

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO

**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**

Fernando Augusto Tambelini Tizianel

Orientador: Dr. José Ragusa-Netto

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação.

Campo Grande - MS
Abril de 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO

Aluno: Fernando Augusto Tambelini Tizianel

Título da Dissertação: Efeito da complexidade da vegetação de fitofisionomias naturais e pastagens cultivadas sobre a comunidade de aves em duas fazendas no Pantanal da Nhicolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul

Orientador: Prof. Dr. José Ragusa-Netto

Entrega da Dissertação para avaliação: 22 de fevereiro de 2008

Aprovação pela Banca Examinadora: 25 de março de 2008

Seminário Público: 04 de abril de 2008

Membros Julgadores da Banca Examinadora

Prof. Dr. Dárius Pukenis Tubelis
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Sérgio Roberto Posso
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. João Batista de Pinho
Universidade Federal de Mato Grosso

Profa. Dra. Andréa Cardoso de Araújo
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Marco Aurélio Pizo
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Campo Grande - MS
Abril de 2008

AGRADECIMENTOS

Dedico este trabalho à minha família, em especial minha mãe. Ao meu pai (*in memoriam*), que se orgulharia deste momento.

À Bi, que foi louca o suficiente para ficar junto comigo no Pantanal. Te amo!

À orientação do Dr. José Ragusa Netto, pelo incentivo a este trabalho e amizade.

Ao Walfrido M. Tomas, pela oportunidade de trabalho no Pantanal, idealização e viabilização deste projeto.

Ao Programa de Ecologia e Conservação e docentes.

À CAPES pela bolsa de mestrado, que possibilitou a continuidade deste trabalho.

À Conservação Internacional, Fundação Pantanal Com Ciência e Centro de Pesquisa do Pantanal (CPP) pelo financiamento deste projeto, através de Walfrido M. Tomas.

À Embrapa Pantanal, pelo apoio de estrutura e logística, a motoristas e todos funcionários da fazenda Nhumirim, principalmente Seu Murilo e Seu Armino pela paciência e apoio.

Às cozinheiras da fazenda Nhumirim, dna. Fátima e dna. Leda (*in memoriam*) pela dedicação e amizade.

À fazenda Ipanema, por meio de seu proprietário João Monteiro, e aos funcionários Valdir, Baixinho, Mazinho, Barba, Brejero e dna. Cleonice.

Aos estagiários da Embrapa, André Giovanni, Fernando Lara, Liliane Leite de Souza e Aline Moraes, pela companhia e auxílio nos trabalhos de campo.

À Susana Salis, pelas contribuições com metodologias de vegetação.

Ao Prof. Josué Raizer, pelas ajudas nas análises, e a Luiz Gustavo R. Oliveira-Santos pelas contribuições ao texto e análises.

À Caroline Leuchtenberger e Walfrido M. Tomas, pelas contribuições na tradução do *abstract*.

À família de Campo Grande que tornou 2006 um ano especial: Limão, Fernandinho, Lucas, Paulera, Boris e Amandinha.

A atual família corumbaense: Carlos, Carol, Gustavo e Pâmela, pelas risadas do dia a dia, pelas tardes de violão e pela amizade: valeu!

Aos companheiros da Embrapa: Alessandro, Zucco e Ana.

E finalmente ao café, que contribui com o avanço da ciência.

ÍNDICE

Capa.....	i
Agradecimentos.....	ii
Índice.....	iii
Lista de Figuras.....	iv
Lista de Tabelas.....	v
Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
1. Introdução.....	viii
2. Métodos.....	1
2.1. Área de estudo.....	5
2.2. Locais de amostragem.....	5
2.3. Amostragem de aves.....	7
2.4. Amostragem da vegetação.....	10
2.5. Análise de dados.....	13
3. Resultados.....	15
3.1. Composição da comunidade de aves.....	15
3.2. Gradiente de complexidade estrutural da vegetação.....	15
3.3. Efeito da vegetação na comunidade de aves.....	18
4. Discussão.....	22
4.1. Composição da comunidade de aves.....	22
4.2. Gradiente de complexidade da vegetação.....	23
4.3. Efeito da vegetação na comunidade de aves.....	24
4.4. Distribuição das espécies de aves no gradiente de complexidade da vegetação.....	26
4.5. Conservação de aves na escala de paisagem.....	28
5. Conclusões.....	31
6. Referências.....	33
Anexo 1.....	40
Anexo 2.....	44

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Área de estudo no continente sul-americano e Pantanal (área cinza na figura inferior esquerda). A imagem de satélite mostra o mosaico de vegetação de parte do Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. Círculos claros indicam parcelas amostradas em trilhas na fazenda Nhumirim (linhas contínuas superiores) e em áreas com predominância de pastagens cultivadas na fazenda Ipanema (linhas contínuas inferiores).....6
- Figura 2.** Fitofisionomias naturais em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. A figura superior mostra a transição campo sujo, campo sazonalmente inundável e floresta (“cordilheira”). A figura inferior mostra trecho de cerrado *stricto sensu*..... 8
- Figura 3.** Pastagens cultivadas formadas em áreas previamente ocupadas por campo sazonalmente inundável (figura superior) e florestas (figura inferior) na fazenda Ipanema, Corumbá, MS.....9
- Figura 4.** Distribuição das 68 parcelas no gradiente crescente de complexidade da vegetação, representado pelo eixo PCA 1, em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. Categorias de fitofisionomia: PC= pastagem cultivada, FN = fitofisionomia natural; Fitofisionomias naturais: CI =campo sazonalmente inundável, CS = campo sujo, CE =cerrado *stricto sensu*, FL = floresta.17
- Figura 5.** Composição da comunidade de aves com dimensionalidade reduzida por NMDS, em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. Na figura superior são indicadas as duas categorias de habitat que tem efeito na comunidade de aves. Na figura inferior é apresentado o efeito da complexidade da vegetação, descrito pelo primeiro componente principal (PC1), onde maiores valores correspondem a maior complexidade estrutural..... 19
- Figura 6.** Valores de riqueza de aves em função do primeiro componente principal (PC1) da PCA, em parcelas de duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS (GLM, n=68, $R^2=0.573$, $P<0.001$)..... 20
- Figura 7.** Ordenação direta das espécies de aves no gradiente de cobertura relativa de Gramínea 1 (%CR), em 68 parcelas de duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. Barras representam presença das espécies..... 21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Localização de parcelas de 100m x 100m em fitofisionomias naturais e pastagens cultivadas nas fazendas Nhumirim e Ipanema, Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS.

