freemark 1983, Faaborg et al. 1984, Fleming & Heithaus 1986, Colli & Zatz 1997) e isso contribui para a natureza dinâmica das comunidades tropicais (Loiselle & Blake 1991). É possível que essas variações ocorram como resposta a diversos níveis das variações climáticas: microclimáticas como, por exemplo, umidade relativa; regionais, como chuva e temperatura; e espacial e temporal, como disponibilidade de recursos alimentares ou reprodutivos (Karr 1976, Karr & Freemark 1983, Ehrlich et al. 1980, Donnelly 1989, Smith 1984, Brown et al. 2002).

A identificação de fatores que promovem flutuações na abundância, movimento e padrões de atividade é crucial para entender como as comunidades estão organizadas (Loiselle & Blake 1991). Entretanto, existem controvérsias consideráveis quanto à influência desses fatores e a busca por respostas já foi objetivo de diversos estudos (Holmes et al. 1986, Martin 1987, Loiselle & Blake 1991).

Embora o consenso entre os ecologistas seja que as comunidades tropicais não são estáveis, a maioria dos estudos foca apenas em um grupo de organismos em um tipo de habitat (Levey 1988). Estes estudos demonstraram grandes flutuações populacionais em, por exemplo, artrópodos (Buskirk & Buskirk 1976, Wolda 1978), serpentes (Barone 1988, Dalrymple et al. 1991, Brown et al. 2002), lagartos (Fleming & Hooker 1975, Schoener & Schoener 1980), aves (Karr & Freemark 1983, Martin & Karr 1986, Develey & Peres 2000, Wikelski et al. 2000.) e mamíferos (Bodmer 1990, Madsen & Shine 1999, Mamede & Alho 2006).

Para as aves, as mudanças sazonais são mais extremas nas florestas temperadas que nas tropicais (Karr 1976). A floresta Sarawak, na ilha de Borneo, é um dos climas com menor variação sazonal no mundo, onde a estação de carência de alimentos para aves insetívoras é

um período regular e anualmente recorrente e não há um período recorrente de escassez de frutos. Apesar disso, o ciclo reprodutivo das aves é fortemente sazonal, embora com características diferentes das espécies de climas temperados. Enquanto grandes e repetidas ninhadas são a regra em terras temperadas, na floresta tropical predominam pequenas ninhadas e cuidado parental prolongado, resultando em um sucesso reprodutivo muito baixo. Acredita-se que isso ocorra porque nos bosques temperados o alimento é tão abundante durante a época de reprodução que os jovens pássaros inexperientes podem ser deixados após um curto período de tempo, enquanto na floresta tropical os alimentos são relativamente difíceis de encontrar ao longo do ano, exigindo maior tempo de cuidado parental. Há uma concepção popular de que a vida em uma exuberante floresta equatorial deve ser muito fácil para aves e outros animais. Isto é verdade na medida em que as aves adultas têm uma expectativa de vida muito longa em comparação com aves pequenas em outros lugares. Mas, paradoxalmente, a baixa taxa de mortalidade adulta é uma consequência da escassez relativa de alimentos, o que resulta em taxa reprodutiva muito baixa (Fogden 1972).

Os regimes pluviométricos e as alterações ambientais associadas são de grande importância na determinação das estações de reprodução e ciclos anuais das aves em muitas regiões (Karr 1976). Estas variações provavelmente têm pouco efeito direto sobre as aves, mas os recursos alimentares são, sem dúvida, afetados pela variação sazonal das chuvas (Janzen & Schoener 1968), influenciando na dinâmica das comunidades de aves, tanto em termos de composição quanto de abundância (Loiselle & Blake 1991). A influência do padrão sazonal de chuvas sobre a estabilidade do número de espécies e densidade populacional das comunidades de aves também foi sugerida em outros estudos (Orians 1969, Karr 1971, Willson 1974, Pearson 1975, Williams & Middleton 2008).

Outros estudos apresentam uma discussão a cerca da variação das comunidades de aves centrada nos conceitos de estabilidade e/ou previsibilidade do ambiente físico ou biótico. Por exemplo, os regimes de temperatura em uma floresta no leste da América do Norte são sazonalmente instáveis, mas relativamente previsíveis, enquanto em uma floresta de planície no Panamá, por outro lado, a temperatura é estável e previsível, enquanto as abundâncias de insetos foliares são instáveis, mas relativamente previsíveis em ambas as áreas. Do ponto de vista de uma ave insetívora, a maior diferença entre as duas áreas é que o item alimentar inseto, nas florestas temperadas, é sazonalmente pouco confiável, enquanto no Panamá estará confiavelmente presente ao longo do ano (Karr 1976).

Aves frugívoras são notáveis por flutuações temporais pronunciadas (Faaborg et al. 1984), o que é geralmente atribuída à abundância de frutos (Skutch 1950, Fogden 1972,

Morton 1973, Karr 1976). Na floresta do nordeste da Costa Rica, mudanças temporais nas capturas de frugívoros foram correlacionadas com a disponibilidade de frutos maduros, levando a crer que os recursos alimentares podem ser limitados para algumas espécies, pelo menos em certas épocas do ano (Levey 1988) e padrões semelhantes foram observados no Brasil (Davis 1945), Panamá (Martin & Karr 1986) e Malásia (Wong 1986). Entretanto, muitas espécies tropicais são onívoras, capazes de sobreviver como resultado de sua capacidade de alternar recursos alimentares de dois ou mais tipos de alimentos (Karr 1976).

Mas em ambientes não florestais pode ser diferente. Variabilidade anual nos fatores abióticos pode ser pronunciada, especialmente em sistemas que dependem de precipitação, como regiões áridas e campos inundados (Hilden 1965, Smith 1982, Fletcher & Koford 2004). Em regiões áridas e semiáridas tropicais da Venezuela constatou-se que aves de todas as guildas alimentares, sincronicamente, se reproduziram e realizaram mudas de penas durante a estação chuvosa, quando há maior abundância da maioria dos recursos alimentares (Poulin et al. 1992). Em ambientes sujeitos a seca pode haver diminuição de recursos alimentares afetando a produção de insetos e conseqüentemente aves insetívoras, nectarívoras quando a produção de flores é afetada, e a granivoria pode estar positivamente correlacionada com a dependência da água. (Willians & Koenig 1980).

Quando as áreas são sazonalmente inundadas, podem consistir principalmente em habitat de água doce durante períodos chuvosos, mas se transformam em habitats xéricos caracterizados pela falta de vegetação e rachaduras profundas do solo durante a estação seca (Brown et al. 2002). Todas as fases do ciclo úmido-seco têm combinações únicas de características de habitat que influenciam a estrutura da comunidade aviária dentro da bacia de zonas úmidas (Murkin et al. 1997). Na maior parte das zonas húmidas, as flutuações na profundidade da água parecem influenciar o sucesso reprodutivo das aves aquáticas (Frederick & Collopy 1989, Bildstein et al. 1990, Hafner et al. 1994, Cezilly et al. 1995).

As áreas úmidas das pradarias americanas são de natureza dinâmica (van der Valk & Davis 1978), e resultam numa vasta gama de habitats disponíveis para pássaros de pântano tanto dentro como entre os anos (Murkin et al. 1997). Estudo realizado na região pantanosa de Prairie Pothole, no estado de Iowa, EUA, associou o padrão de precipitação e inundação com a densidade de icterídeos que somente se reproduzem na vegetação próxima a água (Fletcher & Koford 2004). Associações semelhantes foram estudadas em icterídeos e anatídeos em uma série de pântanos experimentais em Manitoba, no Canadá. Espécies diferentes permanecem por tempos distintos e exploram o recurso de forma diferenciada ao longo do ciclo de seca e inundação. Além disso, utilizam extratos diferentes da vegetação emergente ou ocorrente nas

bordas das áreas alagadas (Murkin et al. 1997). Esse é outro aspecto a ser considerado: as aves são altamente dependentes da vegetação disponível para nidificação, forrageio e outros requisitos de história natural (Fairbairn & Dinsmore 2001).

A vegetação estruturalmente complexa e diversificada amortece os efeitos da sazonalidade, resultando em maior estabilidade nas disponibilidades de recursos (Janzen 1967, Smythe 1974, Karr 1976) e permite assim que mais espécies ocorram. Por isso, diversos estudos relatam que a maior altura e complexidade da vegetação geralmente suporta maior diversidade de aves (MacArthur & MacArthur 1961, Karr 1968, Recher 1969, Karr & Roth, 1971). Entretanto, a natureza precisa dessas relações variam entre continentes, sequências de habitat e métodos utilizados para medir e classificar a estrutura da vegetação (Balda 1969, Tomoff 1974, Willson 1974, Karr 1976, Robertson et al. 2010).

As flutuações nas comunidades refletem o comportamento das espécies diante dos fatores ambientais. As espécies de pássaros que enfrentam irregularidades sazonais na disponibilidade de recursos alimentares têm duas alternativas onde quer que ocorram: passar a utilizar outro recurso alimentar ou mudar para outra área onde o alimento de preferência está disponível (Karr 1976). Existem diversos tipos de movimentos que levam em consideração espaço e tempo, mas a maioria dos trabalhos, quando se referem à migração das aves, considera movimentos predominantemente de longa distância, obrigatórios, realizados sazonalmente, onde os indivíduos parecem pré-programados, movendo-se de locais de reprodução para áreas de alimentação e descanso, com retorno às áreas reprodutivas (Alerstam & Hedenström 1998, Newton 2013).

Outra possibilidade é a migração facultativa, na qual os indivíduos podem migrar em alguns anos, mas não em outros, dependendo da oferta de recursos alimentares ou condições climáticas prevaletentes. O momento da migração e a distância percorrida podem ser altamente variáveis entre indivíduos, no nível populacional ou entre anos (Newton 2013). Em floresta de altitude da Costa Rica (1000 m), aves frugívoras foram observadas deixando o local durante os períodos de escassez de frutos e se deslocaram para floresta de planície (50 m) e no sopé (500 m) onde encontraram abundância de frutos maduros (Loiselle & Blake 1991).

Estudos ecológicos levando em consideração a movimentação de migrantes neárticos para as regiões neotropicais têm recebido considerável atenção nas últimas décadas (Martin & Finch, 1995). Os migrantes da América do Norte temperada tornam-se particularmente abundantes durante o outono temperado do norte na maioria dos habitats no centro do Panamá. No entanto, a maioria é transitória, de modo o seu impacto nas comunidades

residentes provavelmente não é grande (Karr 1976). Invernam mais comumente em habitats marginais, tais como bordas de rios, ilhas e floresta de terras altas perturbadas e tendem a explorar recursos alimentares superabundantes e esporadicamente disponíveis (Willis 1966, Karr 1976).

Uma particularidade dos migrantes neárticos é que grande parte só chega à América Central, em particular os Passeriformes, e o número de espécies que amplia sua área de migração vai diminuindo em direção ao sul, enquanto os não-Passeriformes se distribuem de forma mais homogênea, passando a ser sazonalmente parte integrante de comunidades de aves tropicais (Chesser & Levey 1998).

O conhecimento atual da avifauna brasileira sugere que ao menos 197 espécies apresentam algum padrão de deslocamento considerado migratório. Desse total, 53% (104 espécies) reproduzem no Brasil (Oliveira et al. 2016). São conhecidas cinco rotas migratórias principais, que são utilizadas especialmente por aves migratórias neárticas. Uma delas é a Rota Amazônia Central/Pantanal, através da qual as aves oriundas da América do Norte adentram o Brasil pelos rios Negro, Branco e Trombetas, passando pela região de Manaus e Santarém, seguindo respectivamente pelo vale dos Rios Madeira e Tapajós, até o Pantanal.

O Pantanal é um ambiente marcado pela sazonalidade onde, todos os anos, grandes extensões territoriais passam de terrestres para aquáticos (Mamede & Alho 2006). A baixa declividade dificulta o escoamento das águas e a manutenção das áreas alagadas por maior tempo (Silva 2000) fazendo com que esteja sujeita a inundações periódicas (Adámoli 1982), com estimativas mensais da área total inundada variando entre 11.000-110.000 km², com média de 53.000 km² (Hamilton et al. 1996).

Além dos ciclos de cheias, a flora e a fauna do Pantanal sofrem influências do tipo de solo e das regiões vizinhas: Amazônica, Cerrado e Chaco. A influência mais ampla é do Cerrado, de modo que se observa a presença de suas fitofisiomias típicas, desde campos limpos, até formações florestais, presentes em cordilheiras, capões e matas ciliares (Alvarenga et al. 1982, Allem & Valls 1987, Silva et al. 2000, Pott & Pott 2000, Brown Jr. 1986, Nunes & Tomas 2004). A conjugação da variação climática sazonal, o regime hídrico e o pulso de inundação, associado ao mesorelevo, resultam em uma paisagem heterogeneidade e com grande complexidade vegetal, criando anualmente um gradiente de habitats complexos em mosaico que agem diretamente na estruturação das comunidades biológicas (Adamoli 1995, Junk et al. 1989, Pott & Adámoli 1999, Silva 2000, Alho 2003, Mamede & Alho 2006), de modo que em seus ambientes inundáveis observa-se uma sucessão no tempo e no espaço (Dantas 2004).

Estima-se que ocorram no Pantanal 582 espécies de aves, podendo esse número chegar a 730 se considerando as áreas de entorno e registros pontuais (Nunes 2011). Entretanto, não existe registro de endemismos entre as aves (Tubelis & Tomas, 2003).

Devido à sazonalidade, ocorrem flutuações populacionais sazonais com presença de migrantes intercontinentais (neárticas) e intracontinentais, em especial os visitantes austrais, além das nômades e daquelas espécies que tem suas populações aumentadas ou diminuídas localmente em alguma época do ano. As migratórias e nômades totalizam 192 espécies (87 não Passeriformes e 104 Passeriformes), o que corresponde a 40% da avifauna ocorrente no Pantanal (Nunes & Tomas 2008).

Migrações em escalas regionais, relacionadas a eventos localizados são relativamente comuns (Oliveira et al. 2016). Entretanto, são mais difíceis de serem detectadas devido ao número pequeno de observações, à dificuldade de detectar a origem da migração à existência de migrações em que apenas parte da população se desloca (Cavalcanti 1990, Alves 2007). Mas o ambiente selecionado pelas aves migratórias ao longo de suas rotas é diverso e está relacionado aos hábitos alimentares, disponibilidade de recursos e táticas de forrageamento das espécies envolvidas (Sick 1987, Oliveira et al. 2016).

Comparado a avifauna do Pantanal com de outras áreas úmidas do mundo, especificamente para comunidade aves aquáticas, a diversidade do Pantanal é similar àquela encontrada em outras áreas úmidas da América do Sul (Junk et al. 2014, Oliveira 2016). Comparando o total de espécies de aves (582) o Pantanal tem se mostrado mais rica que outros locais. Dados divulgados pela Birdlife International (2009) contabilizam 258 espécies para a região dos Esteros de Camaguán nos llanos da Venezuela, 343 para Esteros de Iberá na Argentina e 450 espécies no Delta do rio Okavango, na África.

No Brasil, outras áreas úmidas também mostram riqueza inferior ao Pantanal, como a planície de inundação do Alto rio Paraná, para a qual foram registradas 373 espécies (Gimenes et al. 2007) e região da Lagoa do Peixe, no sul do Brasil, onde Nascimento (1995) contabilizou 181 espécies.

Apesar disso, há décadas já havia a constatação que os estudos a respeito das aves do Pantanal são escassos, principalmente os realizados em períodos de tempo mais longos e que levem em consideração os aspectos ecológicos (Cintra & Yamashita 1990). Isso se repete em outros grupos animais, porque de modo geral, o conhecimento da biodiversidade biológica do Pantanal é escasso e apresentado de forma fragmentado sendo (Harris et al. 2005). Pouco se sabe sobre os padrões ecológicos de diversidade das aves, principalmente no que diz respeito às suas diferentes sub-regiões (Signor & Pinho, 2011).

A grande maioria dos estudos sobre a avifauna do Pantanal corresponde a levantamentos (ex: Cintra & Yamashita 1990, Pivatto et al. 2008, Godoi et al. 2014), ou estudos populacionais (ex: Magalhães 1990, Guedes 2004, Antas & Nascimento, 1996, Pinho & Nogueira 2002, Cestari 2006, Lara 2012). Os estudos que envolvem ecologia de comunidades ainda são escassos e envolvem uma parcela da comunidade ou é restrita a um determinado ambiente (ex: Pinho & Nogueira 2003, Yabe et al. 2010, Nunes & Ticianeli 2005, Pinho 2005,). Alguns poucos artigos apresentam visões mais gerais a respeito da comunidade de aves do Pantanal (ex: Figueira et al. 2006, Curcino 2007, Donatelli et al. 2014).

Diante das peculiaridades do Pantanal e de sua avifauna, consideramos importante incluir alguns parâmetros ao estudarmos a comunidade de um local: a variação sazonal na riqueza e abundância de espécies, levando em consideração os aspectos ambientais que implicam em áreas secas ou inundadas, o comportamento particular de diferentes grupos taxonômicos, o status de ocorrência como residentes ou migratórias e, como os movimentos estão diretamente relacionados à oferta de recurso, a variação sazonal das guildas tróficas. Esse trabalho avalia esses aspectos em áreas de campo inundável e ambientes associados, na região do Pantanal do Miranda, em Mato Grosso do Sul, confrontando os dados da comunidade de aves com o índice pluviométrico local e o nível do rio Miranda, que influencia as cheias locais.

Esperamos que a riqueza e abundância de aves seja maior/menor nas estações com maior inundação e pluviosidade, principalmente das aves mais dependentes do ambiente aquático para forrageamento.

Métodos

Área de Estudo

O Pantanal é considerado a maior área alagável da América do Sul (Harris et al. 2005), situado na bacia do rio Paraguai, entre os paralelos 16° e 21° S e os meridianos 55° e 58° W, ocupando no Brasil parte dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, além uma porção do território boliviano (Adámoli 1982), tendo como limites, ao norte, a Depressão Cuiabana e do Alto Paraguai; ao sul o rio Apa; ao leste as serras da Bodoquena, Maracaju, Pantanal e São Gerônimo; e ao oeste o Chaco Paraguaio-Argentino (Adámoli 1982, Amaral Filho 1986).

O clima é quente e alterna uma estação seca e uma chuvosa, com pluviosidade variando entre 800-1.000 e 1.400 mm anuais, com 80% das chuvas entre novembro a março (Amaral Filho 1984, Allem & Valls 1987). As temperaturas médias anuais variam entre 22^o C e 25^oC

(Campelo-Júnior *et al.* 1997), correspondendo a um regime de precipitação marcadamente estival, que define o caráter estacional, Aw, segundo classificação de Köppen (Cadavid-Garcia 1984).

Parâmetros diferenciados de avaliação podem incluir valores distintos para altitude e extensão territorial. Para Adámoli (1982) a altitude varia entre 80 e 200 m e sua extensão é de 139.111 km², enquanto Andrade *et al.* (2012) citam altitudes entre 60 e 150m. Já de acordo com Silva & Abdon *et al.* (1998), quantificando a área da planície contínua do Pantanal no Brasil passível de alagamento, a extensão territorial seria de 138.183 km². Posteriormente Abdon *et al.* (2007), baseados nos dados do IBGE (2004), incluem porções de terra que vão além da planície alagável e consideram um território de 150.355 km². Independente dessas diferenças conceituais, a baixa declividade dificulta o escoamento das águas e a manutenção das áreas alagadas por maior tempo (Silva *et al.* 2000), fazendo com que esteja sujeita a inundações periódicas (Adámoli 1982). A extensão da área inundada é em média de 53.000 km², podendo variar de 11.000 a 110.000 km², dependendo do ano (Alho 2003).

O Pantanal é constituído por um conjunto de grandes planícies deprimidas, situadas na alta bacia do rio Paraguai, que ao longo do tempo vem sendo preenchida com depósitos aluviais, aportados pelos diversos rios que formam a alta bacia do rio Paraguai (Adámoli 1987). Os solos são de origem sedimentar, de composição argilosa e arenosa, em proporções variáveis, com dominância de solos hidromórficos que equivalem a 92,5% do total (Amaral Filho 1984, Silva *et al.* 2000).

As inundações constituem-se em processo normal que ocorre todos os anos, determinadas pelas chuvas estivais (Adámoli 1987), com grande impacto ecológico, porque todos os anos, muitas partes mudam de habitats terrestres para aquáticos, com limite indistinto e em constante mudança entre a água e terra. Isso permite a ocorrência de grande variedade de habitats, oferecendo sazonalidade clara na produção de alimentos e outros recursos para a fauna (Mamede & Alho 2006).

A intensidade das inundações depende do regime de chuvas, o qual apresenta ciclos plurianuais mais chuvosos ou mais secos (Adámoli 1987). A natureza do pulso de inundação no Pantanal difere de outros ambientes onde um rio é o único responsável, como ocorre com os rios da Amazônia e Ásia (Junk *et al.* 1989). De acordo com classificação das áreas úmidas brasileira proposta por Junk *et al.* (2012), o Pantanal é uma área úmida com nível de água flutuante, sujeita a pulso de inundação previsível, monomodal, de longa duração e com pulso de amplitude baixa.

As cheias ocorrem de novembro a abril, enquanto a seca frequentemente se estende de maio a outubro (Soriano & Alves 2005). Entretanto, as cabeceiras dos rios situam-se no relevo circundante no Planalto Central e a declividade é quase nula — da ordem de 2-5 cm/km no sentido norte-sul e de 10-20 cm/km no sentido leste-oeste (Adámoli 1987). Isso faz com que a onda de enchentes formada nas suas porções periféricas escoe lentamente (Carvalho 1986, Adámoli 1987, Gwenne 2010). As águas dos afluentes chegam ao rio Paraguai com muito mais energia que sua capacidade de escoamento, sendo o principal fator das inundações no Pantanal Sul, em detrimento da pluviosidade local. Associado ao tipo de solo, determinadas regiões podem ter o pico da cheia três a quatro meses depois das porções mais ao norte (Alvarenga et al. 1984).

Levando em consideração a variação anual do nível da água, pode-se dizer que o Pantanal apresenta quatro fases distintas: 1. Cheia, quando, ocorre o transbordamento dos rios e as baías perdem os seus limites, ligando suas águas entre si; 2. Vazante, quando os rios baixam o nível e a água vai deixando os campos, convergindo para baías e sangradouros; 3. Estiagem ou seca, alguns corpos de água secam, e as baías remanescentes ficam isoladas; e 4. Enchente, caracterizada pelo começo das chuvas, momento em que os corpos de água começam a receber os primeiros fluxos de água do novo ciclo (Silva et al. 1990).

Em função das diferenças regionais de solo, relevo, vegetação e regime de inundação, o Pantanal não se apresenta uniforme em toda a sua extensão, com grande diversidade de paisagens, o que fez com que diversos autores sugerissem sua divisão em sub-regiões, que levam muitas vezes o nome do rio mais influente (Graça et al. 1974, Adámoli 1982, Silva & Abdon et al. 1998, Nunes da Cunha et al. 2007).

O presente estudo foi realizado nas proximidades da Base de Estudos do Pantanal (BEP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (19°34'36" S; 57°01'06" W), Passo do Lontra, município de Corumbá (MS), situada no Pantanal do Miranda, subdivisão que aparece como nas propostas dos autores citados, com algumas pequenas diferenças de extensão territorial.

A vegetação predominante é de campos com manchas de mata (Adámoli 1987). Os campos podem ser inundáveis ou não, caracterizando-se como áreas com dominância de gramíneas e ciperáceas, com maior ou menor presença de vegetação arbustiva (Adámoli 1987, Silva et al. 2000). As matas locais são representadas por capões, que são morrotes de tamanho variável e formato circular ou elíptico, com 1-3 m de elevação em relação aos campos inundáveis ao redor, cobertos por vegetação com espécies típicas de mata semidecídua (Ponce & Cunha 1993, Damasceno Jr et al. 1996).

Na região também há ocorrência de formações monodominantes (onde há o domínio populacional de uma espécie), por exemplo, os Paratudais e Canjiqueirais (Allem & Valls 1987, Silva et al. 2000, Pott & Pott 2000), que se assemelham à fitofisionomia de savanas, sendo classificada como Savana Parque segundo o Sistema Fisionômico-Ecológico proposto pelo IBGE (1992).

O Paratudal caracterizam-se por estrato arbóreo quase exclusivo de Paratudo (*Hadroanthus aureus*), com altura entre 5 e 16 m, intercaladas por áreas abertas com gramíneas, equivalente a 5 a 20 % da cobertura do solo (Sano & Almeida 1998, Silva et al. 2000). Apesar de ocupar grandes extensões, fica quase restrita aos Pantanaís de Miranda e Nabileque, e em anos chuvosos, podem permanecer inundados durante grande parte do ano (Adámoli 1987, Soares & Oliveira 2009).

O Canjiqueiral é uma formação homogênea e com árvores esparsas e predomínio de Canjiqueira (*Byrsonima orbygniana*), que mede entre 1 e 1,5 m, podendo invadir áreas de campos alagáveis, cerrado, bordas de cordilheiras e capões (Pott & Pott 1994, Abdon et al. 1998).

Dentro dessa região foram selecionadas três áreas de estudo, situadas num raio de aproximadamente 40 km ao redor da BEP (Figura 1) e amostradas ao longo de três ciclos de inundação, nos períodos de cheia, vazante, seca e período chuvoso.

A região apresenta áreas com predomínios de campos, paratudal e canjiqueiral.

Área 1- Campos inundáveis nativos, intercalados por áreas de paratudal e canjiqueiral, com presença de capões de mata.

Área 2- Campos inundáveis nativos com pequena porção de canjiqueiral e paratudal ralo e proximidade da mata ciliar do rio Miranda.

Área 3- Campos alagáveis com introdução de gramíneas exóticas, com pequena porção de canjiqueiral e presença de capões de mata.

Embora haja áreas com concentração maiores de canjiqueiras e paratudo, intercalando campos, a individualização dessas áreas é imprecisa, tornando a quantificação inviável, porque há um mosaico onde existem muitos locais onde ocorrem paratudos e canjiqueiras juntos com graus variáveis e uma sucessão de paisagens com dominância variável, abrindo-se para campo, voltando a aparecer uma formação florestal, e assim sucessivamente (Figura 2).

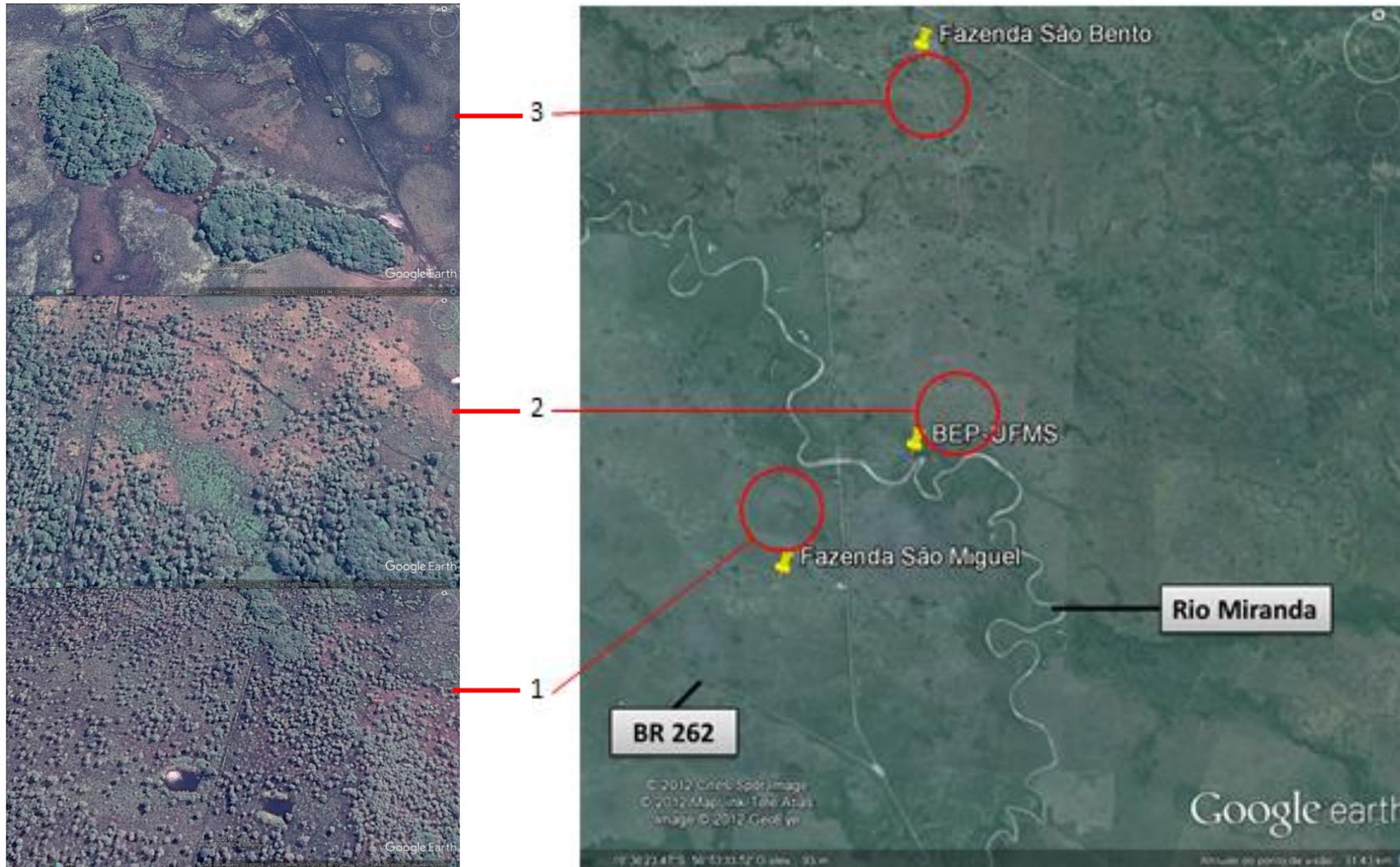


Figura 1. Imagens e localização das três áreas de estudo, utilizadas para avaliação da comunidade de aves em campos inundáveis e ambientes associados no Pantanal de Miranda, nas proximidades da Base de Estudos do Pantanal (BEP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (19°34'36" S; 57°01'06" W), Passo do Lontra, Corumbá (MS) © Google Earth.