Fitofisionomias naturais: CI = campo sazonalmente inundável, CS = campo sujo, CE = cerrado *stricto sensu*, FL = floresta, FN = total de parcelas em fitofisionomias

naturais.....10

Tabela 2. Estratos da vegetação considerados para descrever a complexidade de fitofisionomias em parcelas de 1ha em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. As espécies arbóreas e arbustivas citadas não estão necessariamente restritas a um estrato, e dependem da altura do indivíduo na parcela. CI = campo sazonalmente inundável, CS = campo sujo. CE = cerrado *stricto sensu*, FL = formações florestais, cordilheiras (cerradão, floresta estacional).....12

Tabela 3. Correlação da cobertura dos estratos da vegetação com primeiro componente principal da PCA. Amostras foram obtidas em 68 parcelas de 1ha em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. Probabilidades segundo correção de Bonferroni. * $P < 0.05$, ** $P < 0.001$ 16

RESUMO

O Pantanal brasileiro caracteriza-se por mosaicos de vegetação aquática e terrestre, influenciados principalmente, pelo pulso de inundação. Entretanto, existem poucos estudos sobre como as espécies de aves dependem do gradiente de vegetação. Os objetivos deste estudo foram avaliar se a composição e a riqueza de espécies de aves são influenciadas pela complexidade da vegetação e pela categoria de fitofisionomias, se natural ou em pastagens cultivadas. O estudo foi desenvolvido em duas fazendas adjacentes no Pantanal da Nhicolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul. Foram distribuídas, sistematicamente, 68 parcelas de 1ha cada, sendo 40 em fitofisionomias naturais e 28 em pastagens cultivadas. Em cada parcela, foi amostrada a presença de aves terrestres e da complexidade da vegetação, entre janeiro e agosto de 2007. Para descrever a complexidade da vegetação, utilizou-se a estimativa de cobertura de treze estratos vegetacionais. Análises multivariadas foram empregadas para descrever o gradiente de complexidade da vegetação (PCA) e composição de aves (NMDS). Foram realizadas análises inferenciais sobre a influência do principal componente de PCA e a categoria de fitofisionomias sobre a riqueza e composições da comunidade de aves. Foram registradas 138 espécies de aves, em 274 horas de amostragem. O primeiro componente da PCA descreveu o maior gradiente de vegetação. Fitofisionomias menos complexas foram correlacionadas com cobertura de gramíneas. Fitofisionomias mais complexas, como cerrado e florestas, foram correlacionadas à cobertura de arbustos, árvores, palmeiras e caraguatá. A composição da comunidade e a riqueza de espécies de aves foram explicadas pela complexidade da vegetação. A ordenação das espécies no gradiente de complexidade mostrou que 46% das espécies estiveram associadas a ambientes de maior complexidade e 15% às fitofisionomias menos complexas. Outras espécies (39%) possuíram grande flexibilidade no gradiente de complexidade. Os padrões encontrados de riqueza e composição da comunidade de aves mostram que é necessário que todo o gradiente de complexidade de vegetação esteja presente na paisagem para manter a comunidade de aves na área de estudo. Localmente, a riqueza não mostrou-se bom indicador de conservação quando comparadas fitofisionomias de complexidades semelhantes, como campos sazonalmente inundáveis e pastagens cultivadas. Grupos funcionais, como de frugívoros e onívoros florestais, espécies de sub-bosque e de parte de insetívoros de troncos, mostraram-se bons indicadores de fitofisionomias com maior complexidade, não ocorrendo em ambientes simplificados. É sugerido que o mosaico representativo de fitofisionomias do gradiente de complexidade deve ser levado em conta para a conservação da avifauna local.

Palavras-chave: aves, composição de espécies, riqueza, complexidade da vegetação, Pantanal, conservação

ABSTRACT

Effect of plant complexity of natural habitats and cultivated grasslands on the bird community in two ranches in the Southern Pantanal, Brazil

The Pantanal wetland is characterized by a mosaic landscape composed of aquatic and terrestrial vegetations, determined mainly by flood pulse. However, there are few studies about bird species dependence on the plant complexity gradient. The aims of this study are to assess if composition and richness of the bird community are influenced for plant complexity and phytophysiology category, such as natural areas and cultivated pastures. The study was conducted in two ranches in Pantanal of Nhecolândia, Corumbá, Brazil. Sixty-eight 1 ha-plots were allocated systematically. Forty plots were placed in natural phytophysiology and twenty-eight in cultivated pastures. Each plot was surveyed for bird composition and plant complexity, between January and August of 2007. The coverage of thirteen strata was used to describe plant complexity. Multivariate Analysis was conducted to describe the plant complexity gradient (Principal Component Analysis) and bird community composition (Non-metric Multidimensional Scaling). Inferential analysis was used to test the effects of principal component of the PCA and phytophysiology category in richness and composition of bird communities. One-hundred and thirty-eight bird species were recorded in 274 hours of survey. The first PCA component was the main plant complexity descriptor. Less complex phytophysologies were correlated with grassy cover. More complex phytophysologies such as cerrado and forests were correlated with shrub, woodlands, palm communities and bromeliad-dominated ground cover. The richness and bird composition was influenced by the phytophysologies. The species ordination in the gradient of vegetation complexity showed that 46% of species were related to more complex areas, and 15% to areas of less complexity. Other species (39%) had higher flexibility in using the complexity gradient. The pattern of richness and bird community composition showed that the whole set of landscape phytophysologies is necessary to maintain the bird community in study area. Locally, the richness was not a good indicator of conservation because similarly complex areas in natural and cultivated pastures support the same species number. Functional groups, such as forest frugivorous and omnivorous, understory species and some insectivorous associated to woodlands respond to the loss of landscape complexity. It is suggested that the mosaic of phytophysologies representing the complexity gradient is the main aspect to be taken into account to conserve local avifauna.