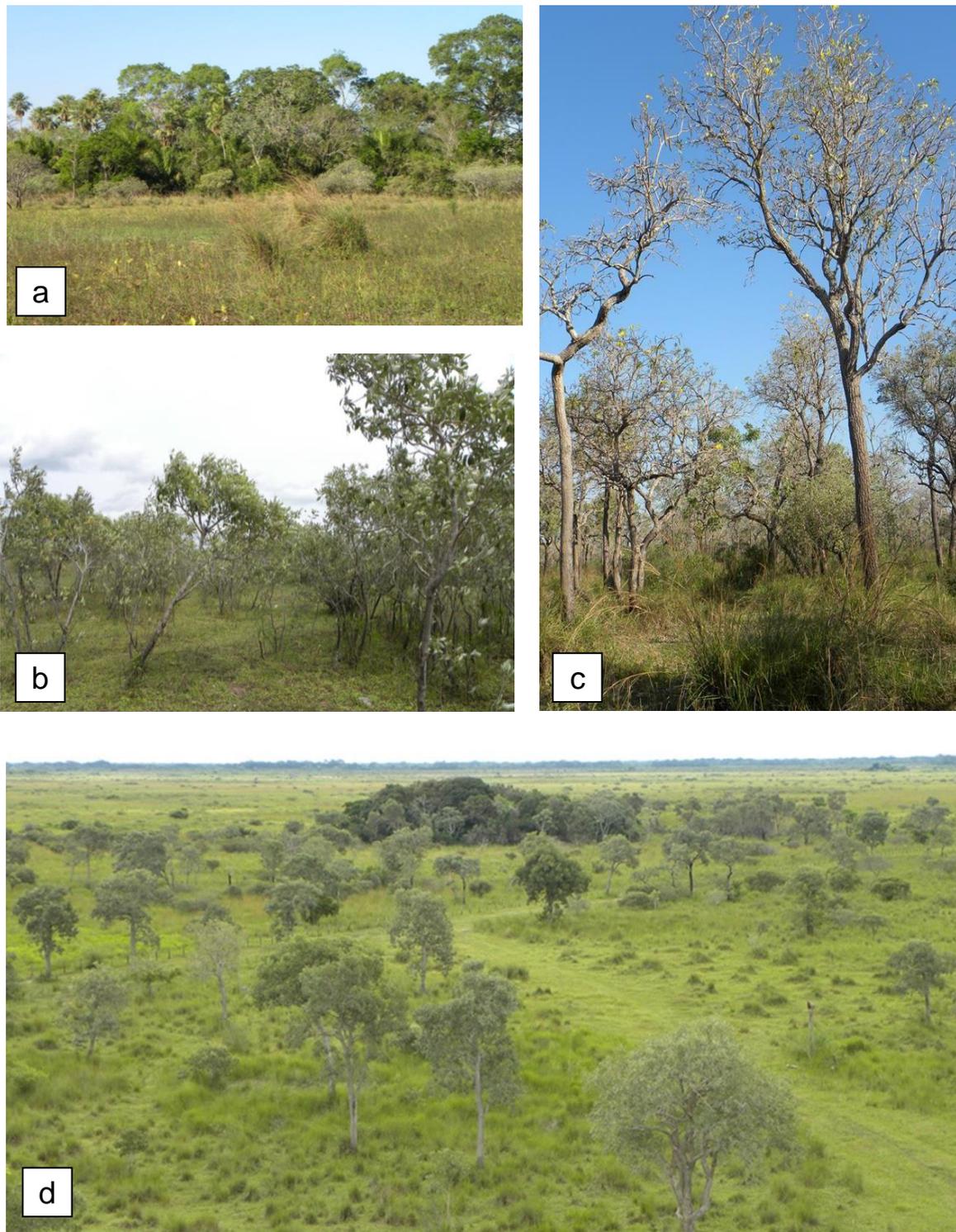


Figura 2. Aspecto geral da paisagem ocorrente nas três áreas de estudo utilizadas para avaliação da comunidade de aves em campos inundáveis e ambientes associados no Pantanal de Miranda (a - campo com capão ao fundo, b - canjiqueiral, c - paratudal, d - visão geral mostrando o mosaico entre ambientes).

Método de Amostragem

As amostragens foram feitas pelo método de transecto linear (Bibby et al. 2000). As amostragens ocorreram nas estações de cheia, vazante, seca e enchente, por três anos (2011 a 2013). Denominamos cada ano de estudo como um “ciclo”. Em cada uma das áreas de estudo foram demarcados dois trajetos de dois quilômetros, distantes no mínimo 300 metros entre si, que foram percorridos um em cada manhã, com tempo padronizado de 2 horas. Para cheia foi utilizado o maior nível do rio Miranda e para a seca o menor nível. Para as demais um período no meio da vazante, e enchente o mês intermediário entre a seca e o início da nova cheia, mesmo que isso não correspondesse exatamente ao mesmo mês do ano. Levamos em consideração o nível do rio e a pluviosidade.

Os dados numéricos do nível do rio Miranda foram fornecido pelo serviço de monitoramento da Coordenadoria da Base de Estudos do Pantanal da UFMS. Os dados pluviométrico foram obtidos dos dados históricos de estações meteorológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo/graficos>>.

Para a observação das aves foram utilizados binóculos 40X10 e câmera fotográfica digital automática com zoom de 46X. Ao percorrer os trajetos, sempre que uma ave foi avistada ou ouvida foi feita a anotação da espécie, local onde foi registrada e a atividade. Também foi registrado o consumo de itens alimentares de possível identificação para a confirmação das guildas tróficas. No caso de indivíduos em voo, somente foi considerado o registro quando se tratava de sobrevoos com movimentação pequena entre elementos da vegetação.

As espécies foram identificadas consultando Argel et al. (2010), Dunning (1987), Grantsau (2010), Sick (1997), La Peña e Rumbol (1998), Ridgely & Tudor (1994), Narosky e Yzurieta (2003), Van Perlo (2009), Sigrist (2009) e Gwynne et al. (2010), com nomenclatura e ordenação segundo a listagem do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos-CBRO 2015 (Piacentini 2015). Havendo dúvida na identificação da espécie, a ave foi esta foi fotografada e/ou gravada a vocalização para posterior avaliação e confirmação.

Análise de dados

Cada uma das espécies foi avaliada individualmente quanto a sua frequência, ocorrência, variação sazonal e ambiente onde foram registradas (Cap- campo, Caj-

canjiqueiral, Prt- paratidal , Bca- borda de capão e Bmc- borda de mata ciliar). Utilizando como base parâmetros citados na literatura para o status de ocorrência entre residentes, migrantes, visitantes e nômades (Nunes & Tomas 2004, Nunes & Tcianeli 2005, Morrison et al. 2008, Nunes & Tomas 2008, Sick 1983, 1997) foi feita adaptação e as espécies subdivididas em 6 categorias:

Res1 (Residentes 1) - Espécies citadas na literatura como residentes, muito frequentes, que ocorreram em 10 a 12 estações amostradas;

Res2 (Residentes 2) - Espécies citadas na literatura como residentes, mas altamente dependentes da água ou ambiente úmido para sua ocorrência;

Res3-(Residentes 3) - Espécies e que tiveram variações populacionais com registros entre 3 e 9 estações amostradas;

Res4- (Residentes 4) - Espécies citadas na literatura como residentes, mas tiveram apenas um ou dois registros pontuais durante o estudo;

Mig- (Migratórias) Espécies citadas na literatura como migratórias;

Vis- (Visitantes) Espécies citadas na literatura como visitantes, nômades ou com variações erráticas em algumas áreas do Pantanal.

As espécies também foram classificadas quanto à guilda trófica em: C- carnívoras, D- detritívoras, F- frugívoras, G- granívoras, I- insetívoras, M- malacófagas, N- nectívoras, O- onívoras, P- piscívoras. As guildas tróficas foram determinadas conforme citada na maioria dos estudos consultados (Ribon et al. 1995, Piratelli & Pereira 2002, Santos 2004, Piratelli et al. 2005, Scherer et al. 2006, 2010, Cursino et al. 2007, Rodrigues et al. 2010, Favretto et al. 2008, Fuscaldi & Loures-Ribeiro 2008, Dario 2008, 2009, Pinheiro et. al 2009, Scherer et al. 2010, Franco & Prado 2012, Vieira et al. 2013, Oliveira et al. 2014, Souza et al. 2015, Pascoal et al. 2016).

Para avaliar a diversidade local (riqueza de espécies) foi realizada rarefação para cada período e estimado o número de espécies por extrapolação pelo o método Chao1 (O'Hara 2005), utilizando a função *specaccum* para rarefação e a função *estimateR* do pacote *vegan* do programa R (Oksanen et al. 2017).

Quanto aos efeitos da precipitação e do nível do rio sobre a riqueza estimada de espécies (Chao1) foi realizada uma análise de covariância considerando-se os ciclos (variação temporal) e os transectos (variação espacial).

Também foi feita uma ordenação usando o pacote *vegan* (Oksanen et al. 2017) do R (R Core Team 2017) para representar a variação em composição de espécies (diversidade beta). O primeiro passo foi transformar os dados para obter as abundâncias relativas (abundância da

espécie dividida pela abundância total de aves na amostra). Em seguida, usar a matriz de abundâncias relativas para obter as distâncias Bray-Curtis entre pares de amostras para ordená-las por NMDS.

Para testar a hipótese de que a composição de espécies de aves, capturada pela ordenação (NMDS), varia em função da precipitação, do nível do rio, do local e do ciclo de inundação, foi realizada análise de variância multivariada (MANOVA) considerando a estatística Pillai *traces*. Nessa análise a variável resposta correspondeu aos escores da ordenação. Para decidir quantas dimensões usar para representar a ordenação das amostras, foi considerado o R² não-métrico para o ajuste monotônico entre as distâncias Bray-Curtis para os pares de amostras e as distâncias finais obtidas pela ordenação (diagrama de Shepard).

Resultados e Discussão

Foi registrado nos campos alagáveis e ambientes associados do Pantanal da região de Mirada, Mato Grosso do Sul, um total de 235 espécies de aves (11.581 registros), distribuídas em 52 famílias. Os não-Passeriformes foram representados por 32 famílias (61%) e 117 espécies (49,8%) enquanto para os Passeriformes ocorreram 20 famílias (39%) e 118 espécies (50,2%). A família mais representativa para as aves não-Passeriformes foi Psittacidae, com 11 espécies, seguida de Ardeidae e Picidae, com 10 espécies cada uma. Para os Passeriformes, a família mais rica foi Tyrannidae, com registro de 36 espécies, seguido de Thraupidae, com 18, e Icteridae, com 11 espécies.

A riqueza de espécies que registramos é expressiva, correspondendo a 40% da avifauna do Pantanal. Não houve nenhum registro novo, mas os números de espécies e proporções entre não-Passeriformes e Passeriformes diferem um pouco dos encontrados em pesquisas realizadas em diferentes locais. Em estudo realizado na região do Pirizal em Mato Grosso, o número total de espécies registradas foi superior (332), sendo 53% espécies não-Passeriformes e 47% Passeriformes (Pinho 2005). Para a região de Poconé, também em Mato Grosso, a riqueza também é superior (317), sendo 55% das espécies não-Passeriformes e 45% Passeriformes.

Essas diferenças na riqueza e proporção de aves Passeriformes e não-Passeriformes podem ocorrer devido à metodologia de trabalho, tamanho da área e tempo de estudo. Entretanto, provavelmente muito se deve às diferenças dos locais, uma vez que a heterogeneidade morfológica no Pantanal determina o surgimento de áreas onde os efeitos das inundações são exercidos de forma distinta, em função das diferentes alturas, época, grau e duração das inundações, o que caracteriza as distintas sub-regiões (Allem & Valls 1987),

influenciando na composição, estrutura e dinâmica da comunidade de aves (Cintra & Yamashita 1990, Figueira et al. 2006).

Na Fazenda Nhumirim (Pantanal da Nhecolândia) foram registradas 272 espécies, sendo 56% não-Passeriformes e 44% de Passeriformes (Nunes et al. 2009). Durante um estudo sobre o deslocamento de aves entre capões, na região do Pantanal do Abobral foram registradas 111 espécies, sendo 53% de não-Passeriformes e 47% Passeriformes (Yabe et al. 2010). Essas proporções entre não-Passeriformes e Passeriformes se assemelham mais àquelas encontradas em Mato Grosso (Cintra & Yamashita 1990, Pinho 2005) do às que encontramos nesse estudo. Entretanto, os trabalhos citados foram desenvolvidos em áreas que incluem ambientes florestados, enquanto esse estudo foi realizado em áreas inundáveis mais abertas, incluindo apenas as bordas de capões e mata ciliar, o que favoreceu a ocorrência de muitas espécies das famílias de não-Passeriformes, como anatídeos, ciconídeos e ardeídeos.

Das 235 espécies registradas, 23% foram avistadas em mais de 80% das estações amostradas. Para 29 espécies foram feitos registros pontuais (12,34%), tendo sido observadas uma única vez, embora possa haver variações grandes na densidade, como o caso de *Nycticorax nycticorax* que em um único dia foram registrados 89 indivíduos. Embora a frequência de ocorrência seja alta, 77% são pouco abundantes (com índice de densidade inferior a 100), conforme pode ser observado na curva de abundância de espécies (Figura 3). As espécies com maior abundância foram *Patagioenas picazuro*, *Brotogeris chiriri*, *Columbina picui*, *Aratinga nenday* e *Phimosus infuscatus*, aves que costumam se reunir ao redor de um recurso alimentar ou se deslocam em grupos.

Nos anos de estudo nos deparamos com três ciclos sazonais bastante diferenciadas quanto à precipitação pluviométrica e ao nível do rio Miranda. Além disso, comparando o nível do rio com as condições encontradas no campo, pudemos constatar que o extravasamento das águas do rio e invasão da água nos campos da área de estudo ocorre quando nível do rio ultrapassa os três metros e meio (Figura 4).

Em 2011 a cheia se iniciou em fevereiro e teve seu pico em março. Nesse período não havia solo exposto em nenhum ponto da área de estudo, estando todo o campo coberto por lâmina d'água variável de 0,5 a 1,5 m e com acesso ao local somente de barco. A vazante iniciou em abril, permanecendo água no campo até junho, aparecendo gradativamente áreas mais secas. Em 2012, apesar de ter havido elevação do nível do rio até valores próximos, não houve extravasamento da água para os campos da área de estudo.

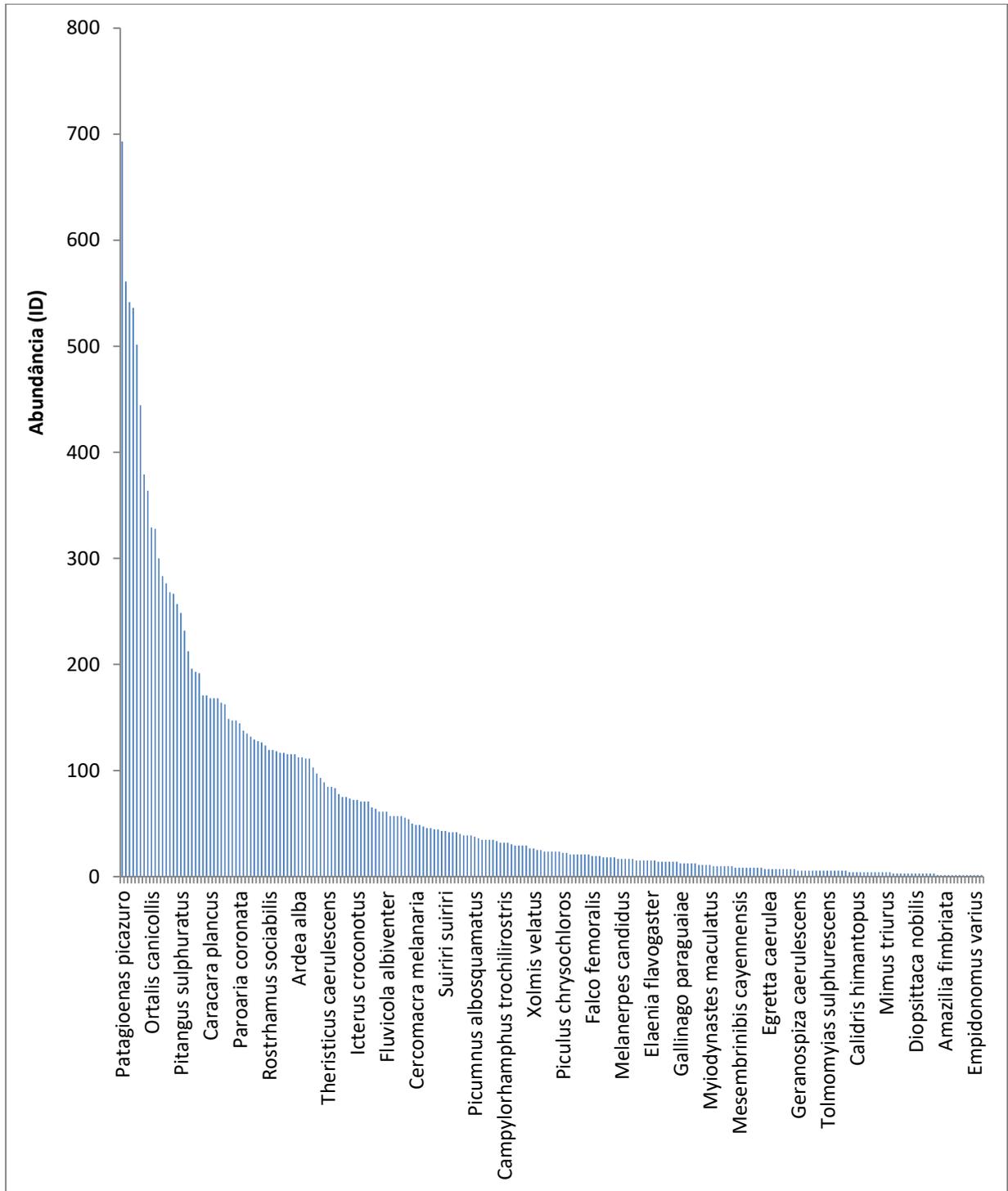


Figura 3. Curva de abundância de espécies ao longo de três anos de estudo em campos inundáveis e ambientes associados do Pantanal do Miranda, MS (ID= índice densidade).

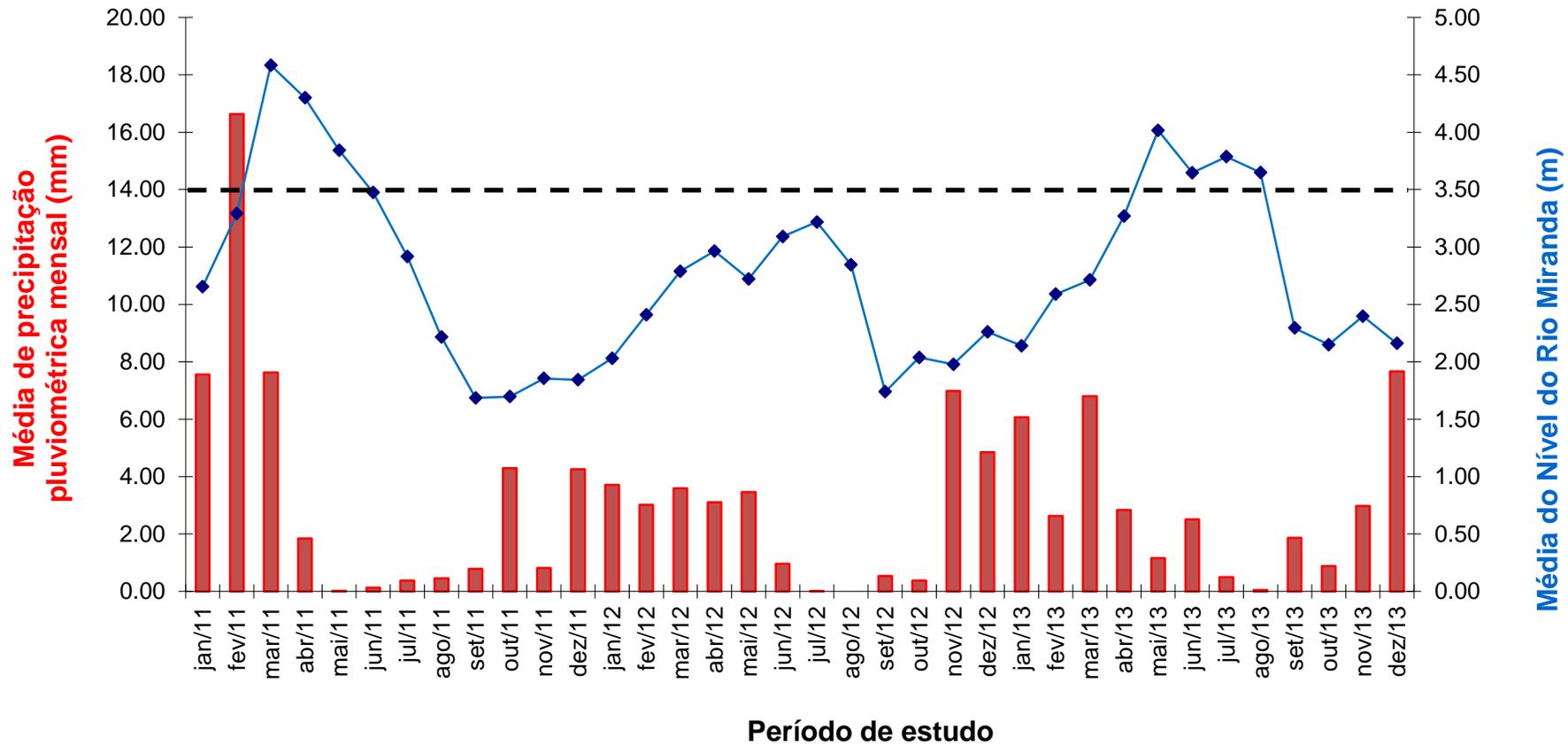


Figura 4. Variação da precipitação pluviométrica (barras) e do nível do rio Miranda (linha) ao longo de três ciclos anuais, nas proximidades da Base de Estudos do Pantanal (BEP) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul ($19^{\circ}34'36''$ S; $57^{\circ}01'06''$ W), Passo do Lontra, município de Corumbá, M.S. (A linha tracejada corresponde ao nível do rio estimado para que as águas extravazem, chegando a área de estudo).

Por outro lado, em 2013, a cheia foi mais tardia e menos intensa, com extravasamento e pico da água em maio, variando o nível da lâmina d'água no campo de pontos apenas encharcados até 0,8 m. Essa perdurou até agosto, quando se iniciou a vazante.

O ano de 2011 foi de poucas chuvas, com níveis baixos de precipitação de abril a setembro, uma elevação em outubro e nova seca durante o mês de novembro, se iniciando a enchente em dezembro. A precipitação em 2012 foi mais ou menos regular até junho. Embora não tenha ocorrido uma cheia propriamente dita, porque o extravasamento das águas do rio não alcançou a área de estudo, em boa parte do campo formaram-se áreas bastante empoçadas e diversas lagoas temporárias, que mantiveram o solo com as características similares à vazante dos anos de cheia. Isso explica o fato da amostragem do período considerado como vazante ter sido registrado quando o nível do rio estava mais alto que na cheia que a precede, uma vez que a presença de empoçamentos no campo foi determinada pela precipitação e não o nível do rio (Figura 5).

A seca em 2012 ocorreu entre julho e outubro e a estação chuvosa se iniciou em novembro, se prolongando até abril de 2013, de modo que quando as chuvas diminuíram já estava se iniciando o período de cheia, que nesse ano foi em maio. Quando a vazante de 2013 estava terminando, em setembro, se iniciaram as chuvas novamente, de modo que, do ponto de vista do solo, não houve de fato uma estação seca, emendando a vazante com a enchente. As diversas peculiaridades dos ciclos estudados determinaram variações na paisagem (Figura 6).

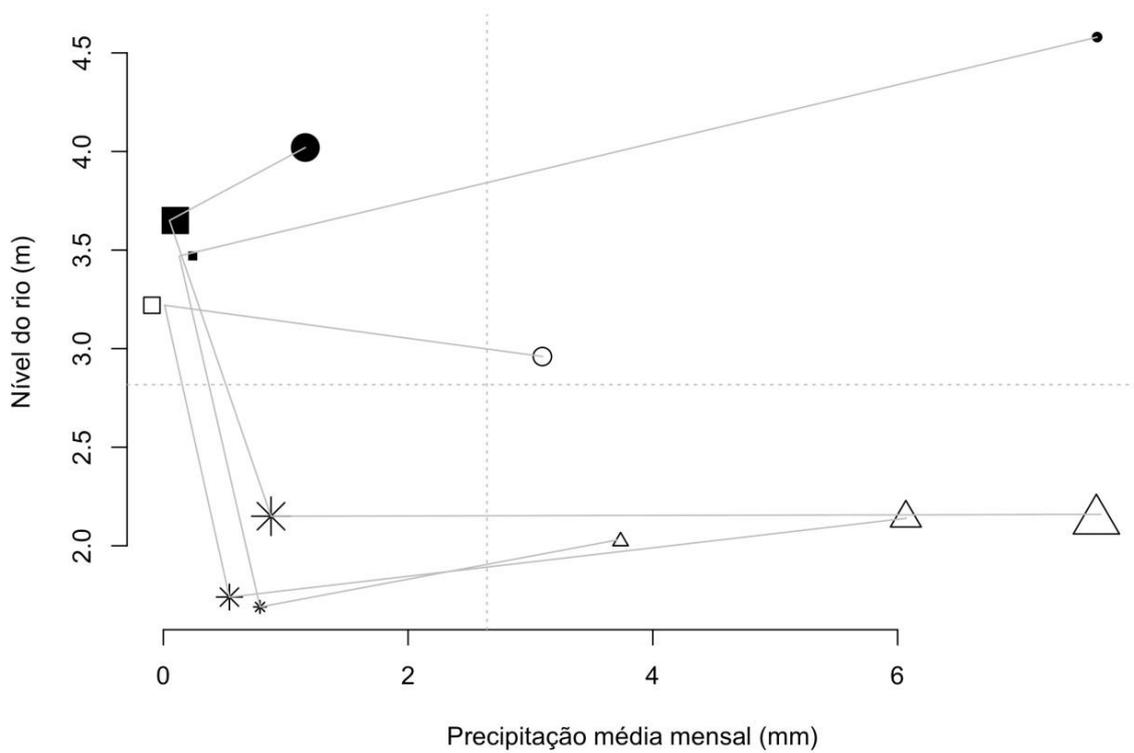


Figura 5. Relação entre precipitação pluviométrica e nível do rio Miranda em três ciclos de inundação no pantanal do Miranda, M.S. Pontos preenchidos indicam campo inundado e o tamanho dos pontos difere os três ciclos. Círculos: período de cheia. Quadrados: vazante. Asterisco: seca. Triângulo: enchente. As linhas sólidas em cinza ligam as observações em cada ciclo. As linhas pontilhadas em cinza representam as médias de precipitação (2,64; linha vertical) e de nível do rio (2,82; horizontal).



Figura 6. Variação da paisagem na área 1 de estudo, no Pantanal de Miranda: a- durante a intensa cheia de 2011; b- no mesmo período em 2012, quando não houve cheia; c- durante cheia mais tardia e menos intensa em 2013.

O padrão de distribuição da comunidade de aves avaliada mostrou-se heterogêneo, considerando as estações (Figura 7). Em todas as estações as espécies mais abundantes foram aves Não-Passeriformes, com exceção de *Gnorimopsar chopi*. Os menores índices de riqueza e abundância ocorreram na cheia, uma vez que estando o solo recoberto por água, as aves que utilizam o solo não estariam presentes. Dentre as espécies mais abundantes estão *Myiopsitta monachus*, *Brotogeris chiriri* e *Aratinga nenday* (Tabela 1). Embora os psitacídeos possam eventualmente forragear no solo, buscam recursos principalmente em outros estratos. Foram avistados em árvores e arbustos das bordas dos capões, mata ciliar e campo, abundantes também em outras estações. São aves residentes no Pantanal e sua abundância é explicada por serem aves de comportamento social, sendo encontrados normalmente em bandos (Sick 1987, Sigrist 2006, Gwynne et al. 2010).

Também foram abundantes *Patagioenas picazuro*, *Columbina picui* e *Zenaida auriculata* (Tabela 1), sendo que essa abundância maior ocorreu no segundo ciclo, quando havia predomínio de campo encharcado, recurso mais comumente disponível nas demais estações. São aves que incluem em sua dieta semestres que ficam no solo e se concentram em grande número quando esse recurso está disponível, incluindo movimentos migratórios em função disso (Sick 1987, Nunes & Tomas 2008, Sigrist 2006).

Dentre os Passeriformes, as espécies mais abundantes na cheia foram *Molothrus bonariensis*, *Pitangus sulphuratus*, *Furnarius rufus*, *Paroaria capitata* e *Paroaria coronata* (Tabela 1). Com exceção de *Furnarius rufus* (insetívora), as demais espécies são onívoras e todas com capacidade de se alimentar em diversos estratos da vegetação, de modo que são pouco influenciados pela cheia. *Molothrus bonariensis*, *Pitangus sulphuratus* e *Furnarius rufus* são aves abundantes e amplamente distribuídas por todo o Brasil (Sick 1987, Sigrist 2006), enquanto *Paroaria capitata* e *Paroaria coronata* são espécies residentes e bastante comuns no Pantanal (Antas & Palo Jr. 2004, Gwynne et al. 2010).

A vazante, embora não seja o período de maior riqueza, é o período de maior abundância. As espécies mais abundantes foram *Phimosus infuscatus*, *Columbina picui*, *Bubulcus ibis*, *Brotogeris chiriri* e *Gnorimopsar chopi* (Tabela 1). *Phimosus infuscatus* é muito comum no Pantanal quando há solo encharcado que lhe fornecem sementes e invertebrados, em especial moluscos, que são sua base de sua alimentação (Antas & Palo Jr. 2004, Nunes & Tomas 2008, Gwynne et al. 2010, Cintra 2014). Devido à sua socialidade, podem ser encontrados em bandos com dezenas de indivíduos (Antas & Palo Jr. 2004).

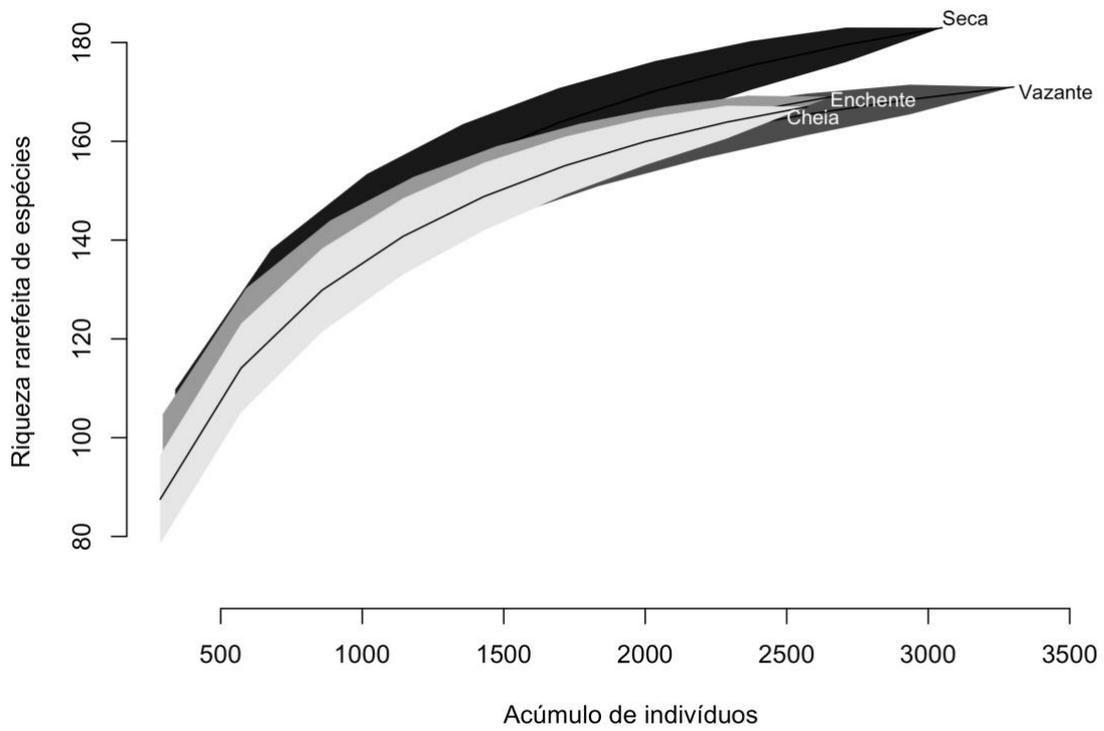


Figura 7. Curvas de acúmulo de espécies por rarefação (100 permutações) nos quatro períodos do ciclo de cheia e seca no Pantanal. As áreas preenchidas em tons de cinza ao longo das curvas de acumulação correspondem aos respectivos intervalos de confiança de 95%.

Já *Bubulcus ibis* não está diretamente relacionada a ambientes aquáticos, mas é uma ave insetívora que coleta insetos que são deslocados por animais pastadores (Sick 1997). No Pantanal estão quase sempre associadas ao gado bovino, também em bandos (Antas & Palo Jr. 2004, Gwynne et al. 2010).

Dentre os Passeriformes, as espécies mais abundantes foram *Gnorimopsar chopi*, *Sporophila collaris*, *Agelaioides badius*, *Icterus pyrrhopterus* e *Sporophila leucoptera*. As duas espécies do gênero *Sporophila* são citadas como migratórias intercontinentais que fazem movimentos nômades pelo Pantanal (Nunes & Tomas 2008). Entretanto, *S. leucoptera* ocorrem com variações de densidade em todas as estações e *S. collaris* não ocorreu apenas na cheia. A maior abundância dessas aves granívoras corresponde exatamente ao período de maior abundância de sementes de gramíneas (Ilha 2002, Ilha et al. 2003).

Gnorimopsar chopi é uma ave comum no Pantanal (Antas & Palo Jr. 2004, Gwynne et al. 2010), que ocorre em todas as estações na área de estudo. Mas por ser uma ave onívora, que se alimenta de sementes e invertebrados (Sick 1987, Sigrist 2006), encontra no solo encharcado das vazantes grande oferta de alimento. Dentre os demais Passeriformes, as espécies mais abundantes foram *Agelaioides badius*, *Tachycineta leucorrhoa*, *Paroaria capitata* e *Furnarius rufus*. *Agelaioides badius* vive em bandos de até 20 indivíduos e é comum no Pantanal (Antas & Palo Jr. 2004, Gwynne et al. 2010) e que teve grande abundância em todas as estações. Já *Tachycineta leucorrhoa* é uma espécie de andorinha que realiza grandes movimentos migratórios em grandes bandos, vindas do sul do país no inverno (Sick, 1997) e passam pelo Pantanal (Nunes & Tomas 2008), o que ocorreu na vazante do primeiro ciclo.

Na seca é o período de maior riqueza de espécies, sendo as mais abundantes *Phaetusa simplex*, *Patagioenas picazuro*, *Aratinga nenday*, *Brotogeris chiriri* e *Zenaida auriculata* (Tabela 1). *Phaetusa simplex* é uma espécie migratória, típica das praias na borda dos rios, salinas ou baías, que com a subida das águas se dispersam em grandes bandos a procura de locais mais propícios (Morrison et al. 2008, Nunes & Tomas 2008). Registrada somente na vazante do primeiro e segundo ciclos, pousada no solo encharcado do campo, provavelmente corresponde a um momento de descanso durante uma movimentação.

Dentre os Passeriformes, as espécies mais abundantes na seca foram *Agelaioides badius*, *Sturnella superciliaris*, *Icterus pyrrhopterus*, *Furnarius rufus* e *Paroaria capitata*. *Sturnella superciliaris* é uma migrante austral, ligada a ambientes aquáticos, que durante seu movimento sazonal oriundo do sul do continente para áreas mais quentes, passam em bandos pelo Pantanal (Sick 1997, Nunes & Tomas 2008) e sua ocorrência corresponde ao período

migratório. *Icterus pyrrhopterus* é uma espécie residente e abundante no Pantanal, que incluem em sua alimentação onívora flores (Antas & Palo Jr. 2004, Gwynne et al. 2010). Sua abundância na seca se deu principalmente nos registros de forrageio de flores de paratudo.

Na enchente as espécies mais abundantes foram *Columbina talpacoti*, *Gnorimopsar chopi*, *Brotogeris chiriri*, *Aratinga nenday* e *Ortalis canicollis*. *Ortalis canicollis* é quase endêmica no Pantanal, com distribuição no Brasil restrita aos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Sick 1987). Embora ocorram nas áreas florestadas ao redor da área de estudo, sua abundância na enchente corresponde aos registros de deslocando das áreas de matas para consumir flores de paratudo e piuva, e frutos de canjiqueira e tarumã (*Vitex cymosa*). Esta espécie é uma das principais consumidoras de tarumã na região (Paludetto 2014).

A variação no número estimado de espécies ao longo do estudo refletem as diferenças entre os três ciclos e entre as estações (Figura 8), com menor riqueza de aves na cheia do primeiro ciclo, quando a inundação impossibilitou o uso do solo, permanecendo apenas as aves que utilizavam os estratos da vegetação emergente. Mesmo aves consideradas aquáticas, estiveram ausentes no período de cheia mais intensa e em locais mais inundados, como é o caso de ciconídeos e ardeídeos. Isso ocorre porque são espécies que exploram seus recursos alimentares caminhando dentro da água, mas tem como limite a profundidade em que suas penas são atingidas (Sick 1997). Por isso sua ocorrência é dependente da profundidade da coluna d'água, exigindo que as espécies procurem diferentes locais que ofereçam condições apropriadas, induzindo as movimentações e a flutuação populacional nas áreas úmidas (Haig et al. 1998, Gibbs 2000).

Nos três ciclos, a seca é a estação com maior riqueza de aves estimada. Um dos fatores que pode ter influenciando isso é o florescimento de muitas árvores nessa época do ano, como paratudo (*Hadroanthus aureus*), piuva (*Tabebuia heptaphylla*) e tarumã (*Vitex cymosa*) (Pott & Pott 1994). Muitas espécies de aves foram registradas consumindo flores, como por exemplo: *Ortalis canicollis*, *Aratinga nenday*, *Brotogeris chiriri*, *Agelaioides badius*, *Icterus pyrrhopterus*, *Icterus croconotus* e *Tangara sayaca*. Além disso, das oito espécies de troquilídeos registradas ao longo do estudo, seis ocorrem na seca, sendo a estação com maior riqueza dessa família (Tabela 1).

Outro aspecto importante é que, conforme já relatamos anteriormente, no segundo ciclo por não houve inundação com água do rio nos campos, mas choveu bastante no período equivalente a cheia e vazante. Observamos que as condições no campo foram semelhantes a uma longa vazante, e constatamos que a riqueza estimada de espécies também é semelhante a vazante.

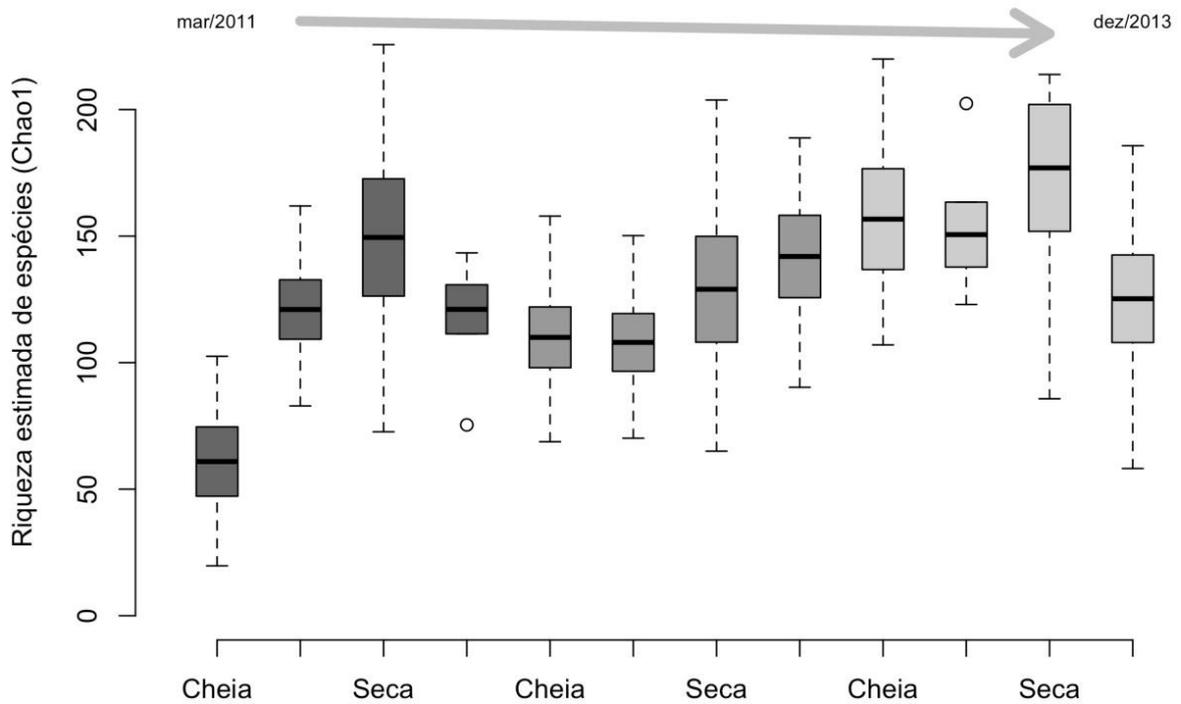


Figura 8. Variação no número estimado de espécies (Chao 1) de aves ao longo de três ciclos consecutivos (tons de cinza) de cheias de secas no Pantanal. As barras tracejadas indicam o intervalo de confiança de 95% das estimativas (100 permutações), as caixas o intervalo entre o primeiro e terceiro quartis com a indicação da mediana (traço) e os pontos correspondem a outliers.

Esses dados corroboram com os estudos que enfatizam a influência das variações sazonais em vertebrados (Karr & Freemark 1983, Faaborg et al. 1984, Fleming & Heithaus 1986, Colli & Zatz 1997) e que isso pode estar relacionado com a disponibilidade de recursos (Janzen & Schoener 1968, Karr 1976, Karr & Freemark 1983, Ehrlich et al. 1980, Donnelly 1989, Smith 1981, Brown et al. 2002) e em especial para aves (Orians 1969, Karr 1971, Willson 1974, Pearson 1975, Williams & Middleton 2008).

A observação da riqueza e abundância das aves Passeriformes e não-Passeriformes avaliadas separadamente revela alguns padrões diferenciados. Apesar da semelhança na riqueza total dos dois (118 e 117 espécies), com exceção da cheia do primeiro ciclo, em todas as outras estações a riqueza de Passeriformes é maior que a de não-Passeriformes (Figura 9). Isso provavelmente se deve a menor exigência alimentar dos Passeriformes, sendo que na área de estudo ocorreram predominantemente insetívoros e onívoros. Por outro lado, entre os não-Passeriformes estão aves com exigências específicas, dependentes de recursos sazonalmente variáveis como, por exemplo, piscívoras, malacófaga e as que forrageiam no solo. Entretanto, esse padrão não se repete quanto à abundância, que em algumas estações não-Passeriformes é superior a de Passeriforme (Figura 9). Isso se deve ao fato de haver entre as não-Passeriformes ocorrentes mais espécies com comportamento social e que formam bandos ou grandes agrupamentos em uma área de recurso abundante. Esse padrão é comum em comunidades de aves, onde as flutuações sazonais nas abundâncias das espécies são mais extremas do que as flutuações no número de espécies (Karr 1976).

Outro aspecto a ser observado é que o pico na densidade de aves pode não coincide com o pico no número de espécies (Karr 1976). E isso pode ser observado nesse estudo (Figura 9). O pico de riqueza foi na seca do terceiro ciclo enquanto o pico de abundância ocorreu na cheia do terceiro ciclo.

A análise de covariância para testar os efeitos da precipitação e do nível do rio sobre a riqueza estimada de espécies (Figura 10), demonstrou que o aumento do nível do rio afeta negativamente a riqueza de aves. Talvez isso não esteja relacionado diretamente com a presença das chuvas, mas com a oferta de alimento maior no período de seca conforme discutimos anteriormente. O nível do rio também teve efeito significativo sobre a riqueza estimada de espécies, que aumenta com a diminuição do nível do rio, o que é justificado pela intensa redução de recurso quando o solo está intensamente inundado.

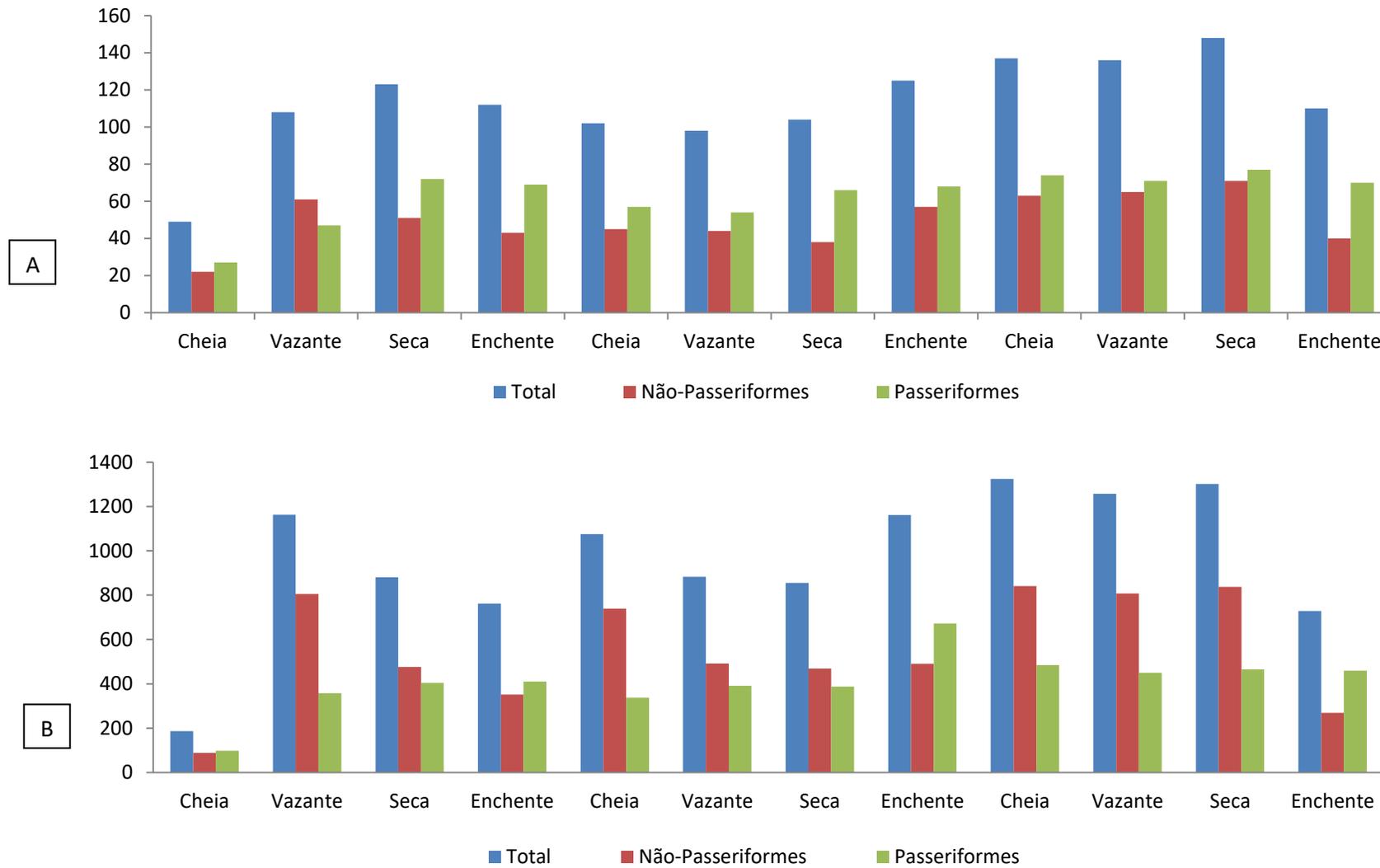


Figura 9. Variação da riqueza de espécies (A) e abundância de indivíduos (B) ao longo de três ciclos anuais em campos inundáveis e ambientes associados, na região do Pantanal do Miranda, Mato Grosso do Sul.

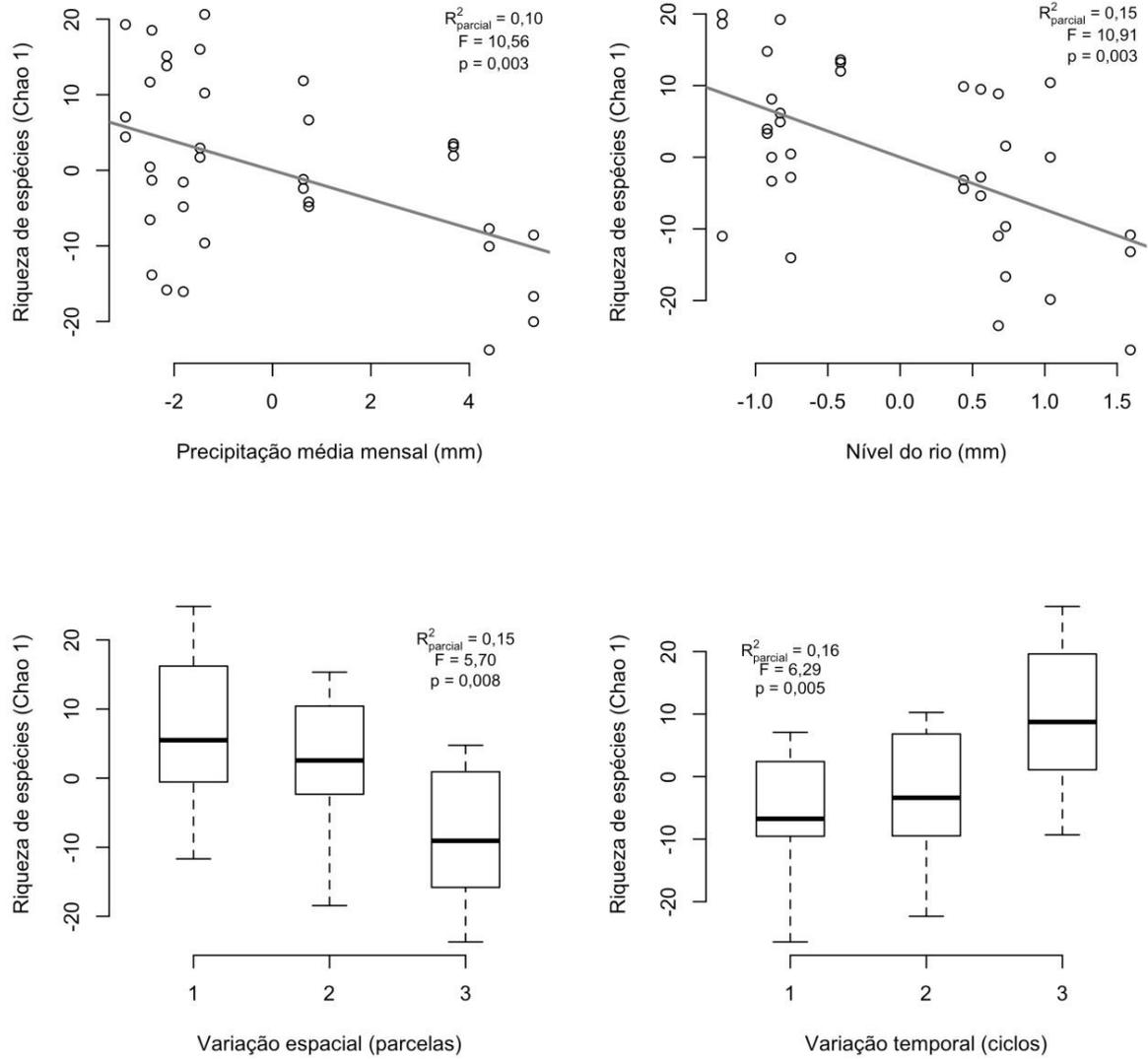


Figura 10. Relação entre os resíduos parciais das variáveis explicativas e da riqueza estimada de espécies de aves em um modelo de análise de covariância ($R^2 = 0,53$; $F = 7,58$; $gl = 29$; $p < 0,001$).

A análise de covariância também considerou a variação temporal e espacial. Esta última apresenta riqueza estimada de espécies crescente ao longo dos ciclos anuais, demonstrando que graus diferentes de inundação podem propiciar resultados diferentes na comunidade de aves. Podemos cogitar que uma cheia intensa tem impactos mais negativos que um ano sem cheia, e que um ano com cheia menor pode favorecer a comunidade de aves. Entretanto, para firmar isso seria necessário um estudo de longo prazo avaliando vários ciclos anuais.

As análises realizadas para testar se a variação na composição de espécies em função da precipitação, do nível do rio, do local e do ciclo de inundação (R^2 ajustado = 0,60, $gl = 6$ e 29, $p < 0,001$) indicam que o nível do rio (Pillai = 0,56, $gl = 2$ e 28, $p < 0,001$) e a variação espacial (Pillai = 0,77, $gl = 4$ e 58, $p < 0,001$) tem efeitos significantes, explicando cerca de 27 % e 15 %, respectivamente, da variância na composição de espécies de aves nesse modelo. As outras variáveis preditoras, precipitação (Pillai = 0,01, $gl = 2$ e 28, $p = 0,861$) e a variação temporal (Pillai = 0,23, $gl = 4$ e 58, $p < 0,123$), não explicaram nenhuma porção de variância no modelo (R^2 ajustado próximo a zero) (Figura 11).

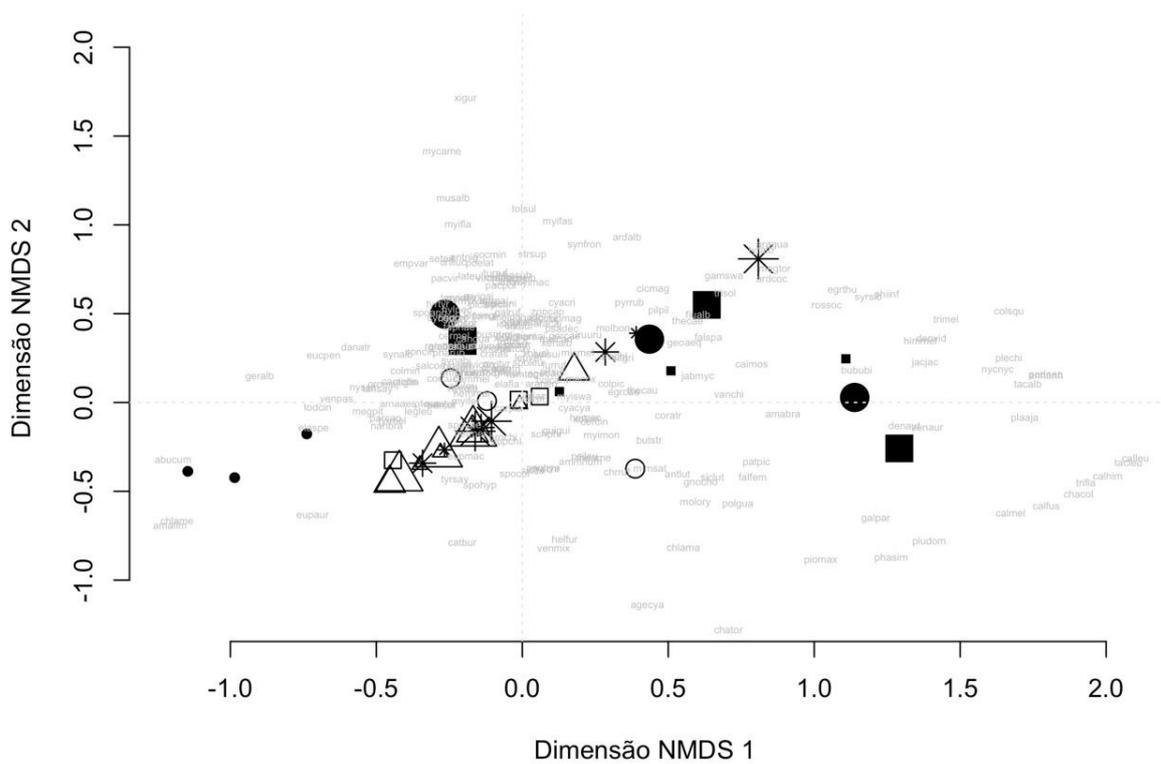


Figura 11. Ordenação por escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS) em duas dimensões (R^2 não métrico = 0,96) de 36 amostras de aves obtidas em três ciclos consecutivos de inundação no Pantanal. Pontos preenchidos indicam campo inundado e o tamanho dos pontos difere os três ciclos. Círculos: período de cheia. Quadrados: vazante. Asterisco: seca. Triângulo: enchente.

A análise de covariância considerando a variação espacial (Figura 10) evidencia diferença significativa na comunidade de aves entre as três áreas de estudo, com riqueza estimada maior para a Área 1, seguida das Área 2 e Área 3.

A maior riqueza estimada de espécies na Área 1 provavelmente se deve à maior complexidade da paisagens. Os campos são cobertos por gramíneas nativas, intercala porções mais abertas e outras com capim alto ou com presença variável de vegetação arbustiva. Além disso, o trajeto passa por áreas maiores de canjiqueiral e paratudal, que apesar de consideradas formações monodominates, há grandes extensões com diversidade de gramíneas altas e herbáceas intercaladas ao estrato arbóreo. Além disso, embora haja gado pastejando, o rebanho não é numeroso.

Na Área 2, onde riqueza estimada de espécies foi intermediária, os campos também são nativos, com pouco gado pastejando, mas as áreas com gramíneas baixas e sem arbustos são mais extensas, a área de Canjiqueiral é pequena e o Paratudal bastante ralo, com maior espaçamento entre as árvores, diminuindo a complexidade do ambiente. Contribui para a riqueza uma parte dos trajetos que ladeiam que ladeia a mata ciliar do rio Miranda.

Já a riqueza estimada de espécies menor na Área 3 era esperada, uma vez que é a mais alterada e está sujeita a pastejo de gado mais intenso que as demais. Os campos são manejados, com presença de pastagem introduzida *Brachiaria humidicola* e com parcelas de *Pennisetum glaucum* em parte do período de estudo. Além disso, periodicamente há limpeza dos pastos com retirada de herbáceas e plântulas de arbóreas. A Área 3 não inclui paratudal e as áreas de canjiqueiral são restritas a pequenas porções ao redor dos capões e em alguns locais foi suprimida durante o período de estudo. Apesar disso, os campos parcialmente inundados durante as vazantes fornecem alimento para muitas aves, permitindo inclusive o registro de espécies que não ocorreram nas outras áreas amostradas, como *Platalea ajaja*, *Podager nacunda* e *Phaetusa simplex*. Porém, somente com a continuidade do estudo na área poderá fornecer respostas mais consistentes sobre o impacto do uso da terra na diversidade.

A diversidade de espécies de uma região pode depender da taxa de perturbação e sua previsibilidade (Souza 1984) e não se sabe ao certo o quanto a comunidade de aves pode ser impactada pelas gramíneas exóticas. O que já foi constatado é que *Brachiaria humidicola* tem elevado sucesso de colonização sobre as espécies nativas do Pantanal (Bao et al. 2015).

O plantio de *Pennisetum glaucum* ocorreu em uma pequena parcela da Área 3, que foi completamente limpa no final do período de seca de 2012, inclusive com a retirada das poucas canjiqueiras que se restringiam as bordas dos capões, e a terra arada e semeada. O primeiro impacto foi uma grande queda na riqueza e abundância das aves. Depois a gramínea

se desenvolveu muito e nos primeiros meses de 2013 atraiu muitos psitacídeos (*Aratinga nenday* e *Eupsittula aurea*) e icterídeos (*Icterus pyrrhopterus*, *Gnorimopsar chopi*, *Chrysomus ruficapillus*, *Molothrus rufoaxillaris*, *M. oryzivorus* e *M. bonariensis*). Indivíduos dessas oito espécies formavam bandos com mais de 2000 indivíduos (figura 12). Outras aves que costumavam ocorrer no local desapareceram. Entretanto, as gramíneas foram consumidas pelo gado e na primavera do mesmo ano o local estava aparentemente recuperado, semelhante aos períodos anteriores. Mas isso não deixa de ser preocupante, pois caso essa prática seja adotada em áreas mais extensas, poderá ter resultados desastrosos para a comunidade de aves local.

Alguns estudos já afirmam que a implantação de pastagens cultivadas no Pantanal afeta o ambiente porque diminui a heterogeneidade e complexibilidade (Tizianel 2008, Tomas et al. 2008), corroborando com os estudos que associam diversidade de aves a complexidade da vegetação (MacArthur & MacArthur 1961, Karr 1968, Recher 1969, Karr & Roth 1971, Mulwa et al. 2012).

Além disso, diferenças nos padrões de riqueza e abundância de aves foram encontradas entre campos pastoreados e não pastoreados, e campos e áreas com presença de arbustos, como variações no tempo de estabelecimento sazonal de diferentes guildas (Karr 1976). Em estudo experimental constatou-se que alguns icterídeos de campos úmidos necessitam da vegetação para nidificação e locais para machos se empoleirarem e se exibirem para as fêmeas, além de que a cobertura serve como proteção contra predadores e térmica (Murkin et al. 1997). Para anatídeos foi observado fato semelhante, onde a vegetação propiciar ambiente para reprodução e cuidado dos filhotes (Gullion 1954, Murkin et al. 1982, Alisauskas & Ankney 1985, Murkin et al. 1997).

Quanto ao uso da área de estudo, 17% das aves ocorreram em todos os ambientes e apenas 5,96% ocorreram em um único ambiente, sendo 11 espécies no campo e três exclusivamente no paratudal. Do total de aves registradas, o paratudal é o ambiente mais utilizado, sendo que 73,6% das espécies ocorreram nesse ambiente, seguido pelas áreas de campo (70,6%), canjiqueiral (55,7%), borda de capão (55,3%) e por fim as borda de mata ciliar (46,8%) (Tabela 3).

As aves não-Passeriformes ocorreram mais nos campos (83%) e com menor frequência nas bordas de mata ciliar (40%). Já os Passeriformes também frequentaram mais o paratudal (88%) e com menor frequência a borda de mata ciliar (53%) (Figura 13).



Figura 12. Psitacídeos e Icterídeos consumindo sementes de *Pennisetum glaucum* (pastagem introduzida) na Área 3 de estudo, em março e abril de 2013.