Keywords: birds, species composition, richness, plant complexity, Pantanal wetlands, conservation

1. INTRODUÇÃO

Relações entre componentes do habitat e comunidades de aves têm sido utilizadas para estabelecer estratégias de conservação em diferentes ecossistemas do planeta (Laiolo, 2002; Shankar-Raman, 2006; Skowno & Bond, 2003). Para as aves terrestres, considera-se que os componentes do habitat são descritos, principalmente, por atributos da vegetação, que estão relacionados com oferta de recursos, abrigos e sítios de reprodução (Cody, 1985). Em áreas constituídas por mosaicos de fitofisionomias florestais, arbustivas e campestres, as ocorrências de espécies de aves podem estar associadas com diferentes elementos estruturais da vegetação (Laiolo *et al.*, 2004; Skowno & Bond, 2003). Esta relação permite supor que, dentro da escala regional, a variação de componentes da vegetação influencie a avifauna habitante de determinada área (Lee & Rotenberry, 2005).

As variações nas composições das comunidades de aves na paisagem podem ser acompanhadas por mudanças de riqueza de espécies (*e.g.* Estades, 1997; Wiens & Rotenberry, 1981). Entre as hipóteses propostas para explicar os padrões de riqueza na paisagem, as aves têm sido o principal grupo a confirmar a “hipótese da complexidade/heterogeneidade do habitat” (MacArthur & MacArthur, 1961; Tews *et al.*, 2004;). O conceito de complexidade possui diversas definições, porém envolve a idéia de diversidade de componentes da vegetação em um local (Tews *et al.*, 2004). Locais que qualitativamente e quantitativamente possuem mais elementos estruturais, como por exemplo arbustos ou árvores, são considerados mais diversos e complexos. A hipótese da complexidade prevê que, em habitats mais complexos, há maior oferta de recursos e para um maior número de espécies, devido a maior disponibilidade de nichos oferecidos pela diversidade de micro-habitats (Bazzaz, 1975).

O Pantanal brasileiro, uma das maiores planícies inundáveis do mundo, caracteriza-se por apresentar mosaicos de vegetação condicionados, principalmente, pelo pulso de inundação e variações locais no relevo (Hamilton *et al.*, 1996; Junk & Silva, 1999). O pulso de inundação, cuja magnitude varia a cada ano, resulta das precipitações pluviométricas na planície e planalto da

Bacia do Alto Paraguai, e de características físicas naturais que retardam o escoamento de águas no Pantanal (Hamilton *et al.*, 1996). Localmente, pequenas variações altimétricas do relevo permitem a existência de ambientes florestados em porções mais elevadas (Ratter *et al.*, 1988; Rodela, 2006). Fitofisionomias campestres ou aquáticas ocorrem em áreas relativamente mais baixas que são permanentemente ou sazonalmente alagáveis (Alho *et al.*, 1988; Ratter *et al.*, 1988; Rodela, 2006).

O Pantanal, apesar de pobre em endemismos e possuir menor riqueza de espécies quando comparado aos biomas adjacentes, possui extraordinária concentração e abundância de vida selvagem (Harris *et al.*, 2005a). As características naturais do ecossistema fizeram com que fosse reconhecido como Reserva da Biosfera pela Unesco e abrigar dois sítios reconhecidos como Área Úmida de Importância Internacional pela Convenção RAMSAR (Harris *et al.*, 2005a). A avifauna é a mais rica dentre as planícies inundáveis do mundo, abrigando pelo menos 463 espécies (Tubelis & Tomas, 2003). O Pantanal também tem relevante importância na conservação de espécies ameaçadas em outros biomas, pelas extensas áreas naturais ainda preservadas (Nunes *et al.*, 2006).

A fauna pantaneira é considerada generalista de habitats, com espécies provenientes de biomas vizinhos, principalmente do Cerrado, e menor parte da Amazônia, Floresta Atlântica e Chaco (Adámoli, 1982; Brown, 1986; Nunes & Tomas, 2004a). Uma avaliação do uso de fitofisionomias por aves no Pantanal de Poconé mostrou que, a maioria das espécies utiliza duas ou mais categorias de fitofisionomias, configurando um complexo padrão de uso espaço-temporal da paisagem (Figueira *et al.* 2006). A exigência das aves por distintas formações vegetais indica que a conservação da avifauna é mais efetiva em um mosaico da paisagem, e a proteção que não contemple todos os perfis de vegetação pode ser insuficiente para manutenção da diversidade local de aves (Law & Dickman, 1998 *apud* Figueira *et al.*, 2006). Pouco se conhece, entretanto, como a comunidade de aves depende espacialmente das diferentes fitofisionomias no Pantanal da Nhecolândia.

A criação extensiva de bovinos é a principal atividade econômica pantaneira, desde a introdução do gado bovino no século XVIII (Mazza *et al.*, 1994). Em paisagens naturais do Pantanal, o gado utiliza preferencialmente formações campestres em áreas baixas e úmidas. Casualmente, são utilizadas outras fitofisionomias para forrageamento, como nas épocas de cheia ou em períodos de má qualidade das pastagens (Santos *et al.*, 2000). Este fato, apesar de carecer de dados empíricos, pode ter contribuído diretamente na manutenção do mosaico de vegetação nativa e, indiretamente na diversidade de animais (Silva *et al.*, 2001).

A partir da década de 1970, novas formas de manejo da paisagem começaram a ser empregadas na planície pantaneira, com destaque para a formação de pastagens cultivadas (Alho *et al.*, 1988). Entre as gramíneas exóticas utilizadas para formação de pastagens estão *Brachiaria decumbens*, *B. brizantha* e *B. humidicola*, as duas primeiras adaptadas a áreas de cerrado não-inundável e a última a solos encharcados (Crispim & Branco, 2002). Estas pastagens são utilizadas como alternativa alimentar do gado em épocas críticas, especialmente durante a cheia (Santos *et al.*, 2005). As formações florestais têm sido as principais áreas substituídas por pastagens, por concentrarem-se em porções mais elevadas do relevo, menos susceptíveis a inundação e com solos mais férteis (Alho *et al.*, 1988). Recentemente, áreas campestres em solos oligotrófico, como caronais (predomínio de capim-carona *Elyonurus muticus*) (Santos *et al.*, 2005), também passaram a ser substituídas por gramíneas exóticas. Até 2004, estima-se que 17,5% da vegetação natural já havia sido suprimida na planície do Pantanal para formação de pastagens ou atividade carvoeira (Harris *et al.*, 2005b).