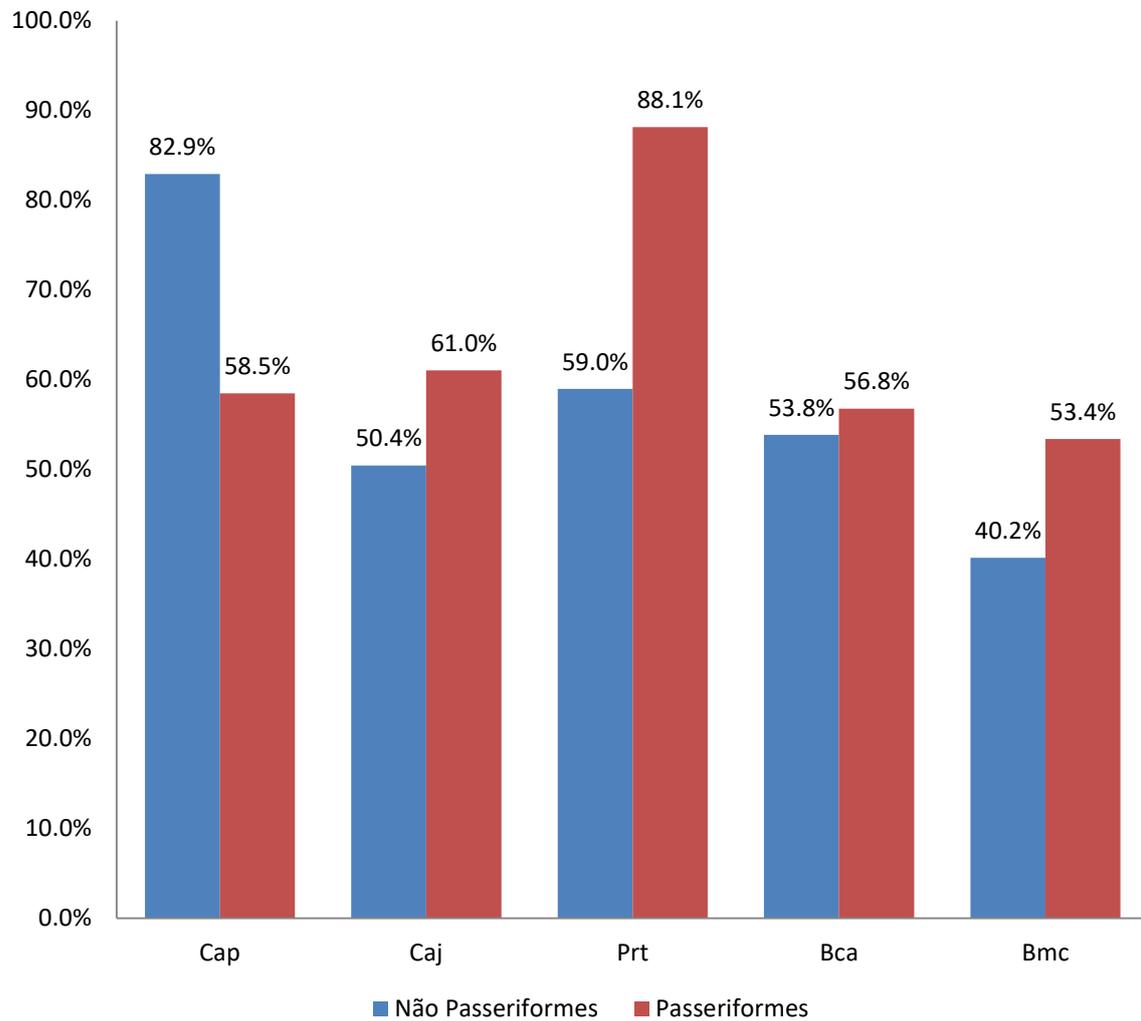


Figura 13. Frequência com que as aves foram avistadas em cada um dos ambientes em campos inundáveis e ambientes associados no Pantanal de Miranda, ao longo de três anos: Cap- campo, Caj- canjiqueiral , Prt- paratudal , Bca- borda de chapão e Bmc- borda de mata ciliar.

Quanto às guildas tróficas, as insetívoras foram as mais abundantes (39%), seguido das onívoras (30%). As guildas alimentares menos representativas foram das espécies piscívoras e malacófagas, ambas correspondendo a apenas 1% das aves (Tabela 1 e figura 14).

Em estudo realizado por Nunes et al. (2005) na Fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia, foram encontrados percentuais para guildas tróficas bastante semelhantes ao que encontramos, com predomínio de insetívoras (42%) seguido onívoras (27%), carnívoras e frugívoras (8%), granívoras (7%), piscívoras e nectarívoras (3%), e com menor abundância de detritívoras e malacófagas (1%).

A alta abundância de aves insetívoras seguida de onívoras tem se mostrado um padrão para a região tropical (Sick 1997), incluindo estudos realizados em outras regiões do Brasil (Vasconcellos & Oliveira 2000, Piratelli & Pereira 2002, Santos 2004, Rodrigues et al. 2007).

Há estudos que indicam que na variação sazonal os agrupamentos tróficos não se alteraram de um local para o outro, permanecendo insetívoros como a guilda trófica predominante seguida de onívoros ao longo das estações (Piratelli & Pereira 2002, Scherer et al. 2010). Entretanto, admite-se que se os recursos variarem em função da sazonalidade, a avifauna poderá ter sua abundância alterada em resposta a flutuação na disponibilidade de recursos (Walker 2006).

Diversos estudos realizados em florestas tropicais evidenciaram padrões sazonais diferentes para artrópodos, dependendo das características físicas e sazonais do ambiente, com nenhum pico de abundância (Smythe 1974), maior abundância de inseto na estação seca ou início do período chuvoso (Buskirk & Buskirk 1976), pico de abundância na seca (Fogden 1972) ou abundância maior no período chuvoso (Wolda 1978, Wolda & Fisk 1981, Karr & Brawn, 1990, Develey & Peres 2001).

A riqueza de aves insetívoras observada variou pouco ao longo das estações, com exceção da cheia do primeiro ciclo quando foram menos abundantes (Figura 15). Acredita-se que isso ocorra porque insetos estão disponíveis durante todo o ano, que pode ser utilizado por aves insetívoras e onívoras (Scherer et al. 2010). As espécies mais abundantes foram *Crotophaga ani*, *Bubulcus ibis*, *Guira guira*, *Picumnus albosquamatus*, *Galbula ruficauda* (não-Passeriformes), *Furnarius rufus*, *Tyrannus melancholicus*, *Xolmis irupero*, *Phacellodomus ruber* e *Campylorhynchus turdinus* (Passeriformes).

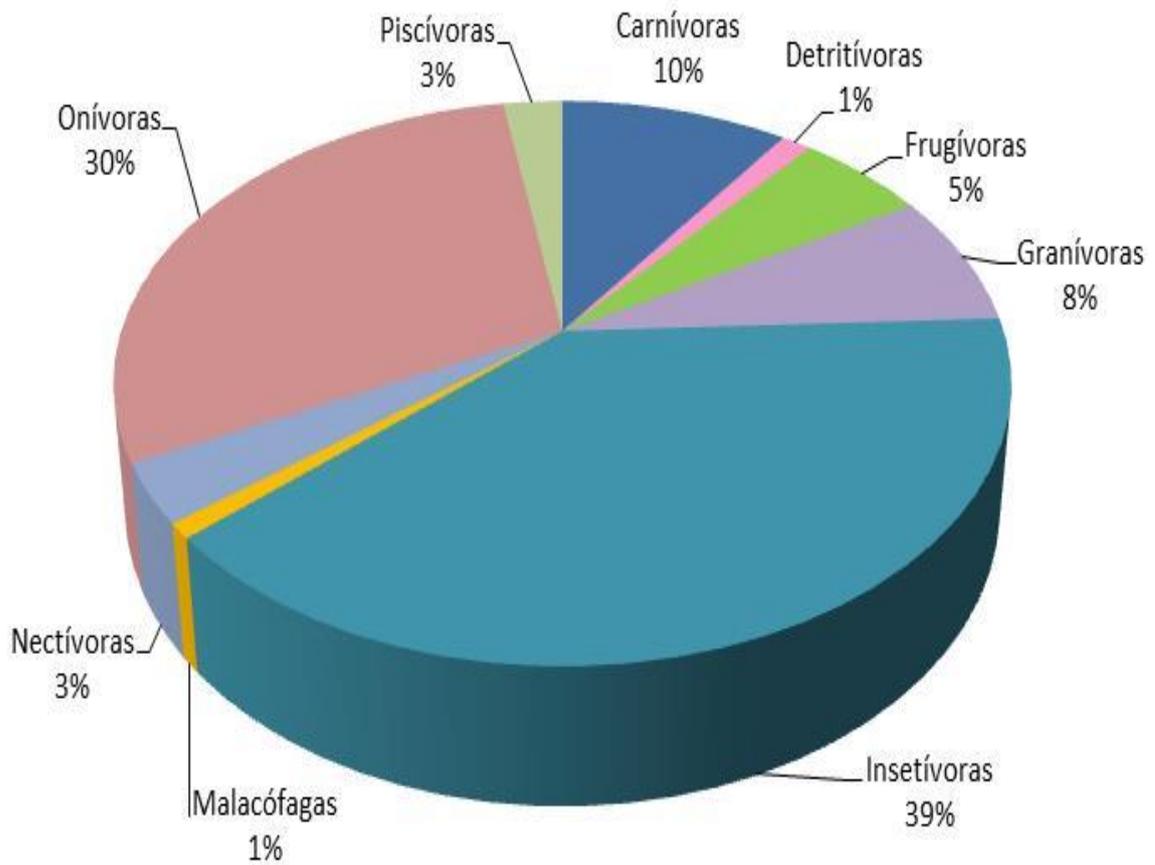


Figura 14. Distribuição por guilda trófica das aves registradas durante o estudo em campos inundáveis e ambientes associados no Pantanal de Miranda, ao longo de três anos.

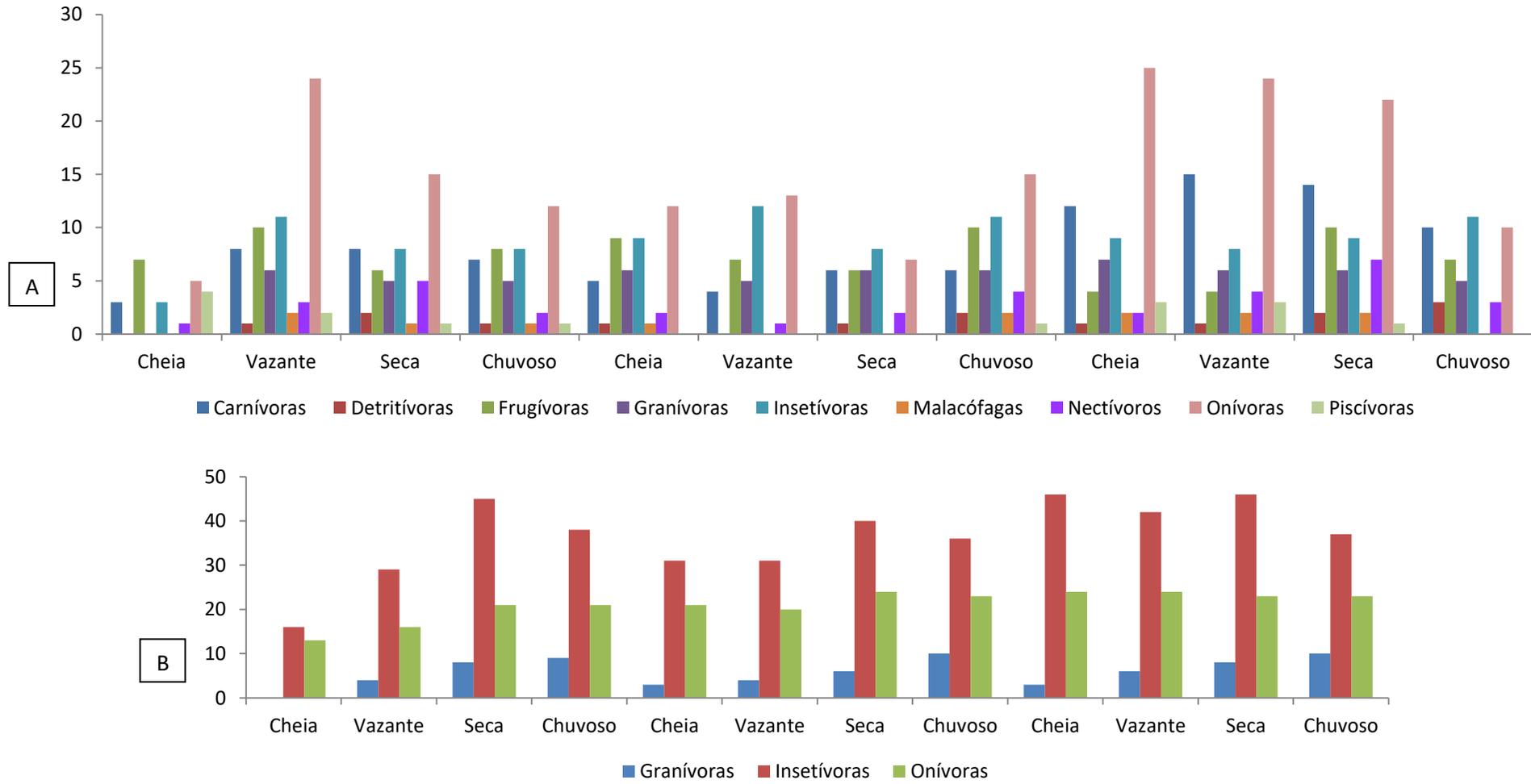


Figura 15. Variação da riqueza de distribuídas por guildas tróficas: Não-Passeriformes (A) e Passeriformes (B) ao longo de três ciclos anuais em campos inundáveis e ambientes associados, na região do Pantanal do Miranda, Mato Grosso do Sul.

A riqueza de frugívoras na área de estudo é muito baixa. Nos neotrópicos, os pássaros que exploram estas frutas são principalmente tucanos, os papagaios (que comem geralmente sementes) e alguns dos cotingídeos grandes (Karr 1976). Isso foi retratado nesse estudo, pois das 13 espécies classificadas como frugívoras, todas aves não-Passeriformes, e incluem os psitacídeos e *Pteroglossus castanotis*, que se distribuíram homoganeamente entre as estações. As espécies mais abundantes foram *Brotogeris chiriri*, *Aratinga nenday*, *Myiopsitta monachus*, *Primolius auricollis* e *Amazona aestiva*.

A variação temporal na abundância de aves tropicais que comem frutas é geralmente atribuída a alterações na abundância de frutos (Fogden 1972, Morton 1973, Greenberg 1981, Martin & Karr 1986, Karr & Brawn 1990) e a oferta de frutos pode variar sazonalmente. Aves frugívoras podem ser divididas em dois grupos: as que se alimentam de frutos pequenos e as que se alimentam de frutos grandes (Fogden 1972). Frutos pequenos podem estar disponíveis ao longo do ano, mas frutos maiores tendem a ser mais irregulares em abundância no espaço e no tempo, de modo que espécies que exploram esses frutos muitas vezes formam bandos coesos que viajam longas distâncias da árvore de frutificação para a árvore de frutificação (Karr 1976).

As aves frugívoras encontradas na área de estudo foram avistadas consumindo frutos que variam sazonalmente, mas que há certa sucessão no amadurecimento desses. Fizemos o registro das espécies mais abundantes: ingá (*Inga uruguensis*) frutificando de fevereiro a abril (Pott & Pott 1994), porém avistamos aves forrageando em janeiro também. O carandá (*Copernicia alba*) frutifica de fevereiro a maio; a canjiqueira (*Byrsonima orbignyana*) de setembro a janeiro; o jenipapo (*Genipa americana*) de outubro a fevereiro; o tarumã (*Vitex cymosa*) de novembro a fevereiro; o araçá-do-campo (*Psidium guineense*) no verão; o maracujázinho-do-campo (*Passiflora giberti*) e o acuri (*Scheelea phalerata*) produzem frutos durante quase todo o ano (Pott & Pott 1994).

Entretanto, embora classificados como frugívoros, essas espécies incluem flores em sua dieta, e foram registradas consumindo flor de piuva (*Tabebuia heptaphylla*) e Paratudo (*Hadroanthus aureus*), que florescem de junho a setembro e, de agosto a outubro, respectivamente (Pott & Pott 1994). Além disso, *Aratinga nenday*, *Primolius auricollis* e *Myiopsitta monachus* foram registradas forrageando sementes de gramíneas exóticas, como *Pennisetum glaucum* e *Cynodon dactylon*. Essas aves também se movimentam para outras áreas ao redor, como a mata no interior dos capões e mata ciliar do rio Miranda, onde provavelmente encontram outros recursos que ajudam a manter suas populações ao longo do ano.

A oscilação na riqueza dos onívoros ao longo do estudo refletem as características das espécies mais abundantes (Figura 15). Para as aves não-Passeriformes as mais abundantes foram *Phimosus infuscatus*, *Ortalis canicollis*, *Vanellus chilensis*, *Jacana jacana* e *Dendrocygna autumnalis*. *Ortalis canicollis* ocorre predominantemente nos capões de mata e mata ciliar e os bandos se deslocam para os campos da área de estudo para consumir boa parte dos frutos citados. *Vanellus chilensis* é uma ave generalista e abundante por todo o Brasil, que inclui na sua dieta insetos e outros animais. E se distribui homogeneamente por todas as estações, com exceção da cheia do primeiro ciclo. *Phimosus infuscatus*, *Jacana jacana* e *Dendrocygna autumnalis* são espécies que forrageiam no chão, por isso pouco abundantes também na cheia do primeiro ciclo. Por outro lado, depende do ambiente parcialmente inundado ou encharcado para se alimentar de sementes e invertebrados, o que influencia na baixa abundância dos onívoros não-Passeriformes de seca, mas não na seca do terceiro ciclo, quando o campo não chegou a ficar completamente seco e se iniciaram as chuvas do período de enchente.

A riqueza de aves Passeriformes onívoras, com exceção da cheia do primeiro ciclo, se mantiveram mais ou menos constantes durante os três ciclos (Figura 15). As espécies mais abundantes foram *Gnorimopsar chopi*, *Agelaioides badius*, *Paroaria capitata*, *Pitangus sulphuratus* e *Icterus pyrrhopterus*, espécies residentes e comuns no Pantanal conforme já citado. Presumivelmente, a maior flexibilidade dos onívoros no tipo de alimento explorado, permite que eles mantenham densidades de espécies mais estáveis quando confrontados com flutuações sazonais em seus recursos (Karr 1976).

Em áreas de pastagem as aves granívoras aumentam suas densidades quando há disponibilidade de sementes (Karr 1976). As aves não-Passeriformes granívoras registradas são columbídeos, sendo as mais abundantes *Patagioenas picazuro*, *Columbina picui*, *C. talpacoti* e *Zenaida auriculata*. São todas espécies residentes no Pantanal (Antas & Palo Jr. 2004, Gwynne et al. 2010). Foram visualizadas principalmente forrageando sementes caídas no solo, como já registrado anteriormente em áreas de Paratudo e campos inundáveis do Pantanal (Ilha 2002, Ilha et al. 2003). Como utilizam o chão, não foram registradas na cheia do primeiro ciclo, mas a riqueza se manteve constante em todas as outras estações (Figura 15).

As granívoras Passeriformes são representadas por aves de pequeno porte, que coletam sementes diretamente dos pendões das gramíneas, e que por isso são abundantes no período de sementação das gramíneas, principalmente na enchente. O padrão de distribuição sazonal mostra baixa riqueza de espécies na cheia, e progressivo aumento nas estações seguintes, até o pico de ocorrência na enchente (Figura 15), semelhante ao observado por Ilha (2002). As

principais espécies de gramíneas que tiveram suas semente consumidas por aves granívoras são: *Setaria geniculata*, *Eriochloa punctata*, *Axonopus paraguayensis*, *Adropogon hypogynus*, *Hymenachne amplexicaulis* e *Pennisetum nervosum*, e as espécies de aves mais abundantes foram *Sporophila collaris*, *Volatinia jacarina*, *Ammodramus humeralis*, *Sporophila leucoptera* e *Sicalis flaveola* (Figura 15).

Volatinia jacarina é uma ave granívora que encontra alimento abundante nos campos do Pantanal, incluindo gramíneas exóticas como braquiária (Nunes & Tomas 2008). Fora do período reprodutivo formam bandos e participam de bandos mistos com outras aves, principalmente do gênero *Sporophila*. Passam pelo Pantanal durante movimentos migratórios oriundos de regiões mais setentrionais rumo ao sul em setembro a outubro, mas algumas populações permanecem no Pantanal, principalmente os indivíduos imaturos (Antas & Palo Jr. 2004). Durante esse estudo foram registrados muitos imaturos e a espécie somente não foi registrada durante os períodos de cheia.

Ammodramus humeralis também é considerada semiterrícola, porque se movimenta pelo chão e está sempre associada a macegas e moitas de capim dos campos secos e úmidos do Pantanal (Nunes & Tomas 2008). No período reprodutivo, de agosto a novembro, pousa em locais mais visíveis para vocalizar (Antas & Palo Jr. 2004). Registramos muitas vezes indivíduos vocalizando pousados em fios e mourões de cercas. A espécie é considerada nômade no Pantanal (Nunes & Tomas 2008). Entretanto, somente estiveram ausentes nos períodos de cheia do primeiro e terceiro ciclos quando a água cobria o solo.

Sporophila collaris e *S. leucoptera* são consideradas nômades no Pantanal, podendo participar de grandes bandos associadas a outras espécies granívoras (Nunes & Tomas 2008). Essas duas espécies possuem predileção pelos campos úmidos e proximidade de lagoas, onde podem ser visualizados em casais ou grupos familiares. Elas são consideradas residentes em regiões do Pantanal Norte (Antas & Palo Jr. 2004). Na área de estudo foram registradas em quase todas as estações, em maior ou menor número. *S. collaris* não ocorreu nos períodos de cheia, e a abundância maior dessas duas espécies esteve associada à produção de sementes de gramíneas, no final da seca e na enchente, corroborando com as observações de Ilha (2002). Em algumas amostragens, foram registradas associadas à *Sporophila hypoxantha*, espécie menos frequente.

Sicalis flaveola é uma espécie com grande distribuição pelo Brasil, em campos e áreas florestadas e muito abundante no Pantanal. Alimenta-se preferencialmente de sementes no chão (Gwynne et al. 2010), o que restringe sua ocorrência nos períodos de cheia. Não

ocorreram na área de estudo apenas nos períodos de cobertura do solo pela água na cheia do primeiro e terceiro ciclos.

As malacófagas registradas nesse estudo foram apenas *Rostrhamus sociabilis* e *Aramus guarauna*, que somente ocorreram nos períodos em que havia empoçamentos no campo, e não ocorreram na cheia do primeiro ciclo, quando nível da água estava muito profundo (Figura 15). Embora a alimentação básica de *Rostrhamus sociabilis* seja moluscos do gênero *Pomacea* (Magalhães 1990), eventualmente consomem caranguejos e pequenos quelônios (Beissinger 1990). Migram em resposta à sazonalidade e disponibilidade de alimentos (Sick 1997). Quando o alimento se torna escasso no Pantanal durante a seca, movimentam-se em direção a regiões mais alagadas no norte do país (Nunes & Tomas 2008) ou se deslocam em setembro/outubro para o Sul do continente, onde se reproduzem no norte da Argentina, sul do Brasil e Uruguai, onde são conhecidos ninhais em banhados (Antas & Palo Jr. 2004).

Aramus guarauna também tem como base da alimentação moluscos, e quando este recurso torna-se escasso durante o período de seca no Pantanal, os indivíduos procuram outras áreas úmidas vizinhas, dentro ou fora da planície (Antas & Palo Jr. 2004, Morrison et al. 2008, Nunes & Tomas 2008). Nesse estudo foram muito abundantes na vazante do terceiro ciclo.

As aves piscívoras que foram registradas nesse estudo ocorreram exclusivamente nos períodos em que havia água no campo o suficiente para haver peixes, em especial durante a cheia do primeiro e terceiro ciclos (Figura 15). As espécies com maior abundância foram *Phaetusa simplex*, *Nannopterum brasilianus*, *Megaceryle torquata*, *Chloroceryle amazona* e *Chloroceryle americana*.

Nannopterum brasilianus é bastante comum no Pantanal durante a cheia, mas diminui muito sua população durante a seca, não só em função da diminuição da oferta de alimento, mas devido o aumento da turbidez da água (Nunes & Tomas 2008). *Megaceryle torquata*, *Chloroceryle amazona* e *Chloroceryle americana* são aves pescadoras e que mergulham para capturar o alimento (Sick 1987, Sigrist 2006). Por isso somente ocorreram na área de estudo quando havia grande quantidade de água, em especial a cheia do primeiro ciclo. São residentes no Pantanal, mas especialmente abundantes e constantes nas margens dos rios.

A guilda das aves carnívoras é provavelmente a mais heterogênea na área de estudo (Figura 15), porque envolve espécies com hábitos bastante diferenciados. As espécies mais abundantes foram *Himantopus melanurus*, *Calidris melanotos*, *Heterospizias meridionalis*, *Charadrius collaris* e *Mycteria americana*. *Heterospizias meridionalis* é o acipitrídeo mais abundante, representando a família de aves carnívoras predadoras, que se por diversos

ambientes e estratos da vegetação. Embora seja referida como possivelmente migratória (Sick 1987), não há dados suficientes para confirma esses movimentos no Pantanal (Nunes & Tomas 2008). Na área de estudo ocorreram de forma uniforme em todas as estações amostradas.

Himantopus melanurus e *Calidris melanotos* são representantes das aves migrantes neárticas, que fazem grandes movimentos intercontinentais fugindo do inverno rigoroso no Hemisfério Norte em direção às porções mais ao sul da América do Sul (Sick 1997, Nunes & Tomas 2008). Passam dia e noite forrageando macroinvertebrados aquáticos nestes ambientes paludícolas nos períodos de vazante (Nunes & Tomas 2008). *Calidris melanotos* foi registrada como a segunda espécie de ave limícola neártica mais numerosa em censos realizados no Pantanal, com expressiva abundância em baías e salinas da região do rio Negro, na sub-região da Nhecolândia (Morrison et al. 2008). Nesse estudo predominaram nos períodos de vazantes.

Mycteria americana é uma ave migratória que chega ao Pantanal na vazante, entre março e maio, oriundas do norte da Argentina e sul do Brasil (Antas & Palo Jr. 2004, Anjos & Gimenes 2005, Nunes & Tomas 2008, Yamashita & Valle 1986), permanecendo até novembro (Nunes & Tomas 2008). Sua predileção pelo Pantanal nessa época é em função da facilidade de captura de presas, em especial peixes, que se concentram nas lagoas que vão secando (Antas & Palo Jr. 2004).

Mycteria americana é uma ave migratória que chega ao Pantanal na vazante, entre março e maio, oriundas do norte da Argentina e sul do Brasil (Antas & Palo Jr. 2004, Anjos & Gimenes 2005, Nunes & Tomas 2008, Yamashita & Valle 1986), permanecendo até novembro (Nunes & Tomas 2008). Sua predileção pelo Pantanal nessa época é em função da facilidade de captura de presas, em especial peixes, que se concentram nas lagoas que vão secando (Antas & Palo Jr. 2004). Nesse estudo sua maior abundância foi na seca, nos períodos que mantiveram lagoas temporárias. Embora o Pantanal abrigue a maior população reprodutiva dessa espécie no mundo (Antas & Palo Jr. 2004), na área de estudo foram registrados apenas forrageando e alguns dormitórios na borda de capões.

Detritívoras apresentaram um padrão sazonal pouco variável, mas também estiveram ausentes na grande cheia, porque também comumente se alimentam no solo. Já as espécies nectívoras, conforme já discutido, distribuíram-se ao longo do ano, mas foram mais abundantes na seca.

Independente da frequência de ocorrência ou índice de densidade, as espécies para as quais não existe registro na literatura quanto a movimentos migratórios foram classificadas

como residentes, e esta totalizaram 67% das espécies. As residentes do tipo 1 (Res1), espécies muito frequentes, corresponderam a 23% das espécies; residentes do tipo 2 (Res2), muito dependentes da água, foram 7%; residentes do tipo 3 (Res3), com frequências intermediárias, totalizam 28%; e as residentes do tipo 4 (Res4), menos frequentes, com um ou dois registros, corresponderam a 9% das espécies. As migratórias (Mig) totalizaram 26% e as visitantes (Vis) 7%. Se levarmos em consideração separadamente as aves não-Passeriformes e as Passeriformes nessas categorias de ocorrência podemos observar algumas diferenças. Dentre as aves não-Passeriformes a maioria das espécies é Res3 (30%), seguido de Mig (22%) e Res 1 (20%). Para Passeriformes, Res3 e Mig corresponde, cada uma, a 30%, seguido de Res1, equivalente a 26% das espécies (Figura 16).

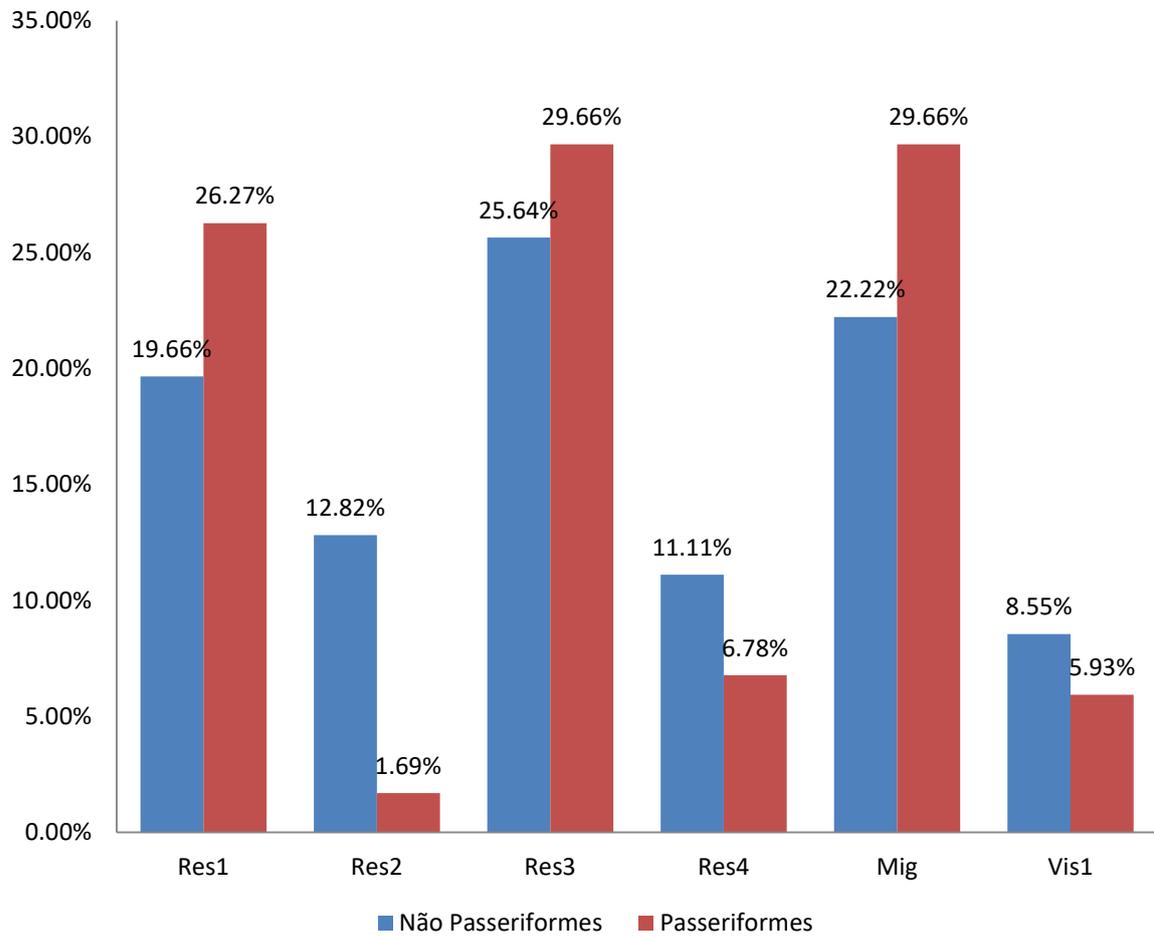


Figura 16. Distribuição percentual do número e espécies de aves não-Passeriforme e Passeriformes em campos inundáveis e ambientes associados no Pantanal de Miranda, classificados de acordo com o status de ocorrência: Res1 - Residentes muito frequentes, que ocorreram em 10 a 12 estações; Res2 - Residentes dependentes da água ou ambiente úmido para sua ocorrência; Res3 - Residentes com variações populacionais com registros entre 3 e 9 estações; Res4 - Residentes com apenas um ou dois registros pontuais; Mig - Migratórias; Vis - Visitantes nômades ou com variações em algumas áreas do Pantanal.