As respostas das aves à simplificação da paisagem e a introdução de pastagens exóticas são desconhecidas no Pantanal da Nhecolândia. Estudos que avaliem os impactos de atividades antrópicas são necessários para nortear políticas públicas e técnicas de manejo adequadas para conservação da fauna local. O efeito, em escala regional, da complexidade estrutural da vegetação e da formação de pastagens cultivadas na composição e riqueza de aves, pode mostrar como a avifauna é afetada pelas modificações da paisagem.

Neste contexto, os objetivos deste estudo são:

1. examinar o efeito da complexidade estrutural das fitofisionomias na composição e riqueza da comunidade de aves;
2. examinar se, além da complexidade, a composição e riqueza da comunidade de aves diferenciam-se entre fitofisionomias naturais ou pastagens cultivadas;
3. identificar espécies potencialmente ameaçadas com a simplificação das fitofisionomias via formação de pastagens cultivadas, como subsídio para conservação da avifauna do Pantanal.

2. MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O Pantanal da Nhecolândia possui elementos da flora e a fauna, predominantemente, influenciados pelo Cerrado (Adámoli, 1982; Nunes & Tomas, 2004a). As fitofisionomias que compõe a paisagem distribuem-se de acordo com variações topográficas e níveis de alagamento (Pott *et al.*, 1986). Formações florestais (florestas semi-decíduas e “cerradão”), denominadas localmente de “capões” e “cordilheiras”, ocorrem em porções mais elevadas do relevo, enquanto campos inundáveis e não inundáveis, cerrados *stricto sensu* e lagoas permanentes ou temporárias, denominadas localmente de “baías” (quando de água doce) e “salinas” (quando de água salobra), ocorrem em porções menos elevadas (Adámoli, 1982; Silva *et al.*, 2001; Pott *et al.*, 1986). Altitude varia de 100 a 120m, com solos arenosos, de origem sedimentar de tipos Podzol Hidromórfico e Areias Quartzozas Hidromórficas (Amaral-Filho, 1999). O clima regional é do tipo tropical sub-úmido, com duas estações bem definidas: a chuvosa, que ocorre entre novembro e março, e a seca que ocorre entre abril e outubro (Rodela, 2006; Soriano & Alves, 2005). A precipitação média anual é de 1.180mm, com temperaturas médias mensais oscilando entre 21°C e 33°C (Soriano & Alves, 2005).

O estudo foi desenvolvido nas fazendas Nhumirim (18°59'15.3" S 56° 37' 09.3" O) e Ipanema (19° 03' 55.3" S 56°35'14.2" O), propriedades adjacentes situadas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul (Fig. 1). A fazenda Nhumirim (4.300 ha) possui a maior parte de sua cobertura vegetal original preservada e é considerada representativa de fitofisionomias do Pantanal da Nhecolândia (Pott *et al.*, 1986). A fazenda Ipanema (5.500 ha), que tem por finalidade econômica a pecuária bovina, contém aproximadamente 1.350ha de pastagens cultivadas de gramíneas exóticas de braquiárias (*Brachiaria decumbens*, *B. humidicola* e *B. dictyoneura*). Estas pastagens foram formadas entre 2002 e 2005, pela substituição da fitofisionomias naturais, permanecendo árvores esparsas de 8 a 12 m de altura, em áreas originalmente florestais.