Dentre as espécies não-Passeriformes classificadas como Res1, com exceção da cheia do primeiro ciclo, quando houve registro de apenas 7 espécies, a riqueza se manteve mais ou menos constante ao longo dos ciclos, entre 20 e 23 espécies, mas com grande variação na abundância, com mínimo de 44 indivíduos na cheia do primeiro ciclo e pico na cheia do segundo ciclo, com o registro de 661 indivíduos (Figura 17). Todas as espécies desse grupo que usam o solo para se movimentar ou forragear não foram registradas na cheia maior do primeiro ciclo, o que é justificável em função do grau de inundação. As únicas espécies ocorrentes nessa estação foram aves que utilizam a copa das árvores e arbustos. Na vazante, as aves que utilizam o solo começam a ocorrer, como as espécies do gênero *Theristicus*, diversos columbídeos, e alguns psitacídeos que vão comer no solo, como *Brotogeris chiriri*. O número de indivíduos diferenciado na cheia do segundo ciclo corresponde justamente à grande abundância de psitacídeos e columbídeos se alimentando no solo, porque não houve uma cheia de fato, mas o solo estava úmido em função das chuvas. No Ciclo 3 essas aves permanecem com suas populações mais ou menos constante, ciclo que se manteve bastante chuvoso até a cheia de menor intensidade. As espécies mais abundantes foram *Patagioenas picazuro*, *Brotogeris chiriri*, *Columbina picui*, *Aratinga nenday* e *Ortalis canicollis* (Figura 19).

Patagioenas picazuro é uma granívora que se alimenta principalmente de sementes no chão. É descrita como migratória parcial, sujeira a grandes flutuações regionais e sazonais (Nunes & Tomas 2008), com populações residentes e migratórias que deixam o Pantanal de março a dezembro (Antas & Palo Jr. 2004) em direção a porções mais meridionais do continente (Valle & Yamashita 1986). Em pesquisa realizada no mesmo local anteriormente a espécie não foi registrada (Ilha 2002). Entretanto, no estudo atual ocorreu em todas as estações amostradas, com pico de densidade na seca.

Columbina picui também é uma ave granívora que se alimenta de sementes no chão. São consideradas migratórias entre o Pantanal e o Chaco boliviano (Jahn et al. 2002) ou nômades no Pantanal (Pinho 2005, Nunes & Tomas 2008). Entretanto, classificamos como residentes, assim como *Patagioenas picazuro*, devido a sua ampla distribuição espacial e temporal durante esse estudo, com pico de abundância também na seca.

Para os Res1, Passeriformes a riqueza e abundância foi mais ou menos constante ao longo do período de estudo, variando a riqueza entre 28 e 31 espécies. A cheia do primeiro ciclo foi o período de menor riqueza e abundância, mas essa redução não foi tão drástica quanto para não-Passeriformes.

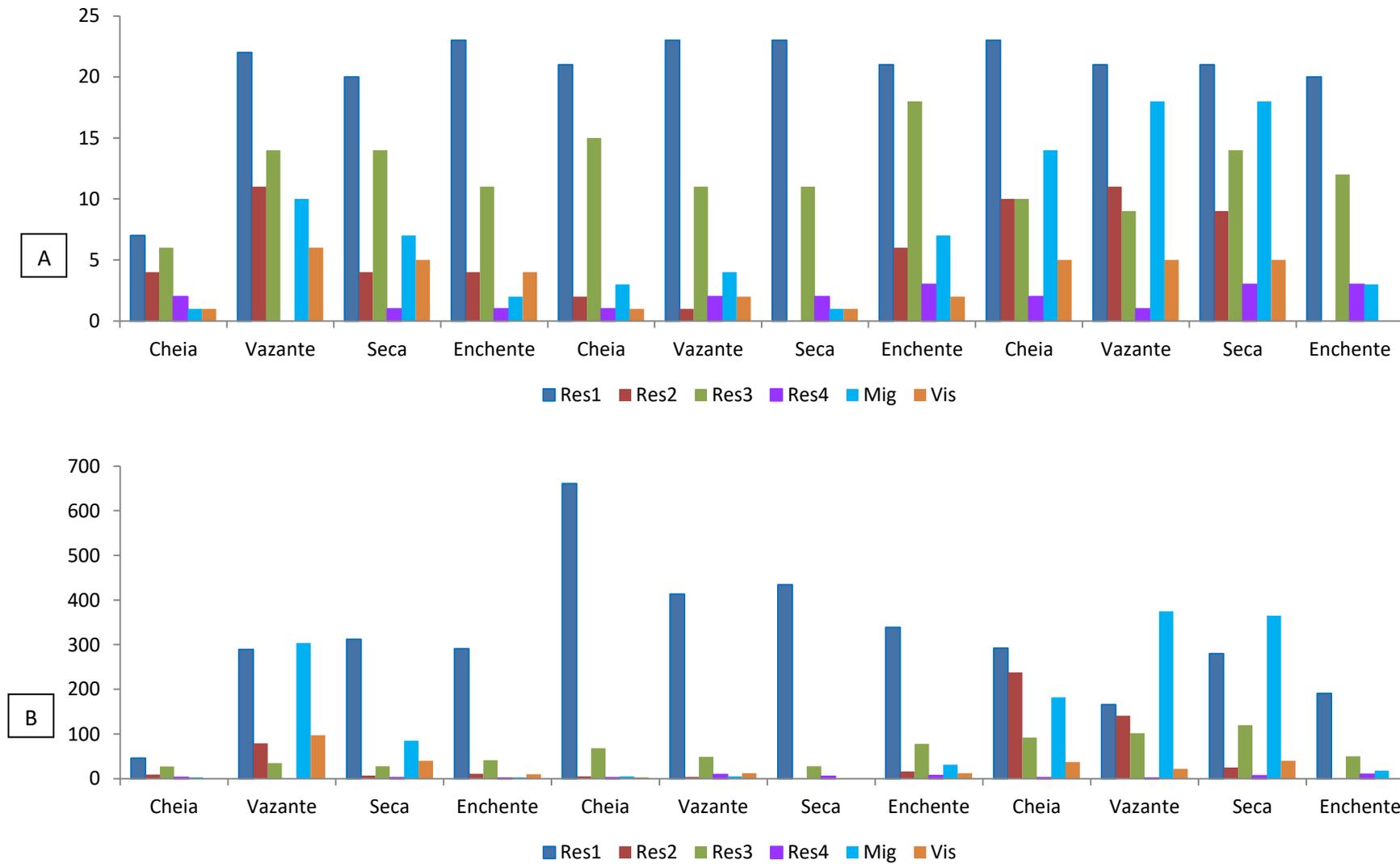


Figura 17. Variação da riqueza de espécies (A) e abundância de indivíduos (B), para aves não-Passeriformes, subdivididos por status de ocorrência, ao longo de três ciclos anuais em campos inundáveis e ambientes associados, na região do Pantanal do Miranda, Mato Grosso do Sul.

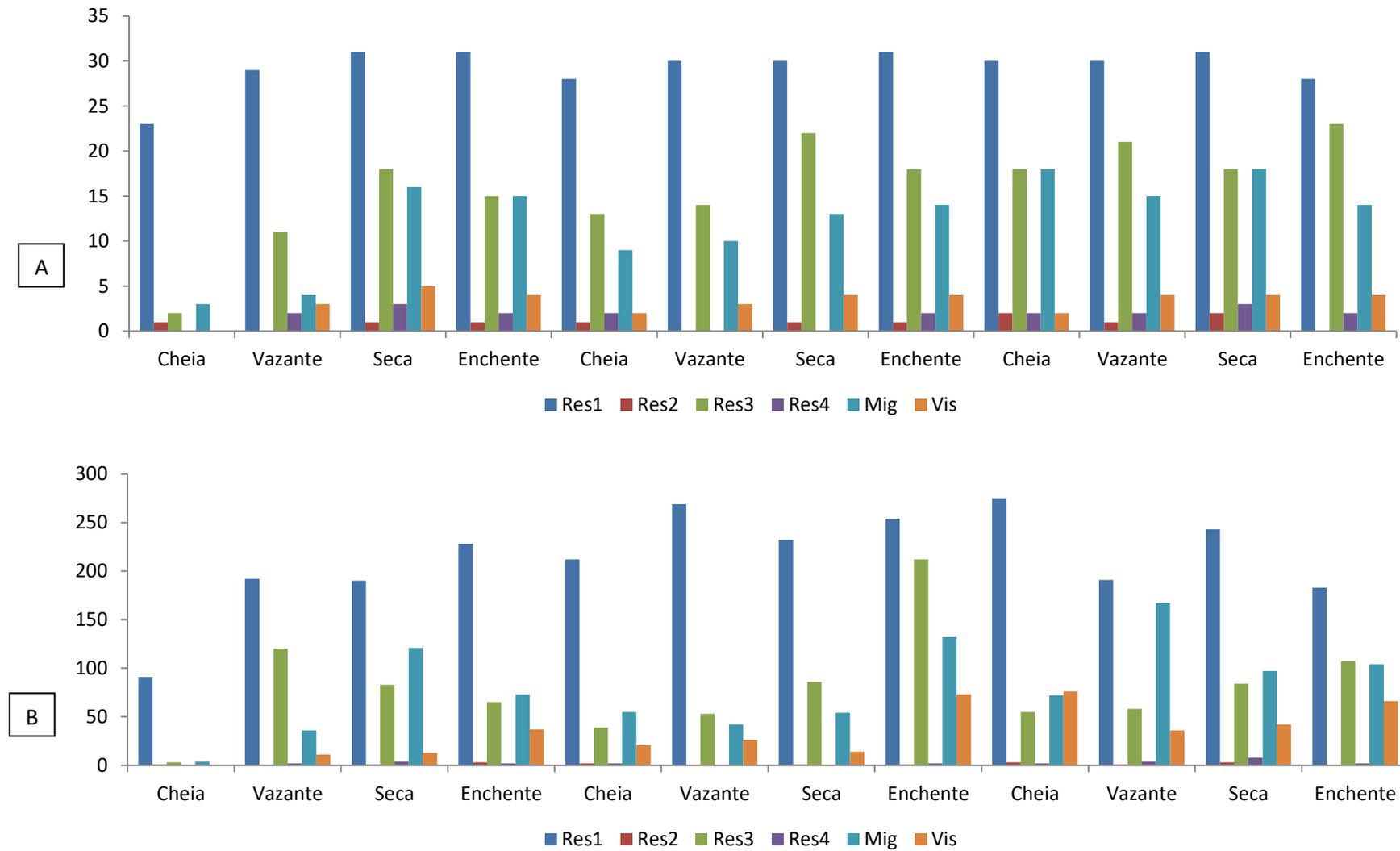


Figura 18. Variação da riqueza de espécies (A) e abundância de indivíduos (B), para aves Passeriformes, subdivididos por status de ocorrência, ao longo de três ciclos anuais em campos inundáveis e ambientes associados, na região do Pantanal do Miranda, Mato Grosso do Sul.

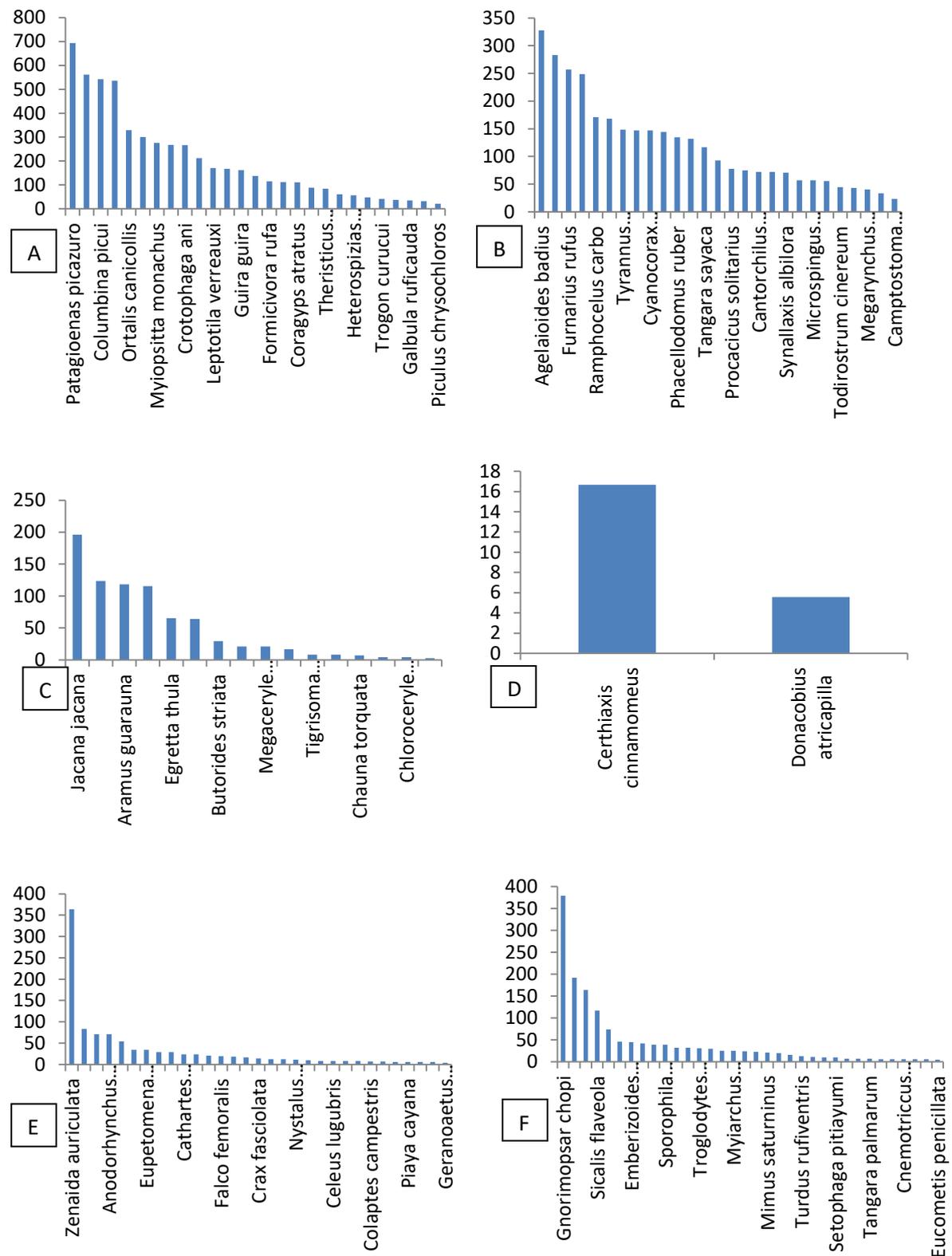


Figura 19: Curvas de abundância de espécies por status de ocorrência: A- Res1 não-Passeriformes, B- Res1 Passeriformes, C- Res2 não-Passeriformes, D- Res2 Passeriformes, E- Res3 não-Passeriformes, F- Res3 Passeriformes (Res1 - Residentes muito frequentes, que ocorreram em 10 a 12 estações; Res2 - Residentes dependentes da água ou ambiente úmido para sua ocorrência; Res3- Residentes com variações populacionais com registros entre 3 e 9 estações).

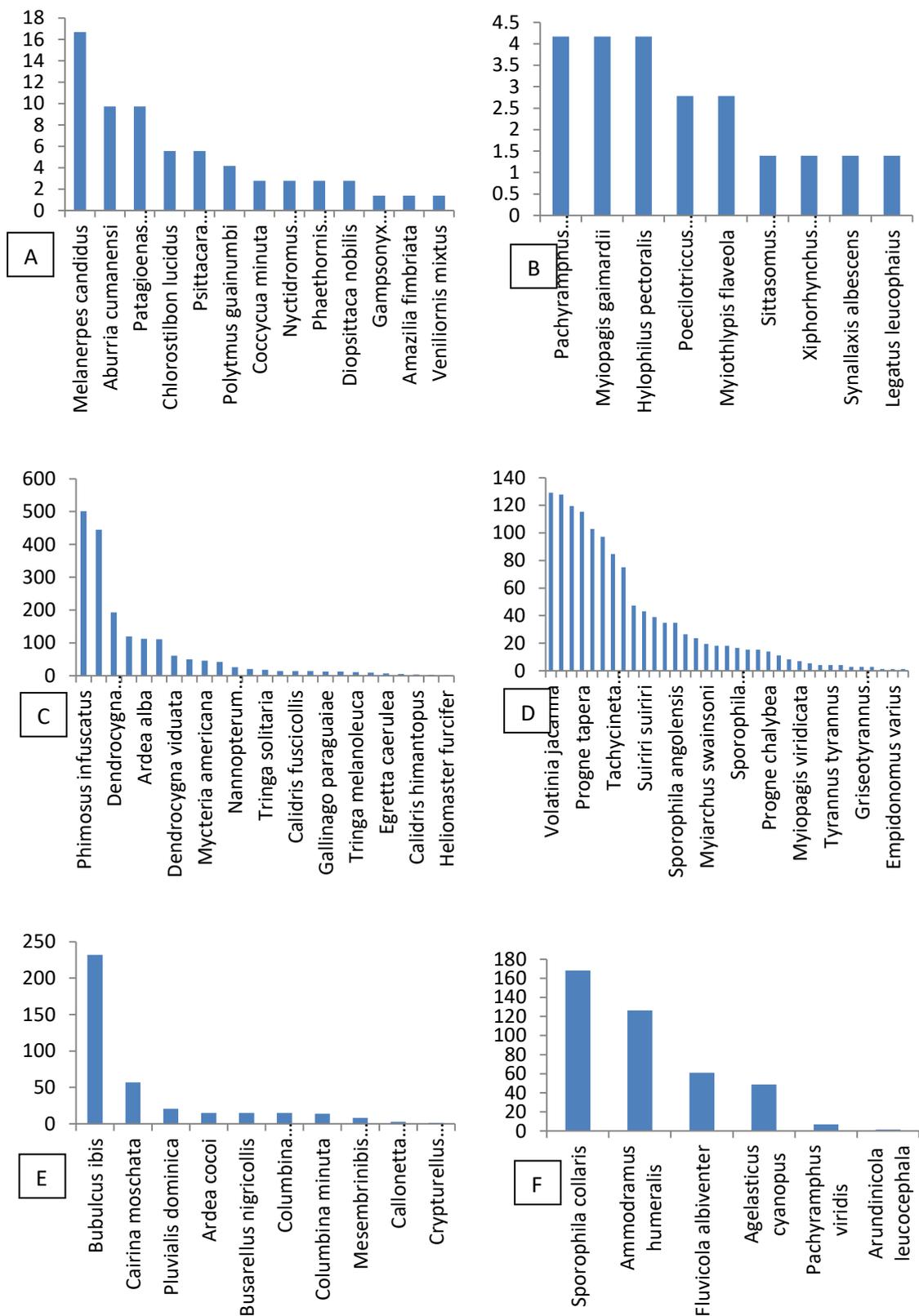


Figura 20: Curvas de abundância de espécies por status de ocorrência: A- Res4 não-Passeriformes, B- Res4 Passeriformes, C- Mig não-Passeriformes, D- Mig Passeriformes, E- Vis não-Passeriformes, F- Vis Passeriformes (Res4- Residentes com apenas um ou dois registros pontuais; Mig-Migratórias; Vis- Visitantes nômades ou com variações em algumas áreas do Pantanal).

A riqueza de passeriformes caiu para 23 espécies e abundância para 91 indivíduos. O pico de abundância também foi cheia do segundo ciclo, com o registro de 275 indivíduos (Figura 18). As espécies mais abundantes desse grupo foram *Agelaioides badius*, *Paroaria capitata*, *Furnarius rufus*, *Pitangus sulphuratus* e *Ramphocelus carbo* (Figura 19)

Ramphocelus carbo é uma espécie onívora, comum e abundante no Pantanal, principalmente em matas e áreas com presença de arbustos (Antas & Palo Jr. 2004, Gwynne et al. 2010). Foi abundantemente registrada em todas as estações, com pico nas vazantes, ocorrendo nos campos próximos aos capões e mata ciliar, assim como Canjiqueiral e Paratudal.

Dentre as residentes Res2, a variação sazonal foi mais pronunciada justamente pelo fato de incluir as espécies relacionadas ao ambiente aquático. Foram incluídas nessa categoria espécies que se alimentam na água rasa ou solo úmido, como os anatídeos e ardeídeos não migratórios, que também estiveram ausentes na cheia do primeiro ciclo. Exceção nesse grupo são os alcedínídeos, aves de hábito piscívoro e que assim ocorrem na área de estudo apenas quando o extravasamento das águas do rio leva peixes para os campos, conforme discutido em guildas. As espécies não-Passeriformes estiveram praticamente ausentes na cheia do primeiro ciclo e todo o segundo ciclo, com pico de abundância na cheia do terceiro ciclo. A riqueza se manteve constante e houve maior abundância na enchente do primeiro ciclo e cheia e seca do terceiro ciclo (Figura 17). As espécies mais abundantes foram *Jacana jacana*, *Nycticorax nycticorax*, *Aramus guarauna*, *Himantopus melanurus* e *Egretta thula* (Figura 19).

Jacana jacana foi registrada na vazante do primeiro e segundo ciclos, e durante a cheia, vazante e seca do terceiro ciclo. É uma das aves mais abundantes do Pantanal (Antas & Palo Jr. 2004). Não há indícios que migrem dentro do Pantanal (Morrison et al. 2008, Nunes & Tomas 2008), de modo que a ausência na área de estudo deve estar relacionado apenas à oferta de recurso, preferencialmente na borda da água ou em solo úmido (Sick 1997). Na vazante registramos filhotes e na seca deixaram a área de estudo.

Nycticorax nycticorax é outra espécie dependente do ambiente aquático para se alimentar de peixes, anfíbios, crustáceos e pequenos répteis (Sick 1997). Foram especialmente abundantes na cheia do terceiro ciclo, quando registramos 89 indivíduos em um ninhal, entre adultos e imaturos, na borda de um capão na Área 3.

Egretta thula, embora referida como espécie migratória (Sick 1997), considera-se que não existem indícios suficientes para classificá-la como tal no Pantanal (Nunes & Tomas 2008). É uma espécie comum e abundante no Pantanal (Gwynne et al. 2010), que assim como

outros ardeídeos, foram registradas em quase todas as estações amostradas, mas com maior abundância nas vazantes. Sua presença está condicionada a presença de empoçamento de água que ofereçam peixes e pequenos vertebrados e invertebrados que são base da sua alimentação.

Dentre os Passeriformes, apenas duas espécies se encaixam na categoria Res2 (Figura 18), *Certhiaxis cinnamomeus* e *Donacobius atricapilla* (Figura 19). Apesar de serem aves com preferência por ambientes próximo à água e com arbustos (Antas & Palo Jr. 2004, Gwynne et al. 2010), sua ocorrência ao longo dos três ciclos foi baixa, estando ausentes nos períodos de vazante do primeiro e segundo ciclos. É provável que sua ocorrência seja ocasional e esteja relacionada à proximidade com outros ambientes aquáticos ao redor, não sendo de fato a área de estudo apropriada para o estabelecimento de populações dessas espécies.

Na categoria Res 3 foram incluídas as aves com frequência de ocorrência intermediárias ao longo do estudo. Na categoria de Res3, não passeriformes (Figura 17), como em outras, riqueza e abundância foram menores na cheia do primeiro ciclo. No decorrer do estudo a riqueza foi mais ou menos constantes, entre 11 e 18 espécies, com pico de abundância na seca e enchente do terceiro ciclo, registrado em ambas 120 indivíduos. As espécies mais abundantes foram *Zenaida auriculata*, *Eupsittula aurea*, *Rhea americana*, *Anodorhynchus hyacinthinus* e *Ramphastos toco* (Figura 19).

Zenaida auricula também é citada como nômade (Sick 1997), mas considerado que não há dados suficientes para sustentar essa informação no Pantanal (Nunes & Tomas 2008). Foi considerada residente nesse estudo porque, embora não estivesse presente em todas as amostragens, ocorreu em todas as estações com abundâncias similares.

Na categoria de Res3, passeriformes (Figura 18), estão incluídas espécies que estiveram praticamente ausentes na cheia do primeiro ciclo e a riqueza nas demais estações variaram entre 11 e 23 espécies, com pico de abundância na enchente do segundo ciclo, com registro de 212 indivíduos. As espécies mais abundantes foram *Gnorimopsar chopi*, *Icterus pyrrhopterus*, *Molothrus bonariensis*, *Sicalis flaveola* e *Zonotrichia capensis*(Figura 20).

Zonotrichia capensis é também citada como nômade (Sick 1997), mas Nunes & Tomas (2008) consideram que não há evidências comprovando isso no Pantanal. Originalmente ocorre em todo o Brasil, com exceção da Amazônia (Sigrist 2006). Abundante em algumas regiões do Pantanal e rara ou ausente em outras (Gwynne et al. 2010). Nesse estudo, ocorreram predominantemente na seca e enchente.

A categoria de Res4, as aves foram pouco frequentes na área de estudo e a distribuição é aparentemente aleatória. Os Res 4 Passeriformes são aves com pouca representatividade na área de estudo, independente da estação, sendo difícil fazer alguma inferência a influência da sazonalidade. No caso dos não-Passeriformes (Figura 17), a maior riqueza foi na vazante e enchente do segundo ciclo. As espécies mais abundantes foram *Melanerpes candidus*, *Aburria cumanensis*, *Patagioenas cayennensis*, *Chlorostilbon lucidus* e *Psittacara leucophthalmus* (Figura 20).

Melanerpes candidus é uma espécie onívora que habitanta áreas abertas e bordas de matas em bandos de 4-5, até 20 indivíduos (Sigrist 2006, Antas & Palo Jr. 2004, Gwynne et al. 2010). Nesse estudo ocorreram principalmente nos campos com arbusto e Paratudal, na vazante do primeiro e enchente do terceiro ciclos.

Aburria cumanensis é uma espécie frugívora típica das copas de árvores das matas ciliares. Nesse estudo foi visualizada na borda de caoã na cheia do primeiro e enchente do terceiro ciclos.

Patagioenas cayennensis é uma espécie também frugívora, que pode ocorrer solitária ou em grandes grupos, nas margens de rios e lagoas (Sick 1997, Sigrist 2006). Nesse estudo foram registrados indivíduos solitários na enchente do primeiro e seca do segundo ciclos.

Psittacara leucophthalmus é uma espécie pouco frequente no Pantanal, que normalmente vive em casais (Antas & Palo Jr. 2004). Nesse estudo foram avistados junto com outros psitacídeos forrageando frutos de carandá na borda de capão.

Poucas espécies de aves Passeriformes foram classificadas como Res4 (Figura 18), que não variaram muito a riqueza sazonalmente e tiveram um pico de abundância na seca do terceiro ciclo. As espécies mais abundantes foram *Pachyramphus polychopterus*, *Myiopagis gaimardii*, *Hylophilus pectoralis*, *Poecilotriccus latirostris* e *Myiothlypis flaveola* (Figura 20).

Todas são espécies típicas de áreas florestadas, que vivem sozinhas ou em casais (Sick 1997, Sigrist 2006). *Pachyramphus polychopterus*, *Myiopagis gaimardii* e *Poecilotriccus latirostris* são espécies que se movimentam na copa das árvores, e foram observadas na borda de mata ciliar e capão. Com registros aleatórios, *Pachyramphus polychopterus* na cheia e seca, *Myiopagis gaimardii* na seca e enchente e *Poecilotriccus latirostris* na vazante. Já *Hylophilus pectoralis* e *Myiothlypis flaveola* buscam alimento no solo e foram registradas no paratudal e mata ciliar, *Hylophilus pectoralis* na seca e enchente e *Myiothlypis flaveola* na seca e vazante.

Na categoria de Mig, não-Passeriformes (Figura 17), estão incluídas as grandes aves migratórias das famílias Ardeidae e Ciconidae e quase todos os escolopacídeos que fazem movimentos migratórios intercontinentais. A presença preferencial dessas espécies nos períodos em que há campo encharcado, como na vazante do primeiro ciclo, vazante e seca do terceiro ciclo, se deve a oferta de invertebrados e pequenos vertebrados abundantes no solo úmido. Mas estranhamente estiveram praticamente ausentes durante o segundo ciclo, mesmo com a presença do solo úmido, com exceção de *Phimosus infuscatus*, que foi a espécie mais abundante e que contribuiu para a elevada abundância desse grupo no período citado. A riqueza variou entre uma espécie na cheia do primeiro ciclo e 18 espécies na vazante seca do segundo ciclo, quando também ocorreu o pico de abundância, com registro de 375 e 365 indivíduos, respectivamente. As espécies mais abundantes foram *Phimosus infuscatus*, *Phaetusa simplex*, *Dendrocygna autumnalis*, *Rostrhamus sociabilis* e *Ardea Alba* (Figura 20).

Dendrocygna autumnalis é o anatídeo mais comum no Pantanal, vivendo nos campos alagados, lagoas rasas e margens de rios e reproduzem-se no Pantanal entre abril e maio (Antas & Palo Jr. 2004). É sazonal no Pantanal, tendo seus números reduzidos ou desaparecendo completamente no período de seca, para retornarem em números expressivos nas cheias (Nunes & Tomas 2008). Ocorreram nas estações em que havia empoçamento no campo, principalmente na vazante do primeiro e terceiro ciclos. Na cheia do primeiro ciclo não estavam presentes, porque a profundidade da inundação foi grande. Mas também não foram registradas durante todo o segundo ciclo, quando não ocorreu cheia de fato, retornando alguns poucos indivíduos na enchente. *D. viduata*, menos frequente, teve distribuição sazonal semelhante, foi registrada na vazante e seca do primeiro ciclo, período chuvoso do segundo ciclo e em todas as estações amostradas no terceiro ciclo.

Embora *Dendrocygna viduata* e *D. autumnalis* sejam referidas como migratórias que ocorrem no Pantanal com maior abundância no início das chuvas (Morrison et al. 2008, Nunes e Tomas 2008), podemos supor que para elas as condições criadas pelo empoçamento da água no campo pela chuva do segundo ciclo não criam as mesmas condições de recurso que a vazante de anos em que a cheia ocorreu.

Ardea alba é um dos ardeídeos mais comuns do Pantanal, chegando a ser registradas centenas de indivíduos em lagoas secando durante a vazante. Reproduzem-se no Pantanal e deixam a planície durante as cheias (Antas & Palo Jr. 2004), dirigindo-se provavelmente para locais de maior oferta de alimento. O mesmo ocorre com outros ardeídeos e ciconídeos, como *Ciconia maguari*, *Platalea ajaja*, *Mycteria americana* e *Jabiru mycteria*.

De modo geral, os ciconídeos são migratórios no Pantanal (Antas e Palo Jr., 2004, Morrison et al. 2008, Nunes & Tomas 2008). O hábito onívoro, salimentando-se de peixes, moluscos, répteis, insetos e até pequenos mamífero, etc, (Sick 1997) faz com que sejam beneficiados principalmente pela vazante e início da seca que concentra os recursos nas lagoas secando (Nunes & Tomas 2008).