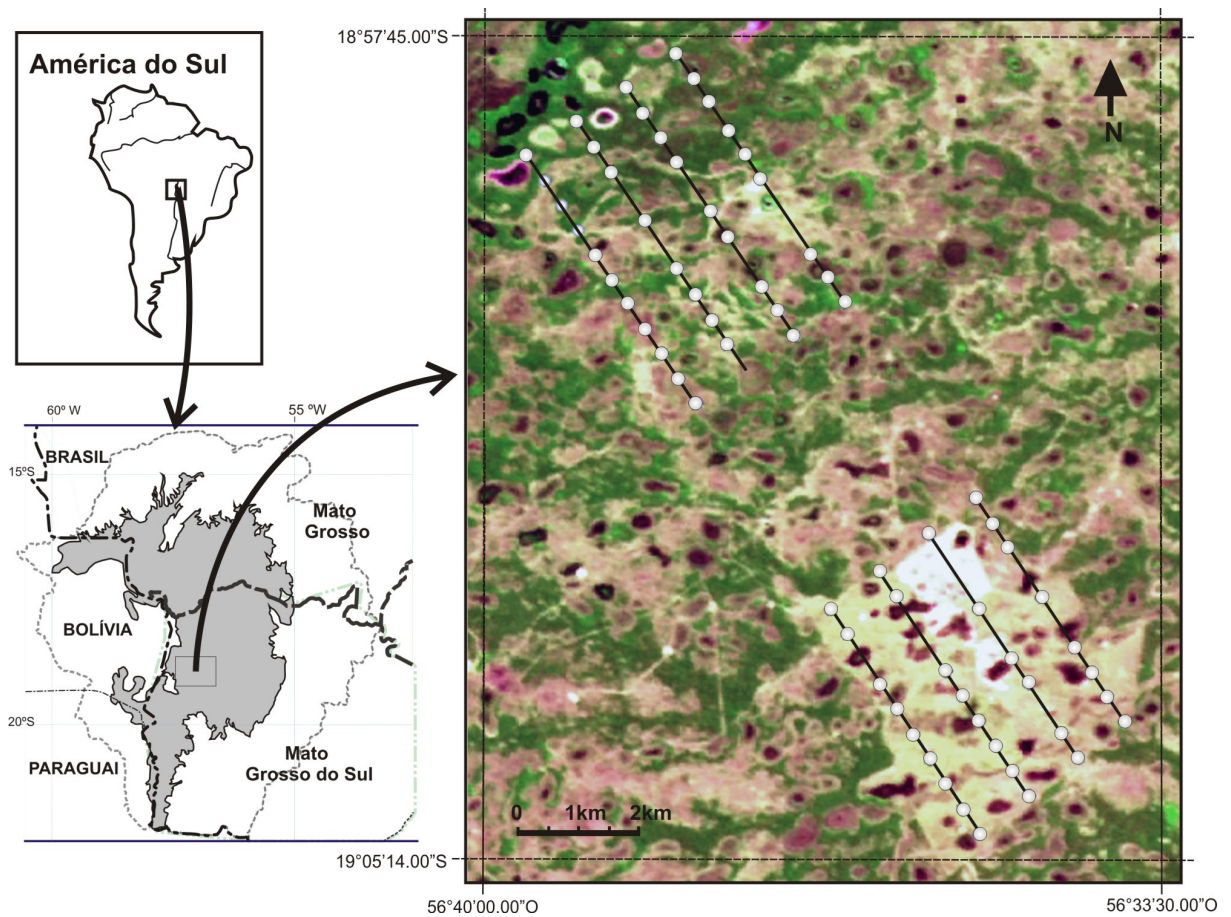


Figura 1. Área de estudo no continente sul-americano e Pantanal (área cinza na figura inferior esquerda). A imagem de satélite mostra o mosaico de vegetação de parte do Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. Círculos claros indicam parcelas amostradas em trilhas na fazenda Nhumirim (linhas contínuas superiores) e em áreas com predominância de pastagens cultivadas na fazenda Ipanema (linhas contínuas inferiores).

2.2. Locais de amostragem

Na fazenda Nhumirim, foi utilizada parcialmente a grade de amostragem permanente no modelo empregado pelo Projeto de Pesquisa em Biodiversidade na Amazônia e Pantanal Norte (Magnusson & Martins, 2005). Foram utilizadas quatro trilhas paralelas, de 5km de comprimento cada, dispostas a cada 1km no eixo Noroeste-Sudeste (Fig. 1). As trilhas interceptaram principalmente fitofisionomias naturais. Pontos amostrais foram estabelecidos, a partir do início de cada trilha, a cada 500 m. Cada ponto foi usado como centro de uma parcela de 100m x 100m (1 ha). Com auxílio de imagem de satélite Landsat TM7 de 2006, foi estabelecido na fazenda Ipanema um sistema similar de distribuição de parcelas, em trilhas de 4.5km, abrangendo em sua maior parte áreas com pastagens cultivadas. De 84 parcelas previamente estabelecidas, seis foram excluídas devido às modificações antrópicas da vegetação local entre as coletas, e dez por localizarem-se em ambientes permanentemente aquáticos (baías). No total, foram efetivamente amostradas 68 parcelas.

As parcelas foram classificadas em duas categorias de fitofisionomias: natural quando de vegetação nativa (Fig. 2), e pastagens cultivadas, quando locais com vegetação nativa substituída por *Brachiaria* sp. (Fig. 3). Foram amostradas 40 parcelas em fitofisionomias naturais e 28 em pastagens cultivadas (Tabela 1). Em fitofisionomias naturais, segundo a classificação de vegetação nativa de Rodela (2006), foram amostradas formações de cerrado *stricto sensu*/campo cerrado, campo sazonalmente inundável, campo sujo/campo limpo e formações florestais (cerradão e floresta estacional semidecídua).

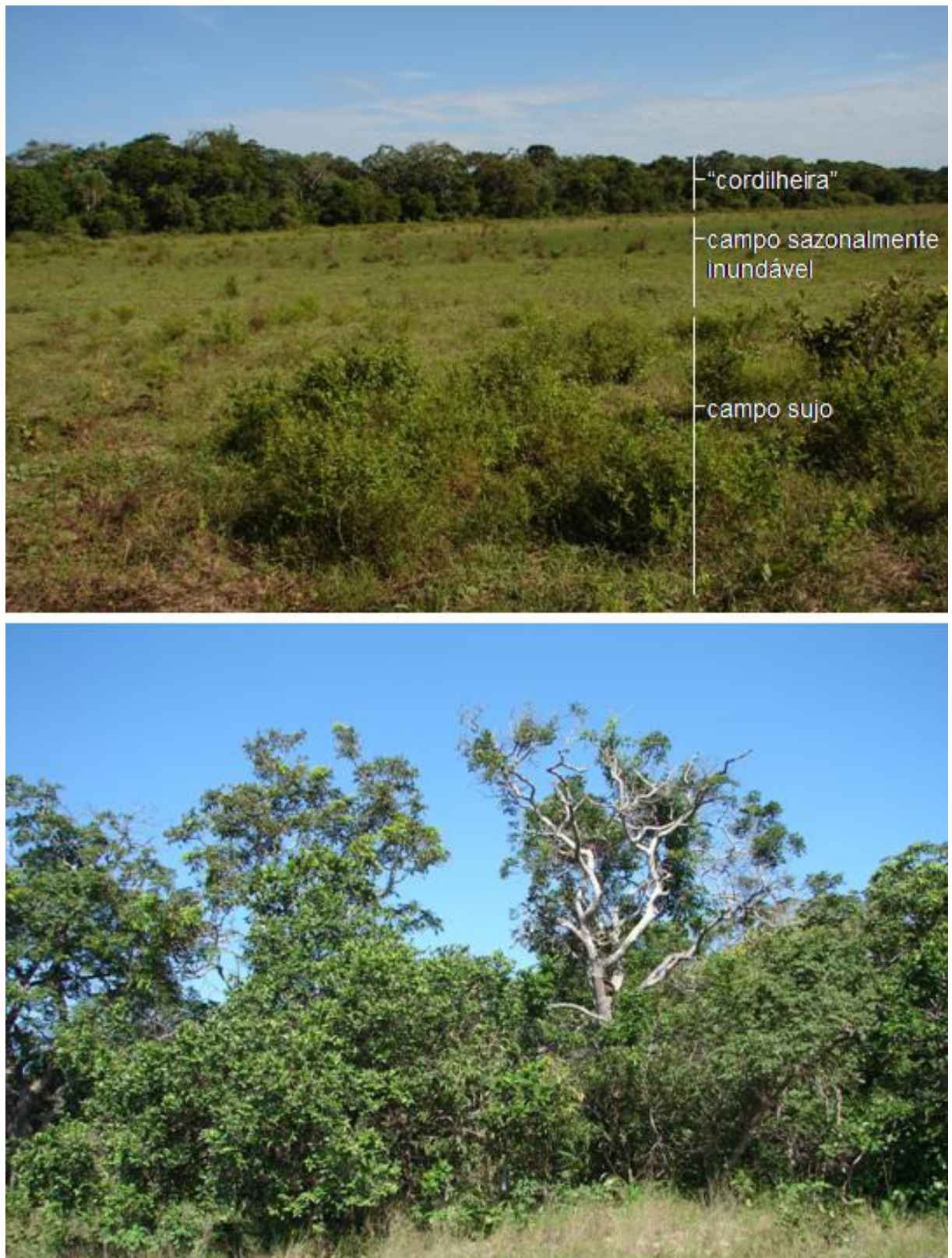


Figura 2. Fitofisionomias naturais em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. A figura superior mostra a transição campo sujo, campo sazonalmente inundável e floresta ("cordilheira"). A figura inferior mostra trecho de cerrado *stricto sensu*. Fotos: Fernando Tizianel.



Figura 3. Pastagens cultivadas formadas em áreas previamente ocupadas por campo sazonalmente inundável (figura superior) e florestas (figura inferior) na fazenda Ipanema, Corumbá, MS. Fotos: Fernando Tizianel.

Tabela 1. Localização de parcelas de 100m x 100m em fitofisionomias naturais e pastagens cultivadas nas fazendas Nhumirim e Ipanema, Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. Fitofisionomias naturais: CI = campo sazonalmente inundável, CS = campo sujo, CE = cerrado *stricto sensu*, FL = floresta, FN = total de parcelas em fitofisionomias naturais.

Local	Número de Parcelas						Total
	Fitofisionomia Natural					Pastagem Cultivada	
	CI	CS	CE	FL	FN		
Faz. Nhumirim	3	11	9	11	34	3	37
Faz. Ipanema	3	1	2	0	6	25	31
Total	6	12	11	11	40	28	68

2.3. Amostragem de aves

Para amostragem de aves, como observador no centro das parcelas, foram anotadas todas as espécies de aves visualizadas e/ou ouvidas durante 20 minutos. O método foi adaptado de contagens com raio fixo (Jones, 1998). Indivíduos que sobrevoaram a área não foram considerados, assim como aves típicas de ambientes aquáticos como baías ou salinas, segundo classificação de Nunes *et al.* (2005). Foram realizadas 12 visitas em cada parcela, sendo seis durante estação chuvosa (janeiro a março de 2007) e seis durante a estação seca (junho a agosto 2007). Em cada estação, todos os pontos foram amostrados em três períodos da manhã, início (5:30h-7:00h), meio (7:00h-8:30h) e final (8:30h-10:00h), e três períodos da tarde, início (13:30h-15:00h), meio (15:00h-16:30h) e final (16:30h-18:00h). No total, para as 68 parcelas amostradas, foram realizadas 816 visitas em 272 horas de observação..

Períodos com chuva e/ou vento forte foram evitados para amostragem por interferirem na detecção das espécies. Para auxílio na visualização de aves foi utilizado binóculo 10x42. A identificação das espécies baseou-se no levantamento de Nunes *et al.* (2005), complementado com literatura pertinente (Ridgely & Tudor, 1989, 1994; Sick, 1997; Sigrist, 2006) e arquivos sonoros (Planqué & Vellinga, 2007). A nomenclatura taxonômica seguiu o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2007).

2.4. Amostragem da vegetação

Em junho de 2007, foram coletados dados da vegetação nas mesmas parcelas de amostragem das aves. Para descrever a complexidade da vegetação, adotou-se a definição de August (1983), que considera complexidade como uma medida de disponibilidade dos estratos da vegetação. Foram considerados treze estratos da vegetação de acordo com os hábitos das plantas (Pott *et al.*, 1986), altura e a distinguibilidade visual de estratos (Tabela 2). As categorias basearam-se também em observações preliminares do uso da vegetação pelas aves, entre os anos de 2005 e 2006.

A cobertura visual dos estratos da vegetação foi estimada pela escala de cobertura de Braun-Blanquet: 0 (ausente), 0-1%, 1-5%, 5-25%, 25-50%, 50-75%, 75-100% (Bolger *et al.*, 1997; Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Nesta metodologia, o observador caminha por toda a parcela observando a distribuição dos componentes da vegetação e, voltando ao ponto central, estima a cobertura de cada elemento de acordo com a escala definida.

Tabela 2. Estratos da vegetação considerados para descrever a complexidade de fitofisionomias em parcelas de 1ha em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. As espécies arbóreas e arbustivas citadas não estão necessariamente restritas a um estrato, e dependem da altura do indivíduo na parcela. CI = campo sazonalmente inundável, CS = campo sujo. CE = cerrado *stricto sensu*, FL = formações florestais, cordilheiras (cerradão, floresta estacional).