A ocorrência de *Ciconia maguari* e *Mycteria americana* também se justifica por sua preferência por terrenos alegados com gramíneas (Morrison et al. 2008). A permanência de *Jabiru mycteria* corresponde ao período descrito na literatura de permanência no Pantanal, de abril a dezembro (Morrison et al. 2008), assim como *Mycteria americana*, de março a maio, ficando até novembro (Antas & Palo Jr. 2004, Anjos & Gimenes 2005), embora essa permanência só tenha sido completa durante o terceiro ciclo.

A área de estudo foi utilizada por essas espécies com local de forrageio e repouso. Além de *Nycticorax nycticorax*, que apresentou um ninhal na Área 3 de estudo no terceiro ciclo, a única espécie que se reproduziu no local foi *Jabiru mycteria*, com o registro de um único ninho na Área 1, que foi utilizado durante os três anos de estudo.

Embora outros ardeídeos, como *Tigrisoma lineatum*, *Nycticorax nycticorax*, *Butorides striata*, *Syrigma sibilatrix*, *Pilherodius pileatus* e *Egretta thula* sejam considerados residentes no Pantanal (Nunes & Tomas 2008), desapareceram da área de estudo igualmente no segundo ciclo. Assim como ciconídeos, tem uma relação com as áreas úmidas em função da sua alimentação baseada em peixes e outros organismos aquáticos (Sick 1997, Cintra 2014), mas também não encontraram condições satisfatórias na ausência da cheia.

Já os integrantes da família Threskiornithidae, embora citados como nômades ou migratórios, considera-se que possam ocorrer em densidades maiores ou menores que determinadas regiões do Pantanal (Morrison et al. 2008, Nunes & Tomas 2008).

Os conhecimentos a respeito dos movimentos migratórios de aves no Brasil ainda são incipientes, principalmente no que tange às pequenas movimentações. A maioria das pesquisas é realizada com aves migratórias neoárticas, oriundas do Hemisfério Norte e que tem como rota migratória o litoral brasileiro, sendo a Rota Amazônia Central/Pantanal menos documentada. Além disso, alguns estudos realizados com anilhamento revelam movimentos migratórios de aves aquáticas entre o Pantanal e entre o Pantanal e as áreas úmidas do baixo rio Paraná, no sul do Brasil e Argentina (Antas 1994).

Os migrantes neárticos da família Scolopacidae fogem do inverno boreal para passar o verão austral na América do Sul e podem usar o Pantanal em suas rotas migratórias (Sick

1997; Antas & Palo Jr 2004, Sigrist 2006, 2010, Nunes & Tomas 2008). Por isso seu registro abundante no período de cheia e vazante. *Tringa solitária* foi a única espécie ocorrente nos três ciclos anuais. Para algumas espécies, como *T. melanoleuca* e *T. flavipes*, considera-se que existam populações residentes (Nunes & Tomas 2008).

Na categoria Mig Passeriformes (Figura 18), a riqueza foi baixa na cheia e vazante do primeiro ciclo, se mantendo mais ou menos constante no segundo ciclo e com elevações no terceiro ciclo. A riqueza variou entre 9 e 18 espécies, e o pico de abundância ocorreu na vazante do terceiro ciclo, com ocorrência de 167 indivíduos. A espécie que mais contribuiu para essa abundância foi *Tachycineta leucorrhoa*, que foi registrada apenas nessa estação. As espécies mais abundantes foram *Volatinia jacarina*, *Pyrocephalus rubinus*, *Sporophila leucoptera*, *Progne tapera* e *Sturnella superciliaris* (Figura 20).

Pyrocephalus rubinus é uma espécie migratória que chega ao Pantanal a partir de maio, vindo do sul do Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai e ficam até agosto ou setembro. Alguns migrantes ficam no Pantanal e parte deles segue para a Amazônia. Aqui adquirem a plumagem vistosa de reprodução antes de partirem (Antas & Palo Jr. 2004, Nunes & Tomas 2008). Também supõe-se que movimento semelhante ocorra com *Tyrannus savana*. *Pyrocephalus rubinus* é muito frequente em toda área de estudo e esteve presente em todas as estações avaliadas, com exceção da cheia do primeiro ciclo e os períodos de enchente. Também foram feitos muitos registros de machos imaturos. Já *Tyrannus savana* teve uma ocorrência diferenciada, com registros apenas na seca e enchente. Foram feitos dois registros de imaturos.

Progne tapera é uma espécie que passa pelo Pantanal durante movimentos migratórios do território brasileiro para a América Central a partir de abril. Entretanto, existe uma população residente (Antas & Palo Jr. 2004, Nunes & Tomas 2008). Nesse estudo somente não ocorreram registros da espécie nos períodos de vazante. Outros hirundídeos, com exceção de *Progne chalybea*, se movimentam para o norte no inverno (Nunes & Tomas 2008).. Entretanto, esta última também não foi registrada nesse período (vazante), de modo que pode ser que também migrem.

Outras espécies de migrantes de passeriformes encontraram na área de estudo locais adequados durante suas movimentações. *Xenopsaris albinucha* foi classificado como migrante porque desaparecem ou têm suas populações diminuídas em algumas áreas do Pantanal, podendo ser considerado um visitante austral de passagem (Antas e Palo Jr. 2004, Nunes & Tomas 2008). Como ocorreu na seca o primeiro ciclo, e nas cheias do segundo, que foi mais tardia, pode ter sido observado pela primeira vez migrando para o norte e na segunda retornando para o sul.

Griseotyrannus aurantioatrocristatus passaria pelo Pantanal entre agosto e outubro (Nunes & Tomas 2008) foi observado em dezembro, o que pode ser tardio. Nunes & Tomas (2008) afirmam que *Myiodynastes maculatus* chega ao Pantanal no final de julho e se reproduz no Pantanal. Entretanto não encontramos informações quanto a sua permanência. Como a cheia do terceiro ciclo foi tardia, isso justificaria seu registro e ainda durante a vazante (agosto). Entretanto, no primeiro ciclo foi registrado no período chuvoso (janeiro), e não temos dados comparativos para justificar. O mesmo ocorre com *Myiopagis canicep*, descrito como migrante austral, mas que foi registrado no verão. Já *Myiopagis viridicata* tem uma distribuição compatível. Pode ter sido registrado na ida para o norte e no seu retorno, ou permanece no Pantanal durante o inverno.

Inezia inornata, *Suiriri suiriri*, *Serpophaga subcristata* e *Tyrannus melancholicus* são migrante austrais que pode ter populações sedentárias no Pantanal (Nunes & Tomas 2008), de modo que se justifica a maior abundância dessas espécies. Desse grupo, apenas *Myiarchus swainsoni* é referido como migrante austral que passa pelo Pantanal na ida e na volta de seus movimentos (Nunes & Tomas 2008).

Todas as espécies que se seguem são migrantes austrais, mas podem ter populações residentes, com maior ou menor abundância em alguns períodos no Pantanal (Nunes & Tomas 2008): *Sublegatus modestus*, *Myiophobus fasciatus*, *Contopus cinereus*, *Xolmis velatus*, *X. irupero*, *Legatus leucophaeus* e *Tyrannus albogularis* (Nunes & Tomas 2008). Entretanto, vale salientar que a ocorrência de *X. irupero* é muito comum na área de estudo, de modo que pode ser classificada como residente.

Mimus triurus é outro migrante importante, uma espécie chaquenha que inverte no Pantanal (Nunes & Tomas 2008). Os períodos em que foi registrado correspondem aos meses de setembro, provavelmente próximo ao período de retorno para o Chaco.

Na categoria Vis não-Passeriformes (Figura 17), riqueza e abundância foram baixas em todo o segundo ciclo. Com exceção da cheia do primeiro ciclo, a riqueza se manteve mais ou

menos constante no primeiro e terceiro ciclos, variando entre 5 e 6 espécies. O pico de abundância ocorreu na vazante do primeiro ciclo, com registro de 97 indivíduos, influenciado principalmente por bandos de *Bubulcus ibis* forrageando junto ao gado. As espécies mais abundantes foram *Bubulcus ibis*, *Cairina moschata*, *Pluvialis dominica*, *Ardea cocoi*, *Busarellus nigricollis* (Figura 20).

Cairina moschata é um anatídeo bastante comum em todo o Brasil e que executa movimentos nômades (Sick 1987, Nunes & Tomas 2008). Nas áreas de estudo foi muito frequente, não tendo sido apenas registrada na cheia do primeiro ciclo, seca do segundo e enchente do terceiro ciclos. De modo geral, os anatídeos são aves que se alimentam de raízes, sementes e folhas de plantas aquáticas, mas precisam do ambiente seco para repouso (Sick 1987). Por isso foram abundantes no período de vazante do primeiro ciclo.

Na categoria *Vis Passeriformes* (Figura 18), não houve registro de nenhuma espécie na cheia do primeiro ciclo. Nas demais estações a riqueza foi estável, variando entre 2 e 5 espécies em cada estação. O terceiro ciclo apresentou maior abundância, com pico na cheia, com registro de 76 indivíduos. As espécies mais abundantes foram *Sporophila collaris*, *Ammodramus humeralis*, *Fluvicola albiventer*, *Agelasticus cyanopus* e *Pachyramphus viridis* (Figura 20).

Para *Fluvicola albiventer* acredita-se que existam no Pantanal populações residentes e outras migratórias, que em deslocamento do Sul do país para a Amazônia durante o inverno austral e passam pelo Pantanal (Nunes & Tomas 2008). Foram registradas na seca e enchente do primeiro ciclo, e na cheia, vazante e seca do terceiro ciclo. O pico de abundância foi na cheia do terceiro ciclo, quando foram registrados casais reprodutivos e ninhos.

Agelasticus cyanopus é uma espécie que tem preferência por áreas alagadas. Vivem em pequenos grupos se movimentando entre a vegetação. Durante a seca buscam outras áreas com presença de água (Antas & Palo Jr. 2004). Nesse estudo foram registradas na borda de lagoa na seca e enchente, do primeiro e terceiro ciclo, sendo mais abundante no último.

Segundo Nunes & Tomas (2008) ocorrem 192 espécies de aves migratórias e nômades na planície do Pantanal, distribuídas em 12 Ordens e 35 Famílias (87 não Passeriformes e 104 Passeriformes), correspondendo a 40% da avifauna ocorrente no Pantanal das espécies ocorrentes. Embora tenhamos feito uma classificação um pouco diferenciada para aves residentes, essa foi uma forma que encontramos de levar em consideração a abundância sazonal dessas aves. Também optamos por chamar nômades de visitantes, mas resultado é

comparável a outros estudos. A somatória das aves consideradas migratórias e visitantes totalizou 33%, um número um pouco inferior ao considerado por Nunes & Tomas (2008).

Somando-se nomadismo e movimentos migratórios, o fato é que o Pantanal está na rota migratória de aves oriundas do sul da América do Sul e visitantes vindos do Hemisfério Norte (Antas 1994, Sick 1997, Cintra & Yamashita 1990, Morrison et al. 2008, Nunes & Tomas 2008, Nunes et al. 2008), e a área de estudo faz parte dessas rotas. Além disso, independente dos movimentos migratórios, as variações sazonais observadas na comunidade de aves no local de estudo é influenciada pela variação sazonal do pulso de inundação e à oferta de recurso, sejam eles alimentares ou locais para repouso e reprodução, que tem como resultado a movimentação entre ambientes. (Sick 1997, Antas e Palo Jr., 2004, Figueira et al. 2006, Nunes & Tomas 2008).

O fator preponderante na diversidade de aves no local de estudo foi a variação do nível do rio, corroborando com a idéia que o pulso de inundação é o fator ecológico mais importante na planície do Pantanal (Hamilton et al. 1996, Junk et al. 2014). Embora as inundações sejam um processo normal (Allem & Valls 1987), a entrada e saída de água do rio das áreas de campo, e a alternância entre períodos com solo seco e inundado, faz com que a fauna seja submetida a situações extremas, com impactos positivos e negativos na comunidade, conforme sugerido em outros trabalhos (Wiens 1977, Sousa 1984, Rotenberry et al. 1995, Reichert 2012).

A inundação periódica, que eventualmente pode causar a morte de muitos organismos vivos, por outro lado é um fenômeno que leva a um bioprocessamento, quando os nutrientes inorgânicos são transportados do rio para a planície de inundação, produzir matéria orgânica que é utilizada por comunidades consumidoras aquáticas e terrestres, resultando em produções primária e secundária altas (Resende 2008). A consequência é uma sucessão no tempo e no espaço (Dantas 2004), com variações anuais nos gradientes de habitats na estruturação das comunidades biológicas (Adamoli 1995, Junk et al. 1989, Pott & Adamoli 1999, Silva 2000, Alho 2003, Mamede & Alho 2006).

Olhando por esse aspecto, a visão estatística é que a elevação do nível do rio influenciou negativamente a comunidade de aves. Mas por outro lado, a mesma água do rio garantiu alimento para os piscívoros durante a cheia e modificações ambientais que levaram a disponibilidade de recursos nas estações para as outras guildas tróficas na sucessão das estações. Ainda nessa linha de pensamento, embora as análises estatísticas que testaram a variação na composição de espécies em função da variação temporal não explicarem nenhuma

porção de variância, o nível do rio não deixa de ser um elemento contribuindo para a variação temporal da comunidade. Não bastasse isso, os anos não são todos iguais, porque o Pantanal é submetido a ciclos plurianuais mais chuvosos ou mais secos (Allem & Valls 1987), como podemos constatar nos três ciclos avaliados, com diferenças na riqueza e abundância de aves.

Durante o estudo, não tínhamos a noção exata da importância da cheia na comunidade de aves. Esperávamos obviamente que a presença de aves que se alimentam na água, como piscívoros e capturadores de animais no solo encharcado não estivessem presentes na seca. Mas acreditávamos que era apenas uma questão de presença de água. Quando não houve extravasamento das águas do rio Miranda para o campo no segundo ciclo, mas por outro lado choveu muito, a ponto de formar pequenas e grandes lagoas temporárias, esperávamos que isso fosse o suficiente para fornecer recursos para essas aves. Entretanto, constatamos a ausência de diversos anatídeos e ciconídeos. Pensando agora, percebemos pelo menos dois fatores: em primeiro lugar, não havendo entrada de água do rio, as lagoas devem ter escassez de peixes e outros organismos. Também a extensão da área alagada era muito menor, o que quantitativamente significava menos recursos. Além disso, sem a entrada da água e consequentes nutrientes, provavelmente determinaram mudanças na estrutura e complexidade da comunidade vegetal, o que consequentemente vai interferir na comunidade de aves. Isso corrobora com a idéia que muitas espécies dependem da sazonalidade de habitats e recursos propiciados pela inundação (Figueira et al. 2006, 2011, Signor & Pinho 2011, Nunes 2015).

Em função das mudanças sazonais as diferentes espécies podem permanecer por tempos distintos e explorar os recursos de forma diferenciada ao longo do ciclo de seca e inundação (Murkin et al. 1997), utilizando tipos e extratos diferentes da vegetação emergente ou ocorrente nas bordas das áreas alagadas (Murkin et al. 1997, Fairbairn & Dinsmore 2001).

A complexidade da paisagem é recorrentemente considerada como um fator que interfere positivamente na diversidade de aves (Sick 1997, Tubelis & Tomas 2003), assim como a altura e complexidade da vegetação (MacArthur & MacArthur 1961, Janzen 1967, Smythe 1970, Recher 1969, Karr & Roth 1971, Karr 1976). Em estudo realizado no Pantanal da Nhecolândia, concluiu-se que a avifauna é fortemente correlacionada e estruturada em função da heterogeneidade da paisagem e extremamente dependente do mosaico composto pelas unidades de paisagem, mas que a quantidade de habitat também é um fator importante influenciando a comunidade de aves (Nunes 2015).

A área desse estudo é relativamente complexa. As pastagens nativas do Pantanal são consideradas ricas, complexas e dinâmicas (Eaton *et al.* 2011). No entanto, se comparadas aos

ambientes florestais, os campos sazonalmente inundáveis podem ser considerados ambientes com baixa complexidade, estão as fitofisionomias arbustivas e arbóreas, nos extremos da complexidade (Tizianel 2008). A área desse estudo reúne um pouco disso tudo, porque contempla campos com gramíneas nativas baixas, campos com gramíneas altas, com pastagem introduzida, porções ticas em vegetação arbustiva, sem se falar nas áreas de Canjiqueiral e Paratudal. Estas representam habitats diversificados que propiciam recursos variados para diversas espécies de aves, com exigências diferenciadas. No entanto, não basta usar um único índice para examinar comunidades aviárias inteiras. O impacto da sazonalidade varia entre subconjuntos da avifauna, como observamos (Karr 1976).

Localmente nos preocuparam os resultados encontrados na área com pastagens introduzida, com impacto momentâneo da plantação de milho, ocasionando a diminuição da riqueza local e aumento da abundância de algumas espécies de aves. Devido a inundação, a pecuária é a principal atividade no Pantanal. Como seu impacto na fauna é menor que outros empreendimentos, o Pantanal ainda é relativamente preservado. Apesar disso, alguns autores advertem que a planície do Pantanal vem sofrendo forte pressão antrópica devido a expansão da atividade pecuária intensiva (Harris et al. 2005, Tomas et al. 2009) e apontam problemas como perda de sítios reprodutivos em como consequência do aumento na taxa de desmatamento, fogo e ação do gado no interior da floresta (Nunes e Ticianeli 2005, Nunes 2010, Santos Júnior et al. 2007).

Diversas espécies de aves dependem de campos nativos do Pantanal para sua sobrevivência (Cestari 2006, Dornas et al. 2013) e área estudada é com certeza importante.

Conclusões

O pulso de inundação foi significativamente relacionado a comunidade de aves, demonstrando que o aumento dos níveis altos do rio afetam negativamente a riqueza de aves. Consequentemente, a cheia foi o período de menor riqueza e menor abundância de aves. A maior riqueza ocorreu na seca e a maior abundância na vazante.

Graus diferentes de inundação propiciaram resultados diferentes na comunidade de aves, levando a crer que uma cheia intensa tem impactos mais negativos que um ano sem cheia, e que um ano com cheia menor pode favorecer a comunidade de aves.

A precipitação não se relacionou significativamente com a riqueza ou abundância de aves, e a variação temporal também não foi significativa.

Em função de variações plurianuais no ciclo de inundação, houveram dois anos com cheia, intercalados com um ano sem cheia. Nesse ano sem cheia, apesar de chuvas terem criado grande áreas de alagamento nos meses equivalentes, algumas espécies dependentes de campos alagados estiveram ausente, como *Dendrocygna viduata* e *D. autumnalis*.

As aves insetívoras foram as mais abundantes, seguido das onívoras, sendo as guildas alimentares menos representativas piscívoras e malacófaga. As variações entre estações não foram significativas.

Os campos alagáveis e ambientes associados da região do Miranda abrigam riqueza de aves expressiva, que utilizam a área principalmente para forrageio, incluindo espécies residentes, visitantes nômades, migratórias neoárticas e austrais.

Tabela 1. Parâmetros registrados para aves ocorrentes em campos inundáveis e ambientes associados no Pantanal de Miranda, ao longo de três anos, quanto ao status: Res1 - Residentes muito frequentes (ocorreram em 10 a 12 estações); Res2 - Residentes dependentes da água ou ambiente úmido para sua ocorrência; Res3- Residentes com variações populacionais com registros entre 3 e 9 estações; Res4- Residentes com apenas um ou dois registros pontuais; Mig-Migratórias; Vis- Visitantes nômades ou com variações em algumas áreas do Pantanal; Frequência Ocorrência (FO) e Índice de Densidade (ID); ambientes de ocorrência: Cap- campo, Caj- canjiqueiral, Prt- paratidal, Bca- borda de capão, Bmc- borda de mata ciliar; e classificação por guilda alimentar: C- carnívoras, D- detritívoras, F- frugívoras, G- granívoras, I- insetívoras, M- malacófagas, N- nectívoras, O- onívoras, P- piscívoras.

Família/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilda trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
Rheidae													
<i>Rhea americana</i>	Res3	11.11	11.11	22.22	105.56	0.00	0.00	44.44	166.67	19,44	70,83	Cap, Caj, Prt	O
Tinamidae													
<i>Crypturellus undulatus</i>	Vis	0.00	0.00	11.11	0.00	11.11	5.56	0.00	0.00	2,78	1,39	Cap, Bca	O
Anhimidae													
<i>Chauna torquata</i>	Res2	0.00	0.00	11.11	5.56	0.00	0.00	11.11	22.22	2,78	6,94	Cap	O
Anatidae													
<i>Dendrocygna viduata</i>	Mig	11.11	66.67	22.22	177.78	0.00	0.00	0.00	0.00	8,33	61,11	Cap	O
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Mig	11.11	77.78	44.44	477.78	22.22	161.11	22.22	55.56	25	193,06	Cap, Caj	O
<i>Cairina moschata</i>	Vis	33.33	61.11	33.33	83.33	11.11	44.44	22.22	38.89	27,78	56,94	Cap, Caj	O
<i>Callonetta leucophrys</i>	Vis	0.00	0.00	11.11	11.11	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	2,78	Cap	O
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Res2	33.33	77.78	44.44	116.67	11.11	11.11	22.22	50.00	27,78	63,89	Cap	O
Cracidae													
<i>Aburria cumanensi</i>	Res4	11.11	11.11	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	27.78	5,56	9,72	Cap, Bca, Bmc	O
<i>Ortalis canicollis</i>	Res1	55.56	272.22	77.78	200.00	77.78	372.22	100.00	472.22	77,78	329,17	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Crax fasciolata</i>	Res3	11.11	11.11	22.22	44.44	0.00	0.00	0.00	0.00	8,33	13,89	Cap, Caj, Bca, Bmc	O

Tabela 1. Continuação....

Família/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilda trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
Ciconiidae													
<i>Ciconia maguari</i>	Mig	0.00	0.00	55.56	33.33	33.33	22.22	0.00	0.00	22,22	13,89	Cap, Caj, Prt	O
<i>Jabiru mycteria</i>	Mig	22.22	27.78	44.44	66.67	33.33	61.11	11.11	11.11	27,78	41,67	Cap, Caj, Prt	C
<i>Mycteria americana</i>	Mig	0.00	0.00	11.11	5.56	33.33	172.22	11.11	5.56	13,89	45,83	Cap, Caj, Prt	C
Phalacrocoracidae													
<i>Nannopterum brasilianus</i>	Mig	22.22	77.78	11.11	27.78	0.00	0.00	0.00	0.00	8,33	26,39	Cap, Caj, Prt	P
Anhingidae													
<i>Anhinga anhinga</i>	Mig	11.11	11.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	2,78	Cap, Bca	P
Ardeidae													
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Res2	22.22	16.67	33.33	16.67	0.00	0.00	0.00	0.00	13,89	8,33	Cap, Caj	O
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Res2	22.22	494.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,56	123,61	Cap, Caj, Bca	O
<i>Butorides striata</i>	Res2	22.22	11.11	33.33	55.56	22.22	38.89	11.11	11.11	22,22	29,17	Cap, Caj, Bca	O
<i>Bubulcus ibis</i>	Vis	11.11	122.22	44.44	527.78	33.33	277.78	0.00	0.00	22,22	231,94	Cap	I
<i>Ardea cocoi</i>	Vis	22.22	16.67	33.33	22.22	33.33	33.33	0.00	0.00	22,22	15,28	Cap, Caj, Bca	O
<i>Ardea alba</i>	Mig	44.44	111.11	77.78	155.56	33.33	105.56	22.22	77.78	44,44	112,5	Cap, Caj, Bca	O
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Res2	11.11	11.11	44.44	66.67	11.11	5.56	0.00	0.00	16,67	20,83	Cap, Caj, Prt	O
<i>Pilherodius pileatus</i>	Res2	0.00	0.00	22.22	16.67	0.00	0.00	0.00	0.00	5,56	4,17	Cap, Caj, Bmc	O
<i>Egretta thula</i>	Res2	22.22	77.78	44.44	133.33	33.33	33.33	11.11	16.67	27,78	65,28	Cap, Bca, Bmc	O
<i>Egretta caerulea</i>	Mig	0.00	0.00	11.11	22.22	11.11	5.56	0.00	0.00	5,56	6,94	Cap	C

Tabela 1. Continuação....

Família/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilda trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
Threskiornithidae													
<i>Plegadis chihi</i>	Mig	22.22	38.89	22.22	38.89	11.11	5.56	0.00	0.00	13,89	20,83	Cap	
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Vis	11.11	11.11	11.11	11.11	0.00	0.00	11.11	11.11	8,33	8,33	Cap	
<i>Phimosus infuscatus</i>	Mig	33.33	433.33	66.67	1516.67	11.11	55.56	0.00	0.00	27,78	501,39	Cap	
<i>Theristicus caerulescens</i>	Res1	22.22	38.89	55.56	188.89	44.44	55.56	44.44	55.56	38,89	84,72	Cap, Prt	O
<i>Theristicus caudatus</i>	Res1	55.56	116.67	77.78	155.56	55.56	72.22	33.33	105.56	55,56	112,5	Cap, Caj, Prt	O
<i>Platalea ajaja</i>	Mig	11.11	22.22	0.00	0.00	11.11	16.67	0.00	0.00	5,56	9,72	Cap	O
Cathartidae													
<i>Cathartes aura</i>	Res3	88.89	44.44	11.11	5.56	44.44	50.00	55.56	38.89	38,89	34,72	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Cathartes burrovianus</i>	Res3	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	16.67	33.33	77.78	11,11	23,61	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Coragyps atratus</i>	Res1	44.44	200.00	55.56	72.22	66.67	61.11	66.67	111.11	58,33	111,11	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	
Accipitridae													
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Res4	11.11	5.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	1,39	Prt	D
<i>Busarellus nigricollis</i>	Vis	22.22	16.67	22.22	11.11	33.33	16.67	22.22	16.67	25	15,28	Cap, Bmc	D
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Mig	44.44	38.89	55.56	416.67	11.11	11.11	11.11	11.11	30,56	119,44	Cap, Caj, Bmc	
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Res3	0.00	0.00	11.11	5.56	11.11	5.56	11.11	11.11	8,33	5,56	Prt	C
<i>Heterospizias meridionalis</i>	Res1	55.56	38.89	66.67	33.33	66.67	66.67	88.89	88.89	69,44	56,94	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	C

Tabela 1. Continuação....

Familia/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilda trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
<i>Urubitinga urubitinga</i>	Res1	33.33	38.89	88.89	55.56	33.33	22.22	22.22	11.11	44,44	31,94	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	C
<i>Rupornis magnirostris</i>	Res3	33.33	33.33	44.44	44.44	33.33	16.67	44.44	22.22	38,89	29,17	Cap, Caj, Prt, Bca	C
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Res3	11.11	5.56	0.00	0.00	11.11	11.11	0.00	0.00	5,56	4,17	Cap, Prt, Bmc	C
Aramidae													
<i>Aramus guarauna</i>	Res2	33.33	61.11	66.67	366.67	33.33	27.78	22.22	16.67	38,89	118,06	Cap, Caj, Prt	M
Rallidae													
<i>Aramides cajaneus</i>	Res2	22.22	11.11	22.22	11.11	11.11	5.56	11.11	5.56	16,67	8,33	Cap, Prt, Bca, Bcm	O
<i>Mustelirallus albicollis</i>	Res2	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	5.56	11.11	5.56	5,56	2,78	Cap, Bcm	O
Charadriidae													
<i>Vanellus chilensis</i>	Res1	66.67	366.67	66.67	433.33	77.78	177.78	44.44	222.22	63,89	300	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Pluvialis dominica</i>	Vis	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	83.33	0.00	0.00	2,78	20,83	Cap	O
<i>Charadrius collaris</i>	Mig	0.00	0.00	11.11	200.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	50	Cap	C
Recurvirostridae													
<i>Himantopus melanurus</i>	Res2	22.22	261.11	33.33	194.44	11.11	5.56	0.00	0.00	16,67	115,28	Cap, caj	C
Scolopacidae													
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Mig	11.11	5.56	0.00	0.00	11.11	44.44	0.00	0.00	5,56	12,5	Cap	C
<i>Tringa solitaria</i>	Mig	11.11	11.11	22.22	38.89	22.22	11.11	22.22	11.11	19,44	18,06	Cap, Caj, Bca	C
<i>Tringa melanoleuca</i>	Mig	22.22	27.78	22.22	16.67	0.00	0.00	0.00	0.00	11,11	11,11	Cap	C

Tabela 1. Continuação....

Família/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilddá trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
<i>Tringa flavipes</i>	Mig	0.00	0.00	11.11	44.44	11.11	5.56	0.00	0.00	5,56	12,5	Cap	C
<i>Calidris fuscicollis</i>	Mig	0.00	0.00	11.11	44.44	11.11	11.11	0.00	0.00	5,56	13,89	Cap	C
<i>Calidris melanotos</i>	Mig	0.00	0.00	11.11	344.44	11.11	11.11	11.11	88.89	8,33	111,11	Cap	C
<i>Calidris himantopus</i>	Mig	0.00	0.00	11.11	16.67	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	4,17	Cap	C
Jacaniidae													
<i>Jacana jacana</i>	Res2	22.22	372.22	55.56	350.00	11.11	61.11	0.00	0.00	22,22	195,83	Cap, Caj, Prt	O
Sternidae													
<i>Phaetusa simplex</i>	Mig	0.00	0.00	11.11	16.67	11.11	1761.11	0.00	0.00	5,56	444,44	Cap	P
Columbidae													
<i>Columbina minuta</i>	Vis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.33	55.56	8,33	13,89	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	G
<i>Columbina talpacoti</i>	Res1	44.44	111.11	55.56	100.00	55.56	66.67	88.89	794.44	61,11	268,06	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	G
<i>Columbina squammata</i>	Vis	0.00	0.00	11.11	61.11	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	15,28	Cap, Bca	G
<i>Columbina picui</i>	Res1	44.44	522.22	66.67	1150.00	100.00	438.89	44.44	55.56	63,89	541,67	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	G
<i>Patagioenas picazuro</i>	Res1	44.44	938.89	44.44	333.33	55.56	1355.56	44.44	144.44	47,22	693,06	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	G
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Res4	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	22.22	22.22	16.67	8,33	9,72	Prt	F
<i>Zenaida auriculata</i>	Res3	33.33	511.11	22.22	488.89	22.22	444.44	11.11	11.11	22,22	363,89	Cap, Bca	G
<i>Leptotila verreauxi</i>	Res1	44.44	172.22	66.67	183.33	100.00	177.78	100.00	150.00	80,56	170,83	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	G
Cuculidae													
<i>Coccyzua minuta</i>	Res4	22.22	11.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,56	2,78	Prt, Bmc	I

Tabela 1. Continuação....