Estrato	Caracterização	Fitofisionomias	Exemplo de espécies
Árvore 1	plantas arbóreas entre 3 e 8m de altura	CS, CE, FL	lixreira <i>Curatela americana</i>
Árvore 2	plantas arbóreas maiores que 8m de altura	FL, PC	piúva-da-mata <i>Tabebuia impetiginosa</i>
Arbusto 1	plantas lenhosas entre 50 cm e 1m de altura	CI, CS, CE	ariticum <i>Annona dioica</i>
Arbusto 2	plantas lenhosas entre 1 e 3 m de altura	CS, CE, FL	canjiqueira <i>Byrsonima orbignyana</i> assa-peixe <i>Vernonia scabra</i>
Erva	plantas herbáceas, com exceção de gramíneas, de até 50 cm de altura	CI, CS, CE	malva <i>Walteria albicans</i> mercúrio <i>Sebastiania hispida</i>
Caraguatá	caraguatá, bromélia terrestre com espinhos	CE, FL	caraguatá <i>Bromélia balansae</i>
Gramínea 1	gramíneas que formam cobertura continua sobre o solo, geralmente estoloníferas	CI, CS, PC	capim-mimoso <i>Axonopus purpusii</i> braquiárias <i>Brachiaria</i> sp.
Gramínea 2	gramíneas cespitosas que não formam cobertura contínua sobre o solo, geralmente de altura entre 50cm a 1.80m	CI, CS	rabo-de-burro <i>Andropogon bicornis</i> carona <i>Elyonurus muticus</i>
Taquara	gramíneas de hábitos arbustivos	CE, FL	taquarinha <i>Bambusa</i> sp.
Palmeira 1	acuri, palmeira que pode compor sub-bosque em cordilheiras	CS, CE, FL, PC	acuri <i>Attalea phalerata</i>
Palmeira 2	outras palmeiras (Arecaceae)	CS, CE, FL, PC	bocaiúva <i>Acrocomia aculeata</i>
Macrófita 1	plantas aquáticas flutuantes ou não, de até 1m de altura	CI	camalote <i>Eichbornia azurea</i> cebolinha <i>Eleocharis</i> sp.
Macrófita 2	plantas aquáticas maiores que 1m	CI	piri <i>Cyperus giganteus</i> caeté <i>Thalia geniculata</i>

2.5. Análise de dados

Os dados de cobertura de cada estrato da vegetação foram transformados em percentagens médias para intervalo de valor da escala de Braun-Blanquet (87,5%, 62,5%, 37,5%, 15%, 3%, 1% e 0%). Para as análises, foram usados os valores de cobertura relativa dos estratos em cada parcela (padronização pelo total, Ferreira, 1997), obtidos pela fórmula:

$$CR_{ij} = C_i / \sum C_j$$

Onde CR_{ij} é a cobertura relativa do estrato i , C_i é a cobertura do estrato na parcela segundo os valores médios dentro da escala de Braun-Blanquet e $\sum C_j$ é a soma de cobertura de todos os estratos da parcela.

Uma análise de componentes principais (PCA) foi empregada para extrair os eixos ortogonais da disposição original dos pontos, que representaram o gradiente de variação linear encontrado nas categorias de vegetação (Gauch, 1982). Os valores de cobertura dos estratos da vegetação foram correlacionados com o eixo da PCA. A partir das correlações (positivas e negativas) foi definido o gradiente de complexidade, onde os valores de PCA correlacionados com mais estratos definiram habitats mais complexos (August, 1983).

Para obter um gradiente de variação em composição de espécies de aves entre parcelas, foi utilizada a técnica de ordenação por escalonamento multidimensional não-métrico (NMDS). Este tipo de ordenação recuperou melhor o padrão original de dados do que a o escalonamento multidimensional híbrido. A matriz de associação para ordenação foi obtida utilizando o índice de Sorensen, que considera somente dados de presença das espécies. Os troquilídeos não foram considerados nas análises, uma vez que as espécies não puderam ser identificadas com exatidão em algumas localidades.

Os valores resultantes da ordenação da comunidade de aves foram usados como variáveis dependentes na análise inferencial, para testar o efeito da estrutura do habitat descrito pelo eixo de maior explicação da PCA, a categoria de habitat (natural ou pastagem cultivada) e a interação destes fatores. Os testes inferenciais foram feitos por análise multivariada de covariância

(MANCOVA), considerando-se a estatística Pillai Trace. A riqueza foi utilizada como variável dependente das mesmas categorias testadas para a ordenação da composição de espécies, em um modelo linear generalizado (GLM). Foi feita uma ordenação direta das espécies de aves, utilizando a média ponderada dos dados de presença de espécie nas parcelas, pelo estrato mais correlacionado com o gradiente de complexidade. As análises estatísticas foram feitas no programa Systat 11.0 (Wilkinson, 2004).

3. RESULTADOS

3.1. Composição da Comunidade de aves

Foram registradas 138 espécies de aves, distribuídas em 17 ordens e 35 famílias (Tabela 2). A ordem dos Passeriformes incluiu 52% das espécies, seguida por Falconiformes, Psittaciformes e Piciformes, com 9% cada. Entre as famílias de Passeriformes mais representativas, destacaram-se Tyrannidae com 25 espécies, e Icteridae, com oito espécies. Entre as famílias de aves não-Passeriformes, as mais representativas foram Psittacidae, Picidae, Columbidae e Accipitridae, com doze, dez, oito e sete espécies, respectivamente.

Das 138 espécies registradas, 48 ocorreram exclusivamente em fitofisionomias naturais, 17 em pastagens cultivadas e 73 em ambas categorias (Anexo 1). Destacam-se como espécies mais frequentes em habitats naturais, segundo o número de parcelas que ocorreram, o sebinho-de-olho-de-ouro (*Hemitriccus margaritaceiventer*) (88%), a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*) (85%), a gralha-do-pantanal (*Cyanocorax cyanomelas*) (85%), a maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado (*Myiarchus tyrannulus*) (80%) e o aracuã-do-pantanal (*Ortalis canicollis*) (75%). Em pastagens cultivadas as espécies mais frequentes entre parcelas foram tico-tico-do-campo (*Ammodramus humeralis*) (71%), pomba-asa-branca (*Patagioenas picazuro*) (68%), o anu-branco (*Guira guira*) (57%) e o carcará (*Caracara plancus*) (50%).

3.2. Gradiente de complexidade estrutural da vegetação

O primeiro componente principal (PC1) explicou 69 % da variância original do gradiente de complexidade estrutural de vegetação. O estrato de Gramínea 1 foi o principal correlacionado com PC1, correspondendo negativamente ao gradiente de complexidade (Tabela 3). Foram correlacionados positivamente com PC1 os estratos Árvore 1, Arbusto 2, Arbusto 1, Caraguatá e Palmeira 1. A Cobertura Relativa dos estratos em cada parcela encontra-se no Anexo 2.