Família/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilda trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
<i>Piaya cayana</i>	Res3	0.00	0.00	33.33	16.67	0.00	0.00	11.11	5.56	11,11	5,56	Prt, Bca, Bmc	I
<i>Crotophaga major</i>	Res3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.22	38.89	5,56	9,72	Cap, Prt, Bmc	I
<i>Crotophaga ani</i>	Res1	55.56	277.78	33.33	72.22	66.67	272.22	100.00	444.44	63,89	266,67	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Guira guira</i>	Res1	44.44	172.22	33.33	77.78	55.56	277.78	66.67	122.22	50	162,5	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Tapera naevia</i>	Res3	11.11	5.56	22.22	50.00	44.44	55.56	11.11	5.56	22,22	29,17	Caj, Prt, Bca	I
Strigidae													
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Res3	11.11	5.56	0.00	0.00	11.11	5.56	22.22	22.22	11,11	8,33	Caj, Prt, Bca	C
Caprimulgidae													
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Res4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.22	11.11	5,56	2,78	Prt, Bca, Bmc	I
<i>Podager nacunda</i>	Mig	11.11	55.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	13,89	Cap	I
Trochilidae													
<i>Phaethornis subochraceus</i>	Res4	0.00	0.00	11.11	5.56	11.11	5.56	0.00	0.00	5,56	2,78	Prt, Bmc	N
<i>Eupetomena macroura</i>	Res3	0.00	0.00	11.11	5.56	66.67	55.56	33.33	77.78	27,78	34,72	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	N
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mig	0.00	0.00	0.00	0.00	22.22	11.11	11.11	11.11	8,33	5,56	Cap, Prt, Bmc	N
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Res4	11.11	5.56	0.00	0.00	11.11	16.67	0.00	0.00	5,56	5,56	Cap, Prt, Bmc	N
<i>Hylocharis chrysura</i>	Res3	0.00	0.00	11.11	5.56	22.22	11.11	11.11	5.56	11,11	5,56	Cap, Bca, Bmc	N
<i>Polytmus guainumbi</i>	Res4	0.00	0.00	0.00	0.00	22.22	16.67	0.00	0.00	5,56	4,17	Cap, Bca	N
<i>Amazilia fimbriata</i>	Res4	11.11	5.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	1,39	Caj, Prt	N

Tabela 1. Continuação....

Família/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilda trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
<i>Helimaster furcifer</i>	Mig	0.00	0.00	11.11	5.56	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	1,39	Cap, Bc	N
Trogonidae													
<i>Trogon curucui</i>	Res1	22.22	33.33	44.44	27.78	77.78	72.22	44.44	33.33	47,22	41,67	Prt, Bca, Bmc	O
Alcedinidae													
<i>Megaceryle torquata</i>	Res2	33.33	50.00	44.44	27.78	11.11	5.56	0.00	0.00	22,22	20,83	Cap, caj, Prt	P
<i>Chloroceryle amazona</i>	Res2	0.00	0.00	22.22	16.67	22.22	11.11	22.22	38.89	16,67	16,67	Cap	P
<i>Chloroceryle americana</i>	Res2	11.11	16.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	4,17	Cap	P
Galbulidae													
<i>Galbula ruficauda</i>	Res1	22.22	11.11	55.56	61.11	33.33	33.33	44.44	38.89	38,89	36,11	Prt, Bca, Bmc	I
Bucconidae													
<i>Nystalus striatipectus</i>	Res3	22.22	11.11	0.00	0.00	11.11	5.56	22.22	27.78	13,89	11,11	Caj, Prt	I
Ramphastidae													
<i>Ramphastos toco</i>	Res3	22.22	33.33	33.33	33.33	77.78	94.44	55.56	55.56	47,22	54,17	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Pteroglossus castanotis</i>	Res3	22.22	22.22	22.22	16.67	0.00	0.00	22.22	33.33	16,67	18,06	Prt, Bca, Bmc	F
Picidae													
<i>Picumnus albosquamatus</i>	Res1	44.44	33.33	44.44	38.89	44.44	27.78	44.44	50.00	44,44	37,5	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Melanerpes candidus</i>	Res4	0.00	0.00	11.11	44.44	0.00	0.00	11.11	22.22	5,56	16,67	Cap	I
<i>Veniliornis mixtus</i>	Res4	0.00	0.00	11.11	5.56	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	1,39	Cap	I

Tabela 1. Continuação....

Familia/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilda trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
<i>Veniliornis passerinus</i>	Res3	44.44	33.33	11.11	11.11	33.33	22.22	22.22	16.67	27,78	20,83	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Piculus chrysochloros</i>	Res1	11.11	11.11	55.56	38.89	22.22	11.11	44.44	27.78	33,33	22,22	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Colaptes melanochloros</i>	Res3	11.11	5.56	44.44	33.33	11.11	5.56	11.11	5.56	19,44	12,5	Cap, Caj, Prt, Bca	I
<i>Colaptes campestris</i>	Res3	0.00	0.00	22.22	11.11	11.11	16.67	0.00	0.00	8,33	6,94	Cap, Prt	I
<i>Celeus lugubris</i>	Res3	11.11	5.56	22.22	11.11	11.11	11.11	11.11	5.56	13,89	8,33	Caj, Prt, Bca	I
<i>Dryocopus lineatus</i>	Res3	0.00	0.00	0.00	0.00	22.22	16.67	22.22	16.67	11,11	8,33	Caj, Bca	I
<i>Campephilus melanoleucos</i>	Res3	11.11	11.11	0.00	0.00	11.11	5.56	11.11	11.11	13,89	6,94	Caj, Bca	I
Falconidae													
<i>Caracara plancus</i>	Res1	77.78	127.78	88.89	233.33	100.00	116.67	66.67	194.44	83,33	168,06	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Res3	22.22	11.11	11.11	5.56	0.00	0.00	11.11	5.56	11,11	5,56	Prt, Bca, Bcm	C
<i>Falco sparverius</i>	Res3	11.11	5.56	22.22	16.67	22.22	11.11	0.00	0.00	13,89	8,33	Cap	C
<i>Falco femoralis</i>	Res3	22.22	16.67	11.11	27.78	0.00	0.00	44.44	33.33	19,44	19,44	Cap, Prt, Bma	C
Psittacidae													
<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Res3	33.33	94.44	44.44	33.33	33.33	55.56	44.44	100.00	38,89	70,83	Cap, Caj, Prt, Bca	F
<i>Ara chloropterus</i>	Res3	22.22	38.89	22.22	33.33	0.00	0.00	22.22	22.22	16,67	23,61	Cap, Caj, Prt, Bca	F
<i>Primolius auricollis</i>	Res1	44.44	277.78	77.78	311.11	44.44	150.00	66.67	111.11	58,33	212,5	Cap, Caj, Prt, Bca	F
<i>Diopsittaca nobilis</i>	Res4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	11.11	2,78	2,78	Cap, Caj, Prt, Bca	F
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Res4	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	11.11	11.11	11.11	5,56	5,56	Caj, Prt, Bca	F
<i>Aratinga nenday</i>	Res1	66.67	494.44	66.67	222.22	77.78	944.44	66.67	483.33	69,44	536,11	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	F

Tabela 1. Continuação....

Familia/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilda trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
<i>Eupsittula aurea</i>	Res3	33.33	105.56	11.11	27.78	11.11	11.11	33.33	188.89	22,22	83,33	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	F
<i>Myiopsitta monachus</i>	Res1	55.56	605.56	233.33	116.67	66.67	233.33	55.56	150.00	50	276,39	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	F
<i>Brotogeris chiriri</i>	Res1	66.67	550.00	44.44	638.89	77.78	483.33	88.89	572.22	69,44	561,11	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	F
<i>Pionus maximiliani</i>	Res3	22.22	16.67	0.00	0.00	11.11	50.00	0.00	0.00	2,78	16,67	Cap, Bca	F
<i>Amazona aestiva</i>	Res1	88.89	138.89	55.56	77.78	88.89	211.11	66.67	122.22	75	137,5	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	F
Thamnophilidae													
<i>Formicivora rufa</i>	Res1	44.44	116.67	66.67	94.44	77.78	116.67	88.89	133.33	69,44	115,28	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Herpsilochmus longirostris</i>	Res3	22.22	11.11	0.00	0.00	11.11	11.11	33.33	27.78	13,89	12,5	Prt, Bca, Bmc	I
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Res1	44.44	66.67	55.56	83.33	88.89	111.11	77.78	94.44	66,67	88,89	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Taraba major</i>	Res1	44.44	38.89	55.56	77.78	66.67	55.56	66.67	72.22	58,33	61,11	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Cercomacra melanaria</i>	Res1	33.33	44.44	44.44	61.11	55.56	55.56	33.33	33.33	41,67	48,61	Prt, Bca, Bmc	I
Dendrocolaptidae													
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Res4	0.00	0.00	11.11	5.56	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	1,39	Prt, Bca	I
<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Res4	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	5.56	0.00	0.00	2,78	1,39	Prt, Bmc	I
<i>Campylorhamphus trochilrostris</i>	Res3	22.22	11.11	44.44	22.22	44.44	66.67	44.44	27.78	38,89	31,94	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Res3	11.11	16.67	44.44	44.44	44.44	33.33	11.11	5.56	27,78	25	Caj, Prt, Bca	I
<i>Xiphocolaptes major</i>	Res3	0.00	0.00	22.22	11.11	11.11	5.56	11.11	5.56	11,11	5,56	Prt, Bca, Bcm	I
Furnariidae													
<i>Furnarius leucopus</i>	Res3	0.00	0.00	33.33	55.56	33.33	22.22	22.22	11.11	22,22	22,22	Cap, Prt, Bmc	I

Tabela 1. Continuação....

Familia/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilda trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
<i>Furnarius rufus</i>	Res1	77.78	272.22	100.00	316.67	88.89	266.67	100.00	172.22	91,67	256,94	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Pseudoseisura unirufa</i>	Res1	33.33	27.78	44.44	22.22	55.56	61.11	33.33	22.22	38,89	33,33	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Phacellodomus rufifrons</i>	Res1	44.44	44.44	55.56	61.11	44.44	66.67	88.89	127.78	58,33	75	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Phacellodomus ruber</i>	Res1	77.78	105.56	55.56	116.67	66.67	122.22	66.67	194.44	66,67	134,72	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Schoeniophylax phryganophilus</i>	Res3	11.11	22.22	33.33	16.67	33.33	33.33	66.67	94.44	30,56	41,67	Cap, Caj, Prt, Bca	I
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	Res2	22.22	16.67	11.11	5.56	33.33	22.22	33.33	22.22	25	16,67	Cap, Prt	I
<i>Synallaxis frontalis</i>	Res3	22.22	22.22	11.11	11.11	11.11	5.56	0.00	0.00	11,11	9,72	Cap, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Synallaxis albescens</i>	Res4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	5.56	2,78	1,39	Cap, Bmc	I
<i>Synallaxis albilora</i>	Res1	33.33	55.56	44.44	61.11	55.56	50.00	88.89	116.67	58,33	70,83	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
Tityridae													
<i>Pachyramphus viridis</i>	Vis	0.00	0.00	0.00	0.00	22.22	16.67	11.11	11.11	8,33	6,94	Prt, Bca, Bmc	I
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Res4	11.11	5.56	0.00	0.00	11.11	11.11	0.00	0.00	5,56	4,17	Prt, Bca, Bmc	I
<i>Xenopsaris albinucha</i>	Mig	11.11	5.56	0.00	0.00	11.11	5.56	0.00	0.00	5,56	2,78	Caj, Prt	I
Rhynchocyclidae													
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Res3	0.00	0.00	22.22	11.11	22.22	11.11	0.00	0.00	11,11	5,56	Cap, Bmc	I
<i>Todirostrum cinereum</i>	Res1	55.56	66.67	11.11	27.78	33.33	27.78	44.44	55.56	38,89	44,44	Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Poecilotriccus latirostris</i>	Res4	0.00	0.00	22.22	11.11	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	2,78	Cap, Bmc	I
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	Res1	44.44	50.00	55.56	50.00	55.56	33.33	33.33	38.89	47,22	43,06	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I

Tabela 1. Continuação....

Familia/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilda trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
Tyrannidae													
<i>Inezia inornata</i>	Mig	33.33	27.78	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11	16,67	15,28	Prt, Bca, Bmc	I
<i>Camptostoma obsoletum</i>	Res1	33.33	16.67	44.44	22.22	44.44	38.89	33.33	16.67	38,89	23,61	Prt, Bca, Bmc	I
<i>Elaenia flavogaster</i>	Res3	0.00	0.00	11.11	5.56	33.33	22.22	33.33	33.33	19,44	15,28	Caj, Prt, Bca	O
<i>Elaenia spectabilis</i>	Mig	55.56	27.78	0.00	0.00	33.33	27.78	44.44	38.89	47,22	23,61	Cap, Caj, Prt, Bca	I
<i>Suiriri suiriri</i>	Mig	33.33	33.33	22.22	27.78	55.56	94.44	11.11	16.67	30,56	43,06	Cap, Caj, Prt, Bca	I
<i>Myiopagis gaimardii</i>	Res4	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	11.11	11.11	5.56	5,56	4,17	Prt, Bmc	O
<i>Myiopagis caniceps</i>	Mig	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	16.67	5,56	4,17	Caj, Prt	O
<i>Myiopagis viridicata</i>	Mig	11.11	5.56	11.11	5.56	11.11	11.11	11.11	5.56	11,11	6,94	Prt, Bmc	O
<i>Serpophaga subcristata</i>	Mig	11.11	27.78	22.22	22.22	11.11	5.56	11.11	16.67	13,89	18,06	Prt, Bca, Bmc	I
<i>Legatus leucophaeus</i>	Res4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	5.56	2,78	1,39	Caj, Prt	I
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Mig	11.11	5.56	11.11	5.56	33.33	33.33	33.33	33.33	22,22	19,44	Cap, Caj, Prt	I
<i>Myiarchus ferox</i>	Res3	22.22	11.11	33.33	22.22	66.67	44.44	33.33	16.67	38,89	23,61	Caj, Prt	I
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Res3	22.22	11.11	33.33	27.78	33.33	27.78	55.56	33.33	36,11	25	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Casiornis rufus</i>	Res3	0.00	0.00	22.22	22.22	22.22	16.67	11.11	5.56	13,89	11,11	Prt, Bca, Bmc	I
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Res1	100.00	300.00	100.00	283.33	100.00	238.89	100.00	172.22	100	248,61	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Machetornis rixosa</i>	Res1	255.56	127.78	33.33	44.44	33.33	55.56	55.56	144.44	36,11	93,06	Cap, Caj, Prt, Bca	O
<i>Myiodynastes maculatus</i>	Mig	33.33	16.67	22.22	11.11	11.11	5.56	11.11	11.11	11,11	11,11	Prt, Bca, Bmc	O

Tabela 1. Continuação....

Familia/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilda trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
<i>Megarynchus pitangua</i>	Res1	66.67	33.33	33.33	22.22	66.67	38.89	77.78	66.67	58,33	40,28	Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Myiozetetes cayanensis</i>	Mig	11.11	5.56	0.00	0.00	11.11	11.11	22.22	16.67	11,11	8,33	Cap, Bmc	I
<i>Tyrannus albogulari</i>	Mig	11.11	5.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	1,39	Caj, Prt	I
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Res1	88.89	133.33	66.67	105.56	66.67	194.44	66.67	161.11	72,22	148,61	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Tyrannus savana</i>	Mig	0.00	0.00	0.00	0.00	22.22	38.89	44.44	100.00	16,67	34,72	Cap, Caj, Prt, Bca	I
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Mig	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	16.67	2,78	4,17	Cap, Prt	I
<i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i>	Mig	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	11.11	2,78	2,78	Cap, Caj	I
<i>Empidonomus varius</i>	Mig	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	5.56	0.00	0.00	2,78	1,39	Prt	O
<i>Myiophobus fasciatus</i>	Mig	0.00	0.00	11.11	5.56	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	1,39	Prt	I
<i>Sublegatus modestus</i>	Mig	11.11	5.56	11.11	11.11	22.22	16.67	22.22	27.78	16,67	15,28	Caj, Prt, Bca	I
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mig	55.56	227.78	77.78	177.78	88.89	105.56	0.00	0.00	55,56	127,78	Cap, Caj, Prt, Bca	I
<i>Fluvicola albiventer</i>	Vis	33.33	127.78	33.33	61.11	33.33	55.56	0.00	0.00	25	61,11	Cap, Caj, Prt	I
<i>Arundinicola leucocephala</i>	Vis	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	5.56	2,78	1,39	Cap	I
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	Res3	11.11	5.56	0.00	0.00	22.22	11.11	11.11	5.56	11,11	5,56	Caj, Prt, Bca	I
<i>Lathrotriccus euleri</i>	Res3	11.11	5.56	33.33	16.67	0.00	0.00	11.11	5.56	13,89	6,94	Caj, Prt	I
<i>Contopus cinereus</i>	Mig	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	5.56	11.11	5.56	5,56	2,78	Prt, Bmc	I
<i>Xolmis cinereus</i>	Mig	55.56	100.00	66.67	100.00	44.44	38.89	55.56	61.11	55,56	75	Cap, Caj, Prt	I
<i>Xolmis velatus</i>	Mig	33.33	27.78	11.11	5.56	33.33	27.78	66.67	44.44	36,11	26,39	Cap, Prt	I

Tabela 1. Continuação....

Familia/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilda trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
<i>Xolmis irupero</i>	Res1	55.56	133.33	77.78	183.33	77.78	161.11	88.89	111.11	75	147,22	Cap, Caj, Prt, Bca	I
Vireonidae													
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Res3	33.33	33.33	11.11	5.56	66.67	50.00	22.22	27.78	33,33	29,17	Caj, Prt, Bca, Bmc	I
<i>Hylophilus pectoralis</i>	Res4	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	11.11	11.11	5.56	5,56	4,17	Prt, Bmc	I
<i>Vireo chivi</i>	Res3	11.11	11.11	11.11	5.56	0.00	0.00	11.11	5.56	8,33	5,56	Prt, Bmc	I
Corvidae													
<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	Res1	55.56	83.33	44.44	166.67	77.78	183.33	66.67	155.56	61,11	147,22	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	Res3	66.67	33.33	0.00	0.00	22.22	94.44	11.11	27.78	8,33	38,89	Prt, Bca, Bmc	O
<i>Cyanocorax chrysops</i>	Res3	0.00	0.00	22.22	27.78	0.00	0.00	33.33	50.00	13,89	19,44	Prt, Bca, Bmc	O
Hirundinidae													
<i>Progne tapera</i>	Mig	22.22	11.11	0.00	0.00	55.56	177.78	66.67	272.22	36,11	115,28	Cap, Caj, Prt, Bca	I
<i>Progne chalybea</i>	Mig	0.00	0.00	0.00	0.00	22.22	55.56	0.00	0.00	5,56	13,89	Cap, Caj, Bca	I
<i>Tachycineta albiventer</i>	Mig	11.11	22.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	5,56	Cap	I
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Mig	0.00	0.00	11.11	338.89	0.00	0.00	0.00	0.00	2,78	84,72	Cap	I
Troglodytidae													
<i>Troglodytes musculus</i>	Res3	33.33	16.67	2.00	16.67	33.33	55.56	22.22	33.33	27,78	30,56	Cap, Caj, Prt, Bca	I
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Res1	88.89	133.33	77.78	116.67	88.89	138.89	100.00	138.89	88,89	131,94	Prt, Bca, Bmc	I
<i>Cantorchilus guarayanus</i>	Res1	33.33	55.56	33.33	72.22	44.44	72.22	77.78	88.89	50	72,22	Prt, Bca, Bmc	I

Tabela 1. Continuação....

Família/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilddá trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
Donacobiidae													
<i>Donacobius atricapilla</i>	Res2	22.22	16.67	0.00	0.00	11.11	5.56	0.00	0.00	8,33	5,56	Cap	I
Poliopitidae													
<i>Poliopitila dumicola</i>	Res1	44.44	77.78	22.22	33.33	55.56	55.56	44.44	55.56	41,67	55,56	Prt, Bca, Bmc	I
Turdidae													
<i>Turdus rufiventris</i>	Res3	22.22	11.11	22.22	16.67	22.22	16.67	11.11	5.56	19,44	12,5	Caj, Prt, Bmc	O
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Mig	33.33	33.33	55.56	88.89	33.33	33.33	0.00	0.00	30,56	38,89	Prt, Bca, Bmc	O
Mimidae													
<i>Mimus saturninus</i>	Res3	22.22	16.67	11.11	11.11	22.22	16.67	33.33	38.89	22,22	20,83	Cap, Caj, Prt	O
<i>Mimus triurus</i>	Mig	11.11	5.56	11.11	5.56	11.11	5.56	0.00	0.00	8,33	4,17	Cap, Caj, Prt	O
Motacillidae													
<i>Anthus lutescens</i>	Mig	33.33	22.22	22.22	77.78	55.56	50.00	33.33	38.89	36,11	47,22	Cap, Caj	I
Passerellidae													
<i>Zonotrichia capensis</i>	Res3	22.22	50.00	33.33	66.67	44.44	122.22	22.22	55.56	30,56	73,61	Cap, Caj, Prt, Bca	O
<i>Ammodramus humeralis</i>	Vis	11.11	38.89	77.78	111.11	77.78	100.00	77.78	255.56	61,11	126,39	Cap	G
Parulidae													
<i>Setophaga pitiayumi</i>	Res3	11.11	11.11	11.11	22.22	0.00	0.00	11.11	5.56	8,33	9,72	Prt, Bmc	I
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Res3	11.11	11.11	11.11	5.56	22.22	11.11	0.00	0.00	11,11	6,94	Cap, Prt	I

Tabela 1. Continuação....

Familia/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilda trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
<i>Myiothlypis flaveola</i>	Res4	11.11	5.56	0.00	0.00	11.11	5.56	0.00	0.00	5,56	2,78	Prt, Bmc	I
Icteridae													
<i>Psarocolius decumanus</i>	Res3	11.11	16.67	44.44	50.00	55.56	83.33	33.33	33.33	36,11	45,83	Prt, Bca, Bmc	O
<i>Procacicus solitarius</i>	Res1	55.56	55.56	44.44	44.44	88.89	122.22	55.56	88.89	61,11	77,78	Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Res3	44.44	83.33	22.22	61.11	88.89	288.89	77.78	333.33	58,33	191,67	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Icterus croconotus</i>	Res1	55.56	55.56	44.44	33.33	77.78	122.22	66.67	77.78	61,11	72,22	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Res3	33.33	61.11	55.56	588.89	66.67	122.22	44.44	744.44	50	379,17	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Agelasticus cyanopus</i>	Vis	0.00	0.00	0.00	0.00	22.22	50.00	22.22	144.44	11,11	48,61	Cap, caj	O
<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Mig	0.00	0.00	22.22	94.44	22.22	94.44	11.11	200.00	13,89	97,22	Cap, caj	O
<i>Agelaioides badius</i>	Res1	66.67	138.89	44.44	411.11	77.78	411.11	77.78	350.00	66,67	327,78	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Molothrus oryzivorus</i>	Res1	11.11	22.22	33.33	72.22	33.33	44.44	22.22	88.89	25	56,94	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Molothrus bonariensis</i>	Res3	55.56	372.22	44.44	100.00	33.33	61.11	33.33	122.22	41,67	163,89	Cap, Caj, Bca, Bcm	O
<i>Sturnella superciliaris</i>	Mig	0.00	0.00	11.11	94.44	22.22	316.67	0.00	0.00	8,33	102,78	Cap, Prt	O
Thraupidae													
<i>Paroaria coronata</i>	Res1	66.67	233.33	44.44	66.67	55.56	127.78	66.67	150.00	58,33	144,44	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Paroaria capitata</i>	Res1	88.89	255.56	88.89	338.89	88.89	244.44	77.78	294.44	86,11	283,33	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Tangara sayaca</i>	Res1	77.78	144.44	44.44	122.22	55.56	100.00	55.56	100.00	58,33	116,67	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Tangara palmarum</i>	Res3	11.11	5.56	0.00	0.00	11.11	5.56	11.11	16.67	8,33	6,94	Cap, Caj, Prt, Bmc	O

Tabela 1. Continuação....

Família/ espécie	Status	Cheia		Vazante		Seca		Enchente		Total		Ambientes	Guilda trófica
		FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID	FO	ID		
<i>Sicalis flaveola</i>	Res3	44.44	22.22	33.33	50.00	55.56	200.00	66.67	194.44	41,67	116,67	Cap, Caj, Prt, Bma	G
<i>Sicalis luteola</i>	Mig	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	72.22	0.00	0.00	2,78	18,06	Cap	G
<i>Volatinia jacarina</i>	Mig	0.00	0.00	55.56	183.33	55.56	100.00	66.67	233.33	44,44	129,17	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	G
<i>Eucometis penicillata</i>	Res3	22.22	16.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5,56	4,17	Prt	O
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Res3	11.11	5.56	22.22	88.89	0.00	0.00	22.22	33.33	13,89	31,94	Cap, Caj, Prt, Bca	O
<i>Ramphocelus carbo</i>	Res1	44.44	133.33	55.56	205.56	77.78	183.33	55.56	161.11	58,33	170,83	Cap, Caj, Prt, Bca, Bmc	O
<i>Sporophila collaris</i>	Vis	0.00	0.00	44.44	133.33	44.44	100.00	88.89	438.89	44,44	168,06	Cap, Caj, Prt, Bca	G
<i>Sporophila caerulescens</i>	Mig	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	5.56	22.22	61.11	8,33	16,67	Cap, Caj, Prt	G
<i>Sporophila leucoptera</i>	Mig	11.11	16.67	22.22	61.11	33.33	88.89	88.89	311.11	38,89	119,44	Cap, Caj, Prt	G
<i>Sporophila hypoxantha</i>	Res3	0.00	0.00	0.00	0.00	11.11	11.11	44.44	144.44	13,89	38,89	Cap, Caj, Prt	G
<i>Sporophila angolensis</i>	Mig	11.11	5.56	0.00	0.00	0.00	0.00	55.56	133.33	16,67	34,72	Cap, Caj, Prt	G
<i>Emberizoides herbicola</i>	Res3	11.11	11.11	0.00	0.00	66.67	61.11	55.56	105.56	33,33	44,44	Cap, Caj, Prt	G
<i>Saltator coerulescens</i>	Res1	88.89	177.78	88.89	166.67	88.89	161.11	77.78	166.67	86,11	168,06	Cap, Caj, Prt, Bca	O
<i>Microspingus melanoleucus</i>	Res1	11.11	11.11	55.56	138.89	33.33	33.33	33.33	44.44	33,33	56,94	Cap, Caj, Prt	G
Fringillidae													
<i>Euphonia chlorotica</i>	Res3	11.11	5.56	0.00	0.00	11.11	11.11	11.11	11.11	8,33	5,56	Prt, Bca	O

Literatura consultada

- Abdon MM, SILVA JSV, Pott VJ, Pott, A. & Silva, MP. 1998. Utilização de dados analógicos do LANDSAT-TM na discriminação da vegetação de parte da sub-região da Nhecolândia no Pantanal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 33:1799-1813.
- Abdon MM, Silva, JSV, Souza IMS, Romon VT, Rampazzo & J, Ferrari DL. 2007. Desmatamento no bioma Pantanal até o ano 2002: relações com a fitofisionomia e limites municipais. *Revista Brasileira de Cartografia* 59(1) p.17-24.
- Adámoli J. 1982. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados: discussão sobre o conceito de complexo do Pantanal. In: *Anais do 32º Congresso nacional da Sociedade Botânica do Brasil*, Teresina, Universidade Federal do Piauí, p.109-119.
- Adamoli J. 1987. Vegetação do Pantanal. In: Allem AC & Valls JFM. 1987. Recursos Forrageiros Nativos do Pantanal Mato-grossense. EMBRAPA. P. 23-26.
- Adamoli J. 1995. Diagnóstico do Pantanal: características ecológicas e problemas ambientais. PNMA. EMBRAPA Pantanal. 50 pp.
- Alerstam T. & Hedenström A. 1998. The development of bird migration theory. *Journal of Avian Biology* 343-369.
- Alho CJR. 2003. Conservação da biodiversidade da Bacia do Alto Paraguai. UNIDERP. Campo Grande. 499 pp.
- Alho CJR, Campos ZM da S & Gonçalves HC. 1987. Ecologia de capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*, Rodentia) do Pantanal: II-atividade sazonalidade, uso do espaço e manejo. *Revista Brasileira de Biologia* 47(1/2):99-110.
- Allem AC & Valls JFM. 1987. Recursos Forrageiros Nativos do Pantanal Mato-grossense EMBRAPA. 339 pp.
- Alvarenga SM, Brasil AE & Del'Arco DM. 1982. Geomorfologia. IBGE-Levantamento de Recursos Naturais 28: 125-184.
- Alves MA. 2007. Sistemas de migrações de aves em ambientes terrestres no Brasil: exemplos, lacunas e propostas para o avanço do conhecimento. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15: 231-238.

- Amaral Filho ZP. 1986. Solos do Pantanal Mato-grossense. In: Anais do X Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. EMBRAPA-CPAP-UFMS, 265p.
- Anderson, SH. 1972. Seasonal variations in forest birds of western Oregon. *Northwest Science*, 46(3): 194-206.
- Andrade, RG, Sedyama, GC, da Paz, AR, Paiva Lima, E. & Facco, AG. 2012. Geotecnologias aplicadas à avaliação de parâmetros biofísicos do Pantanal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 47(9):1227-1234.
- ANJOS, LE & GIMENES, MR. 2005. Avifauna. In: A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos (Eds. Vazzoler, AEAM, Agostinho & AA, Hahn, NS), p.206-212. Eduem/Nupelia, Maringá.
- Antas PTZ & Palo Jr H. 2004. Pantanal: guia de aves. SESC- Departamento Nacional, Rio de Janeiro, 249 pp.
- Antas PTZ. 1994. Migration and other movements among the lower Paraná River valley wetlands, Argentina, and the south Brazil/Pantanal wetlands. *Bird Conservation International* 4 (1): 181-1990.
- Antas, PTZ. & Nascimento, ILS. 1996. Tuiuiú: sob os céus do Pantanal. *Biologia e conservação do tuiuiú Jabiru mycteria*. Empresa das Artes, São Paulo, 169 pp.
- Argel M, Ridgely RS, Tudor G & Gwynne JA. 2010. *Aves do Brasil - Pantanal e Cerrado*. Horizonte, São Paulo, 336 pp.
- Balda, RP. 1969. Foliage use by birds of the oak-juniper woodland and ponderosa pine forest in southeastern Arizona. *The Condor* 71(4): 399-412.
- Bao F, Assis MA, Arruda R. & Pott A. 2015. Effects of *Urochloa humidicola* on plant diversity in native grasslands in a neotropical wetland. *Wetlands* 35: 841-850.
- Bao, F.; Assis, M. A.; Arruda, R. & Pott, A. 2015. Effects of *Urochloa humidicola* on plant diversity in native grasslands in a neotropical wetland. *Wetlands*, 35: 841-850.
- BARONE JA. 1998. Effects of light availability and rainfall on leaf production in a moist tropical forest in central Panama. *Journal of Tropical Ecology* 14:309–321.
- Beissinger SR. 1990. Alternative foods of a diet specialist, the Snail Kite. *The Auk* 31007(2):27-333.

- Bibby C J, Burgess ND & Hill DA. 1993. Bird census techniques". British trust for ornithology and the royal society for the protection of birds, Academic press, London, 257 pp.
- Bildstein, KL, Post W, Johnston J & Frederick P. 1990. Freshwater wetlands, rainfall, and the breeding ecology of White Ibises in coastal South Carolina. *The Wilson Bulletin* 102(1):84-98.
- Bodmer RE. 1990. Responses of ungulates to seasonal inundations in the Amazon floodplain. *Journal of tropical Ecology* 6(02): 191-201.
- Bolster D C & Robinson SK. 1990. Habitat use and relative abundance of migrant shorebirds in a western Amazonian site. *The Condor* 92(1): 239-242.
- Brown Jr KS. 1986. Zoogeografia da região do Pantanal Matogrossense. In: *Simpósio Sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal*, 1, Corumbá. Anais... Brasília: EMBRAPA-DDT. p.137-182.
- Brown Jr KS & Morellato LPC. 1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. *História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. Campinas, UNICAMP/FAPESP, 142-187.
- Brown, GP, Shine R & Madsen, T. 2002. Responses of three sympatric snake species to tropical seasonality in northern Australia. *Journal of Tropical Ecology* 18(4): 549-568.
- Buskirk RE & Buskirk WH. 1976. Changes in arthropod abundance in a highland Costa Rican forest. *American Midland Naturalist* 95(2):288-298.
- Cadavid-Garcia EA. 1984. O clima no Pantanal Mato-grossense Circular Técnica 14 EMBRAPA-UEPAE, 39 pp.
- Campelo-Júnior JH, Sandanielo A, Caneppele CR & Soriano, BMA. 1997. Climatologia. In: *Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai – PCBAP: Meio Físico*. V.II, Tomo I. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Programa Nacional do Meio Ambiente. p. 309-349.
- Campos ZDS & Coutinho M. 2004. Levantamento aéreo de ninhos de tuiuiú, *Jabiru mycteria*, no Pantanal Sul. *Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*. EMBRAPA-CPAP, 56:1-14.
- Carvalho NO. 1986. Hidrologia da Bacia do Alto Paraguai. In: *Simpósio sobre recursos naturais e sócio econômicos do pantanal 1*, 1986, Corumbá. Anais. Brasília: EMBRAPA-DDT, p.43-49.
- Cavalcanti RB. 1990. Migrações de aves no cerrado. In: *Anais do IV Encontro Nacional de Anilhadores de Aves*, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 18: 110-116.

- Cestari C. 2006. Novos registros de aves do gênero *Sporophila* para o Pantanal. *Atualidades Ornitológicas* 129:7.
- Cezilly F, Boy V, Green RE, Hirons GJ & Johnson AR. 1995. Interannual variation in greater flamingo breeding success in relation to water levels. *Ecology* 76(1): 20-26.
- Chesser RT & Levey DJ. 1998. Austral migrants and the evolution of migration in New World birds: diet, habitat, and migration revisited. *The American Naturalist* 152(2): 311-319.
- Cintra R & Yamashita C. 1990. Habitats: abundância e ocorrência das espécies de aves do Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. *Pap. Avuls. Zool* 37:1-21.
- Cintra R. 2014. *Aves do Pantanal*. Manaus: INPA, 376 pp.
- Colli GR, Péres Jr AK & Zatz MG. 1997. Foraging mode and reproductive seasonality in tropical lizards. *Journal of Herpetology* 31(4): 490-499
- Curcino A, Sant'Ana CER & Heming NM. 2007. Comparação de três comunidades de aves na região de Niquelândia, GO. *Revista Brasileira de Ornitologia* 15(4): 574-584.
- Dalrymple, GH, Steiner TM, Nodell RJ & Bernardino, FS. 1991. Seasonal activity of the snakes of Long Pine Key, Everglades National Park. *Copeia* 1991:294–302.
- Damasceno Jr GA, Bezerra MAO, Bortolotto IM & Pott A. 1996. Aspectos florísticos e fitofisionômicos dos capões do Pantanal do Abobral. p. 203-214. In: *Anais do II Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal – Manejo e Conservação*. Corumbá, EMBRAPA Pantanal/Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- Dantas SM. 2004. Pulso de inundação, biodiversidade e produtividade no Pantanal. *IV Simpósio sobre recursos naturais e Socioeconômicos do Pantanal*. Corumbá: SIMPAN.
- Dario FR. 2009. Composição da avifauna de restinga no Estado do Espírito Santo, Brasil. *Revista Biociências* 15(2): 95-105.
- Dario FR. 2008. Estrutura trófica da avifauna em fragmentos florestais na Amazônia Oriental. *ConScientiae Saúde*, 7(2), 169-179.
- Davis DE. 1945. The annual cycle of plants, mosquitoes, birds, and mammals in two Brazilian forests. *Ecological Monographs* 15(3): 243-295.
- Develey PF & Peres CA. 2000. Resource seasonality and the structure of mixed species bird flocks in a coastal Atlantic forest of southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 16:33–53.

- Donatelli RJ, Posso SR & Toledo MCB. 2014. Distribution, composition and seasonality of aquatic birds in the Nhecolândia sub-region of South Pantanal, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 74(4): 844-853.
- Donnelly MA. 1989. Demographic effects of reproductive resource supplementation in a territorial frog, *Dendrobates pumilio*. *Ecological Monographs* 59(3): 207-221.
- Dornas T, Pacheco JF & Olmos F. 2013. Ocorrência de caboclinhos austrais (*Emberizidae*, *Sporophila* sp.) no Cerrado Norte, Brasil: extensão da distribuição geográfica e implicações para conservação. *Atualidades Ornitológicas* 176: 58-63.
- DUBOWY PJ. 1991. Seasonality and Interspecific Competition in Waterfowl Guilds: Patterns and Processes: A Reply to Bethke. *Ecology* 72(30): 1159-1161.
- Dunham AE. 1980. An experimental study of interspecific competition between the iguanid lizards *Sceloporus merriami* and *Urosaurus ornatus*. *Ecol. Monogr* 50:309-30
- Dunning, J.S. 1988. *South American Birds: a photographic aid to identification*. USA: Harrowood Books. 355 pp.
- Dunning, JS. 1987. *South american land birds - photographic aid to identification*. Newtown Square: Harrowood Books.
- Eaton DP, Santos AS, Santos MCA, Lima JVB & Keuroghlian A. 2011. Rotational grazing of native pasturelands in the Pantanal: an effective conservation tool. *Tropical Conservation Science* 4(1): 29-52.
- Ehrlich PR, Murphy DD, Singer MC, Sherwood CB, White RR & Brown IL. 1980. Extinction, reduction, stability and increase: The responses of checkerspot butterfly (*Euphydryas*) populations to the California drought. *Oecologia* 46:101-105.
- Faaborg J, Arendt WJ & Kaiser MS. 1984, Rainfall correlates of bird population fluctuations in a Puerto Rican dry forest: a nine year study. *Wilson Bulletin* 96:575-593.
- Fairbairn SE & Dinsmore JJ. 2001. Local and landscape-level influences on wetland bird communities of the prairie pothole region of Iowa, USA. *Wetlands* 2(1):41-47.
- Favretto MA, Zago T & Guzzi A. 2008. Avifauna do Parque Natural Municipal Rio do Peixe, Santa Catarina, Brasil. *Atualidades Ornitológicas* 141: 87-93.

- Figueira JEC, Cintra R, Viana LR & Yamashita C. 2006. Spatial and temporal patterns of bird species diversity in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil: implications for conservation. *Brazilian Journal of Biology* 66(2A): 393-404.
- Fleming TH, & Heithaus ER. 1986. Seasonal foraging behavior of the frugivorous bat *Carollia perspicillata*. *Journal of Mammalogy* 67(4): 660-671.
- Fletcher Jr RJ & Koford RR. 2004. Consequences of rainfall variation for breeding wetland blackbirds. *Canadian Journal of Zoology* 82(8):1316-1325.
- Fogden MPL. 1972. The Seasonality and Population Dynamics of Equatorial Forest Birds Est Sarawak. *Ibis* 114(3):307-343.
- Franco AN & Prado AD. 2012. Levantamento preliminar da avifauna do Campus de Porto Nacional da Universidade Federal do Tocantins. *Atualidades Ornitológicas On-line* 166:39-44.
- Frederick PC & Collopy M. 1989. Nesting success of five Ciconiiform species in relation to water conditions in the Florida Everglades. *Auk* 106:625-634.
- Fuscaldi RG & Loures-Ribeiro A. 2008. A avifauna de uma área urbana do município de Ipatinga, Minas Gerais, Brasil. *Biotemas* 21(3): 125-133.
- Gibbs JP. 2000. Wetland loss and biodiversity conservation. *Conservation Biology* 14:314-317.
- Gimenes MR, Lopes EV, Loures-Ribeiro A, Mendonça LB, Anjos L. & Gimenes, M. R. 2007. Aves da planície alagável do alto rio Paraná. Eduem, Maringá, 281 pp.
- Godoi MN, Pivatto MAC, Mello AV, Laps RR & Souza FL. 2014. Aves da RPPN Estância Mimosa, Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Atual Ornitol* 178: 39-49.
- Graça VP, Goedert WJ, Marchetti DAB & Rocha GL. 1974. Plano de pesquisa agropecuária para o Pantanal de Mato Grosso. 63 pp.
- Grantsau R & Palo Jr PJ. 2010. Guia completo para identificação das Aves do Brasil. Vol. 1-2. Vento Verde.Campinas.
- Greenberg R. 1981. The abundance and seasonality of forest canopy birds on Barro Colorado Island, Panama. *Biotropica* 13(4) 241-251.
- Guedes NMR. Management and Conservation of the Large Macaws in the wild. *Ornitología Neotropical* 15:279-283, 2004.
- Gullion GW. 1954. The reproductive cycle of American Coots in California. *The Auk* 71(4):366-412.

- Gwynne JA, Ridgely RS, Tudor G & Argel M. 2010. *Aves do Brasil: pantanal & cerrado*. São Paulo: Editora Horizonte. 336 p.
- Hafner H, Pineau O & Kaiser Y. 1994. Ecological determinants of annual fluctuations in numbers of breeding little egrets (*Egretta garzetta*) in the Camargue, S. France. *Revue d'Ecologie . Terre Vie* 49:49-59.
- Haig SM, Mehlman, DW & Oring, LW. 1998. Avian movements and wetland connectivity in landscape conservation. *Conservation Biology* 12:749-758.
- Hamilton, SK, Sippel, SSJ., Calheiros, DF, & Melack, JM. 1996. Chemical characteristics of Pantanal waters.. In: *Simposio sobre recursos naturais e socio-economicos do Pantanal* 2.
- Harris MB, Tomas, W, Mourão, G, Da Silva, CJ, Guimaraes E, Sonoda, F, & Fachim E. 2005. Safeguarding the Pantanal wetlands: threats and conservation initiatives. *Conservation Biology*, 19(3):714-720.
- Hastings A & Caswell H. 1979. Role of environmental variability in the evolution of life history strategies. *Proceedings of the National Academy of Sciences*,76(9):4700-4703.
- Hildén O. 1965. Habitat selection in birds: a review. In *Annales Zoologici Fennici* Finnish Zoological and Botanical Publishing Board 2(1):53-75.
- Holmes RT & Sturges FW. 1975. Bird community dynamics and energetics in a northern hardwoods ecosystem. *The Journal of Animal Ecology* 44(1):175-200.
- Holmes RT, Sherry TW & Sturges FW. 1986. Bird Community Dynamics in a Temperate Deciduous Forest: Long-Term Trends at Hubbard Brook. *Ecological Monographs* 56(3): 201-220.
- IBGE. *Mapa de Biomas do Brasil; primeira aproximação*. Rio de Janeiro: IBGE. 2004.
- Ilha IMN. 2002. *Abundância, sociabilidade e dieta das aves granívoras em Paratudal , no Pantanal Sul (MS)*, Dissertação de Mestrado, Mestrado em Ecologia e Conservação-UFMS, 80 pp.
- Ilha IMN, Schleder EJD & Gratão AN. 2003. Produção de sementes de gramíneas e consumo por aves granívoras no Pantanal do Rio Negro. *Ensaio e Ci* 7:827-834.
- Jahn AE, Davis SE & Zankis AMS. 2002. Patterns of austral bird migration in the Bolivian Chaco. *Journal Field of Ornithology* 73(3):258-267.
- Janzen DH & Schoener TW. 1968. Differences in insect abundance and diversity between wetter and drier sites during a tropical dry season. *Ecology* 49(1):96-110.

Jari Oksanen, F. Guillaume Blanchet, Michael Friendly, Roeland Kindt, Pierre Legendre, Dan McGlinn, Peter R. Minchin, R. B. O'Hara, Gavin L. Simpson, Peter Solymos, M. Henry H. Stevens, Eduard Szoecs and Helene Wagner (2017). *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.4-2. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>

Junk WJ, Piedade MTF, Lourival R, Wittmann F, Kandus P, Lacerda LD & Schöngart, J. 2014. Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 24(1): 5-22.

Junk WJ, Piedade, MTF, Lourival, R., Wittmann, F, Kandus, P, Lacerda, LD & Schöngart, J. 2012. Definição e classificação das Áreas Úmidas (AUs) brasileiras: base científica para uma nova política de proteção e manejo sustentável. Cuiabá: CPP/INAU.

Junk WJ, Bayley PB & Sparks RE. 1989. The Flood Pulse Concept in River-Floodplain Systems. *Special Publication of the Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 106:110-127.

Karr JR. 1971. Structure of avian communities in selected Panama and Illinois habitats. *Ecological Monographs* 41(3): 207-233.

Karr JR & Brawn JD. 1990. Food resources of understory birds in central Panama: quantification and effects on avian populations. *Studies in Avian Biology* 13: 58-64.

Karr JR & Freemark KE. 1983. Habitat selection and environmental gradients: dynamics in the "stable" tropics. *Ecology* 64(6):1481-1494.

Karr JR & Roth RR. 1971. Vegetation structure and avian diversity in several New World areas. *The American Naturalist* 105(945):423-435.

Karr, JR. Seasonality, resource availability, and community diversity in tropical bird communities. 1976. *The American Naturalist*, 110(976):973-994.

Kato M, Itioka T, Sakai S, Momose K, Yamane S, Hamid AA & Inoue T. (2000). Various population fluctuation patterns of light-attracted beetles in a tropical lowland dipterocarp forest in Sarawak. *Population Ecology* 42(1) 97-104.

La Peña, MR & Rumbol M 1998. *Birds of Southern South America and Antarctica*. New Jersey: Princeton University Press, 304 pp.

Lara KM, Pinho JB & Silveira RM. 2012. Biologia reprodutiva de *Taraba major* (aves, *thamnophilidae*) na região do pirizal, porção norte do Pantanal, Mato Grosso, Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia São Paulo* 52(30): 349-359.

- Levey DJ. Spatial and temporal variation in Costa Rican fruit and fruit-eating bird abundance. 1988. *Ecological monographs* 58(4):251-269.
- Levey DJ & Stiles FG. Evolutionary precursors of long-distance migration: resource availability and movement patterns in Neotropical landbirds. 1992. *The American Naturalist* 140(3):447-476.
- Loiselle, BA. & Blake JG. Temporal variation in birds and fruits along an elevational gradient in Costa Rica. 1991. *Ecology* 72(1):180-193.
- MacArthur RH. 1958. Population ecology of some warblers of northeastern coniferous forests. *Ecology* 39(4):599-619.
- MacArthur RH & MacArthur JW. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42(3):594-598.
- Madsen T & Shine R. 1999. Rainfall and rats: climatically-driven dynamics of a tropical rodent population. *Australian Journal of Ecology* 24:80-89.
- Magalhães CA. 1990. Hábitos alimentares e estratégia de forrageamento de *Rostrhamus sociabtiis* no Pantanal de Mato Grosso, Brasil. *Higiene* 1(1):1-3.
- Mamed, SB & Alho CJR. 2006. Response of wild mammals to seasonal shrinking-and-expansion of habitats due to flooding regime of the Pantanal, Brazil. *Brazilian Journal of Biology* 66(4):991-998.
- Martin TE. 1987. Food as a limit on breeding birds: a life-history perspective. *Annual review of ecology and systematics* 18(1):453-487.
- Martin TE. 2001. Abiotic vs. biotic influences on habitat selection of coexisting species: climate change impacts? *Ecology* 82(1):175-188.
- Martin TE & Finch DM. (1995). *Ecology and management of neotropical migratory birds: a synthesis and review of critical issues*. Oxford University Press, Oxford, 489 pp.
- Martin TE & Karr JR. 1986. Temporal dynamics of Neotropical birds with special reference to frugivores in second-growth woods. *The Wilson Bulletin* 98(1):38-60.
- Mccarty, JP. Ecological consequences of recent climate change. 2001. *Conservation biology*. 15(2)320-331.
- McNaughton SJ. 1990. Mineral nutrition and seasonal movements of African migratory ungulates. *Nature* 345(6276):613.

- Morrison RIG, Serrano IL, Antas PTZ & Ross K. 2008. Aves migratórias no Pantanal: distribuição de aves limícolas neárticas e outras espécies aquáticas no Pantanal. Brasília: WWF Brasil.
- Morton ES. 1973. On the evolutionary advantages and disadvantages of fruit eating in tropical birds. *The American Naturalist* 107(953):8-22.
- Mulwa R K, Böhning-Gaese, K. & Schleuning M. 2012. High bird species diversity in structurally heterogeneous farmland in Western Kenia. *Biotropica* 44(6): 801-809.
- Murkin HR, Murkin EJ & Ball JP. 1997. Avian habitat selection and prairie wetland dynamics: a 10-year experiment. *Ecological Applications* 7(4): 1144-1159.
- Narosky T. & Yzurieta D. 2003. Birds of Argentina and Uruguay, a field guide. Buenos Aires, Vázquez Mazzini, 348pp
- Nascimento ILS, 1995. As aves do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- Newton I. 2013. The ecology of bird migration patterns. BOU Proceedings—the ecology & conservation of migratory birds. <http://www.bou.org.uk/bouproc-net/migratory-birds/newton.pdf>. Accessed, 10/04/2016.
- Nunes AP & Tomas WM. 2008. Aves migratórias e nômades ocorrentes no Pantanal. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Corumbá. 122 pp.
- Nunes AP, & Tomas WM. 2004. Aves migratórias ocorrentes no Pantanal: caracterização e conservação. Corumbá: Embrapa Pantanal, 124 pp.
- Nunes AP, Tizianel, F, Tomas, WM & Lupinetti, C. 2009. Aves da fazenda Nhumirim e seus arredores: lista 2008. Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. 44 pp.
- Nunes AP. 2015. Efeito da heterogeneidade da paisagem e do habitat na comunidade de aves no oeste do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. Tese de Doutorado. Ecologia e Conservação-UFMS, 262 pp.
- Nunes da Cunha C, Junk WJ. 2007. Wood vegetation in the Pantanal of Mato Grosso, Brasil: a preliminary typology. *Amazoniana* 19:159-184.
- Nunes AP. 2010. Estado de conservação da avifauna ameaçada de extinção ocorrente no Pantanal. *Atualidade Ornitológicas* 157:85-98.

- Nunes AP, da Silva PA & Tomas WM. 2008. Novos registros de aves para o Pantanal, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 16(2):160-164.
- Nunes AP & Ticianeli FAT. 2005. Aves da fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia, MS. Embrapa Pantanal. Documento. EMBRAPA, 124 pp.
- Nunes AP & Ticianeli FAT. 2006. Aves ameaçadas ocorrentes no Pantanal. Embrapa Pantanal. Documento. 47 pp.
- Nunes AP. 2011. Quantas espécies de aves ocorrem no Pantanal brasileiro. *Atualidades Ornitológicas On-line* 160:45-54.
- O'hara RB. 2005. Species richness estimators: how many species can dance on the head of a pin? *Journal of Animal Ecology* 74(2):375-386.
- Oliveira AC, Barbosa AEA, Sousa AEBA, Lugarini C, Lima DM, Nascimento JLX, Souza, MA, Somenzari M, Souza NA, Serafini PP, Amaral PP, Rossato RM & Medeiros RCS. Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. 2006. CMBio Relatório anual de rotas e áreas de concentração de aves migratórias no Brasil. Cabedelo, PB: CEMAVE/ ICMBio. 63 pp.
- Orians GH. 1969. The number of bird species in some tropical forests. *Ecology* 50(5):783-801.
- Paludetto NA. 2004. Frugivoria em *Vitex cymosa* Bertero ex Spreng. (Lamiaceae) em fitofisionomias florestais do Pantanal, Brasil. Dissertação de mestrado, Ecologia e Conservação-UFMS, 49 pp.
- Parmesan C, Root TL & Willig, M. R. 2000. Impacts of extreme weather and climate on terrestrial biota. *Bulletin of the American Meteorological Society* 81(3): 443-450.
- Pascoal W, Dantas S, Weber L & Duks C. 2016. Levantamento preliminar da avifauna do Campus da EMVZ da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína-TO, com observações sobre a reprodução de algumas espécies. *Atualidades Ornitológicas* 189:45-56.
- Pearson DL. 1975. The relation of foliage complexity to ecological diversity of three Amazonian bird communities *The Condor* 77(4):453-466.
- Piacentini VDQ, Aleixo A, Agne CE, Maurício, GN, Pacheco JF, Bravo GA & Silveira LF. 2015. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee/Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. *Revista Brasileira de Ornitologia-Brazilian Journal of Ornithology* 23(2), 90-298.

- Pinheiro TC, Branco JO, Freitas-Júnior, F, Azevedo-Júnior SM & Larrazábal ME. 2010. Abundância e diversidade da avifauna no campus da Universidade do Vale do Itajaí, Santa Catarina. *Ornithologia* 3(2), 90-100.
- Pinho JB 2005. Riqueza de espécies, padrões de migração e biologia reprodutiva de aves em quatro ambientes florestais do Pantanal de Poconé, MT. Riqueza de espécies, padrões de migração e biologia reprodutiva de aves em quatro ambientes florestais do Pantanal de Poconé, Belo Horizonte (MG): Universidade Federal de Minas Gerais. 204 pp.
- Pinho, J. B., & Nogueira, F. M. (2003). Hyacinth macaw (*Anodorhynchus hyacinthinus*) reproduction in the northern Pantanal, Mato Grosso, Brazil. *Ornitología Neotropical*, 14(1), 29-38.
- Piratelli A, Andrade VA & Lima-Filho M. 2005. Aves de fragmentos florestais em área de cultivo de cana-de-açúcar no sudeste do Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 95(2), 223-224.
- Piratelli AJ & Pereira MR. 2002. Dieta de aves na região leste de Mato Grosso do Sul. *Ararajuba* 10(2): 131-139.
- Pivatto, MAC., Donatelli RJ, & Manço DG. (2008). Aves da Fazenda Santa Emília, Aquidauana, Mato Grosso do Sul. *Atualidades Ornitológicas*, 143:33-37.
- Ponce, V.M. & Cunha, C.N. 1993. Vegetated earth mounds in tropical savannas of Central Brazil: A synthesis. *Journal of Biogeography*, 20: 219-225.
- Pott, A., & Adámoli, J. 1996. Unidades de vegetação no Pantanal dos Paiaguas.. In: Simposio sobre recursos naturais e socio-economicos do Pantanal, 2.
- Pott A & Pott VJ (1994). Plantas do pantanal. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, Serviço de Produção de Informação, 320 pp.
- Poulin B, Lefebvre G & McNeil R. 1992. Tropical avian phenology in relation to abundance and exploitation of food resources. *Ecology* 73(6): 2295-2309.
- Poulin B & Lefebvre, G. 1996. Dietary relationships of migrant and resident birds from a humid forest in central Panama. *The Auk* 113(2):277-287
- Recher HF. 1969. Bird species diversity and habitat diversity in Australia and North America. *The American Naturalist* 103(929):75-80.
- Reichert BE, Cattau CE, Fletcher RJ, Kendall WL & Kitchens WM. 2012. Extreme weather and experience influence reproduction in an endangered bird. *Ecology* 93(12):2580-2589.

- Resende, EK. 2008. Pulso de inundação: processo ecológico essencial à vida no Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 16 p.
- Ribon R, Estevão, GRDM, Simon, JE, Silva, NF, Pacheco S, & Pinheiro RT. 1995. Aves do cerrado de Três Marias, estado de Minas Gerais. *Ceres* 42(242):344-352.
- Ridgely RS & Guy T. 1989. **The birds of South America:** the Oscines. Passerines. Austin: University of Texas Press, 814pp.
- Ridgely, RS & Guy T. 1994. **The birds of South America:** the Suboscines. Passerines. Austin: University of Texas Press, 516pp.
- Robertson BA, Hutto RL & Fontaine JJ. 2010. Evaluating food availability and nest predation risk as sources of bias in aural bird surveys. *Journal of Field Ornithology* 81(4): 420-429.
- Rodrigues RC, Araujo HF, Lyra-Neves RM, Telino-Jr WR & Botelho Mcn. 2010. Caracterização da Avifauna na Área de Proteção Ambiental de Guadalupe, Pernambuco. *Ornithologia* 2(1): 47-61.
- Sano MS & Almeida, SP 1998. Cerrado - ambiente e flora. Planaltina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 556 pp.
- Santos Jr A, Tomas W M, Ishii IH, Guedes NMR & Hay JD. 2007. Occurrence of Hyacinth Macaw nesting sites in *Sterculia apetala* in the Pantanal Wetland, Brazil. *Gaia Scientia* 1(2):127-130.
- Santos MPD. 2004 As comunidades de aves em duas fisionomias da vegetação de Caatinga no estado do Piauí, Brasil, *Ararajuba* 12(2):113-123.
- Schaffer WM. 1974. Optimal reproductive effort in fluctuating environments. *The American Naturalist* 108(964):783-790.
- Scherer A, Scherer SB, Bugoni L, Mohr LV, Efe MA & Hartz SM 2010. Estrutura trófica da Avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil *Ornithologia*, 1(1): 25-32.
- Scherer, JDFM, Scherer AL, Petry MV & Teixeira, EC. 2006. Estudo da avifauna associada à área úmida situada no Parque Mascarenhas de Moraes, zona urbana de Porto Alegre (RS). *Biotemas* 19(1):107-110.
- Sick H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 911 p.

- Signor CA, Pinho JB. 2010. Aves. In: Fernandes. I. M.; Signor, C. A.; Penha, J. Biodiversidade no Pantanal de Poconé. Cuiabá: CPP, 196 pp.
- Signor, CA & Pinho, JB. 2011. Spatial diversity patterns of birds in a vegetation mosaic of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. *Zoologia* 28(6): 725-738.
- Sigrist, T. 2009. Guia de Campo da Avifauna Brasileira. Vol. 1 Pranchas e mapas. 1 ed. São Paulo: Avisbrasilis, 492 pp.
- SIGRIST T. 2006. **Aves do Brasil: uma visão artística**. Avisbrasilis, São Paulo, 672 pp.
- Silva JDSV & Abdon MDM. 1998. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesq. agropec. bras* 33:1703-1711.
- Silva MPD, Mauro R, Mourão, G & Coutinho, M. 2000. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. *Revista brasileira de Botânica* 23(2):143-152.
- Silva MPD, Mauro R, Mourão G & Coutinho M. 2000. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. *Revista brasileira de Botânica* 23(2):143-152.
- Skutch AF. 1950. The nesting seasons of Central American birds in relation to climate and food supply. *Ibis* 92(2):185-222.
- Smith DC. 1981. Competitive interactions of the striped plateau lizard (*Sceloporus virgatus*) and the tree lizard (*Urosaurus ornatus*). *Ecology* 62:679-87.
- Smith KG. 1982. Drought-induced changes in avian community structure along a montane sere. *Ecology* 63:952- 61.
- Smythe N. 1970. Relationships between fruiting seasons and seed dispersal methods in a neotropical forest. *The American Naturalist* 104(935): 25-35.
- Soares JJ & Oliveira, AKM. 2009. The "paratidal" at the Pantanal de Miranda-Corumba-MS, Brazil. *Revista Árvore* 33(2): 339-347.
- Soriano BMA & Alves MJM. 2005. Boletim agrometeorológico ano 2002 para a sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. Série Documentos, EMBRAPA/CPAP, 76: 1-28.
- Sousa WP 1984. The role of disturbance in natural communities. *Annual review of ecology and systematics* 15(1):353-391.

- Souza EO, Godoi MN & Aoki, C. 2015. Avifauna do município de Bodoquena, Mato Grosso do Sul. *Atualidades Ornitológicas* 184:43-54.
- Stewart RE, Cope, JB, Robbins CS & Brainerd JW. 1952. Seasonal distribution of bird populations at the Patuxent Research Refuge. *American Midland Naturalist* 47(2):257-363.
- Tizianel FAT. 2008. Efeito da complexidade da vegetação de fitofisionomias naturais e pastagens cultivadas sobre a comunidade de aves em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Dissertação de Mestrado. *Ecologia e Conservação-UFMS*, 46 p.
- Tomas WMT, Mourão G, Campos, Z., Salis, S. D., & Santos, S. A. (2009). *Intervenções humanas na paisagem e nos habitats do Pantanal*. Embrapa Pantanal. EMBRAPACAP, Corumbá, 58 pp.
- Tomoff CS. 1974. Avian species diversity in desert scrub. *Ecology* 55(2):396-403.
- Tubelis DP & Tomas WM. 2003. Bird species of the Pantanal wetland, Brazil. *Ararajuba* 11 (1):5-37.
- Tuljapurkar S. 1990. Delayed reproduction and fitness in variable environments. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 87(3):1139-1143.
- Twomey AC. 1945. The Bird Population of an Elm-Maple Forest with Special Reference to Aspect, Territorialism, and Coactions. *Ecological Monographs*, 15(2):173-205.
- Van der Valk, A. G., Squires L & Welling CH. 1994. Assessing the impacts of an increase in water level on wetland vegetation. *Ecological Applications* 4(3): 525-534.
- Van-Perlo B. 2009. *A Field Guide to the Birds of Brasil*. 1 ed. Oxford: Oxford University Press, 465 pp.
- Vasconcellos LAS & Oliveira DMM. 2000 Avifauna, In: Alho, C.J.R. (Ed.). *Fauna silvestre da região do Rio Manso*, p. 191-216. MT. Brasília: IBAMA, Eletronorte.
- Vieira FM, Purificação KN, da Silva Castilho & Pascotto MC. 2013. Estrutura trófica da avifauna de quatro fitofisionomias de Cerrado no Parque Estadual da Serra Azul. *Ornithologia* 5(2): 43-57.
- Walker, JS. 2006. Resource use and rarity among frugivorous birds in a tropical rain forest on Sulawesi. *Biological conservation* 130(1): 60-69.
- Webster JD. 1966. An analysis of winter bird-population studies. *The Wilson Bulletin* 78(4):456-461.
- Wiens JA. 1977. On competition and variable environments. *American Scientist* 65:590-597.

- Wikelski M, Hau M. & Wingfield JC. 2000. Seasonality of reproduction in a neotropical rain forest bird. *Ecology* 81:2458–2471.
- Williams SE & Middleton J. (2008). Climatic seasonality, resource bottlenecks, and abundance of rainforest birds: implications for global climate change. *Diversity and Distributions* 14(1):69-77.
- Willis EO. 1966. The role of migrant birds at swarms of army ants. *Living Bird* 5:187-231.
- Willson MF. 1974. Avian community organization and habitat structure. *Ecology* 55(5): 1017-1029.
- Wolda H. 1978. Fluctuations in abundance of tropical insects. *The American Naturalist*, 112(988):1017-1045.
- Wolda H & Fisk FW. 1981. Seasonality of tropical insects. II. Blattaria in Panama. *The Journal of Animal Ecology* 50(3)827-838.
- Wong M. 1986. Trophic organization of understory birds in a Malaysian dipterocarp forest. *The Auk* 103(1):100-116.
- Wright SJ; Cornejo FH. 1990. Seasonal drought and leaf fall in a tropical forest. *Ecology* 71(3):1165-1175.
- Yabe RDS, Marques JE & Marini MA. 2010. Movements of birds among natural vegetation patches in the Pantanal, Brazil. *Bird Conservation International*, 20(04): 400-409.
- Yamashita C & Valle MDP. 1986. Sobre anilhamento e migração de *Mycteria americana* no Pantanal. *Proceedings: Anais do II encontro nacional de anilhadores de aves*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 196-197.