Tabela 3. Correlação da cobertura dos estratos da vegetação com primeiro componente principal da PCA. Amostras foram obtidas em 68 parcelas de 1ha em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. Probabilidades segundo correção de Bonferroni. * $P < 0.05$, ** $P < 0.001$.

Componentes da vegetação	PC1
Árvore 1	**0.630
Árvore 2	0.186
Arbusto 1	*0.423
Arbusto 2	**0.721
Erva	0.233
Caraguatá	**0.537
Gramínea 1	**0.998
Gramínea 2	0.173
Taquara	0.311
Palmeira 1	**0.585
Palmeira 2	0.064
Macrófita 1	0.069
Macrófita 2	-0.181
Variância explicada (%)	69.391

Os menores valores de PC1 descreveram a estrutura de paisagens campestres como pastagens cultivadas e campos sazonalmente inundáveis (Fig. 4). Ambas fitofisionomias campestres corresponderam, similarmente, a ambientes de menor complexidade de vegetação. Em pastagens, houve o predomínio de Gramínea 1, e em algumas parcelas, houve a presença de árvores emergentes (Árvore 2). No entanto, Árvore 2, que também esteve presente em parcelas de fitofisionomias florestais, não esteve correlacionado com o gradiente de complexidade descrito por PC1.

As fitofisionomias naturais apresentaram a maior variação no gradiente de complexidade de vegetação. A maior complexidade foi correlacionada com a cobertura dos estratos Arbusto 1, Arbusto 2, Árvore 1, Palmeira 1 e Caraguatá (Fig. 4). Não houve uma separação entre fitofisionomias florestais e de cerrado, que se sobrepõem no gradiente de complexidade descrito pela PCA. Os campos sujos possuíram complexidade intermediária entre as fitofisionomias consideradas (Fig. 4).

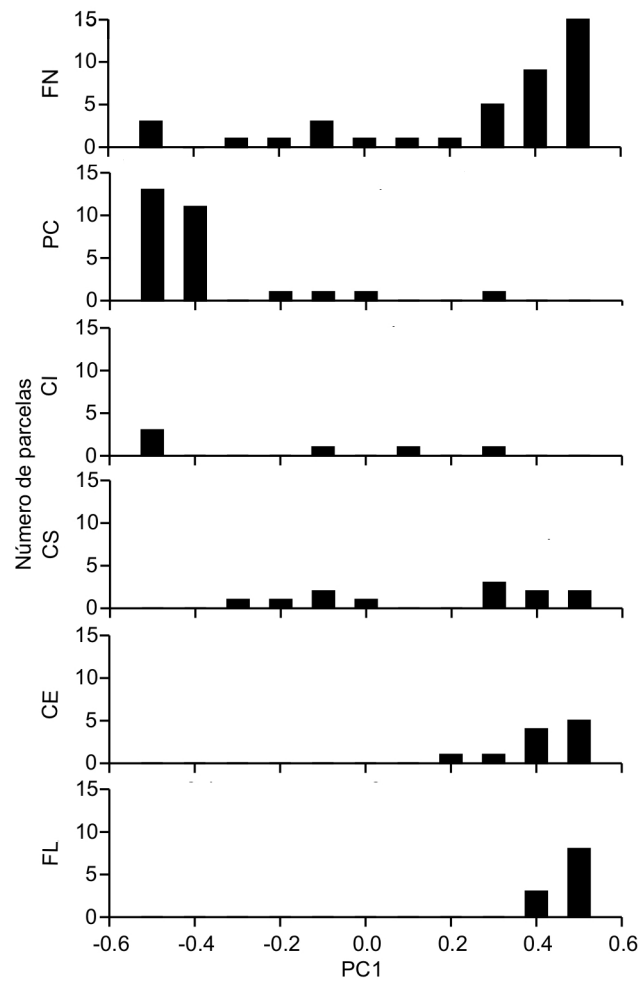


Figura 4. Distribuição das 68 parcelas no gradiente crescente de complexidade da vegetação, representado pelo eixo PCA 1, em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. Categorias de fitofisionomia: PC= pastagem cultivada, FN = fitofisionomia natural; Fitofisionomias naturais: CI =campo sazonalmente inundável, CS = campo sujo, CE =cerrado *stricto sensu*, FL = floresta.

3.3. Efeito da vegetação na comunidade de aves

A ordenação por NMDS recuperou em duas dimensões ($stress = 0.180$ e $R^2 = 0.866$) o principal padrão de variação em composição de espécies de aves entre os pontos de escuta. O gradiente de complexidade do hábitat (primeiro componente principal) e a categoria de habitat explicaram, isoladamente, a composição das espécies (Pillai Trace=0.460, $F=26.800$, gl. 2.63, $P<0.001$; Pillai Trace=0.091, $F=3.170$, gl. 2.63, $P=0.049$ respectivamente) (Fig. 5). A interação da categoria de habitat e PC1 não teve efeito na composição da avifauna (Pillai Trace=0.036, $F=1.161$, gl. 2.63, $P=0.320$). A riqueza de aves foi explicada somente pela estrutura do habitat (GLM, $n=68$, $R^2=0.573$, $P<0.001$) (Fig. 6), não sendo explicada pela categoria de habitat ou pela interação deste fator com PC1 ($P>0.05$).

A cobertura relativa de Gramínea 1, por ser o estrato amostrado mais correlacionado com o gradiente de complexidade, foi usada na ordenação direta das espécies de aves (Fig. 7). Cerca de 46% das espécies ocorrem predominantemente em parcelas com menores coberturas de Gramínea 1 (Fig. 7, de *I. plumbea* a *P. solitarius*), 15% ocorrem predominantemente em áreas com maiores coberturas de Gramínea 1 (Fig.7, de *R. rufescens* a *G. swansonii*) e cerca de 39% das espécies ocorrem em todo gradiente de Gramínea 1 ou em áreas intermediárias de cobertura deste estrato (Fig.7, de *A. aestiva* a *C. plancus*).

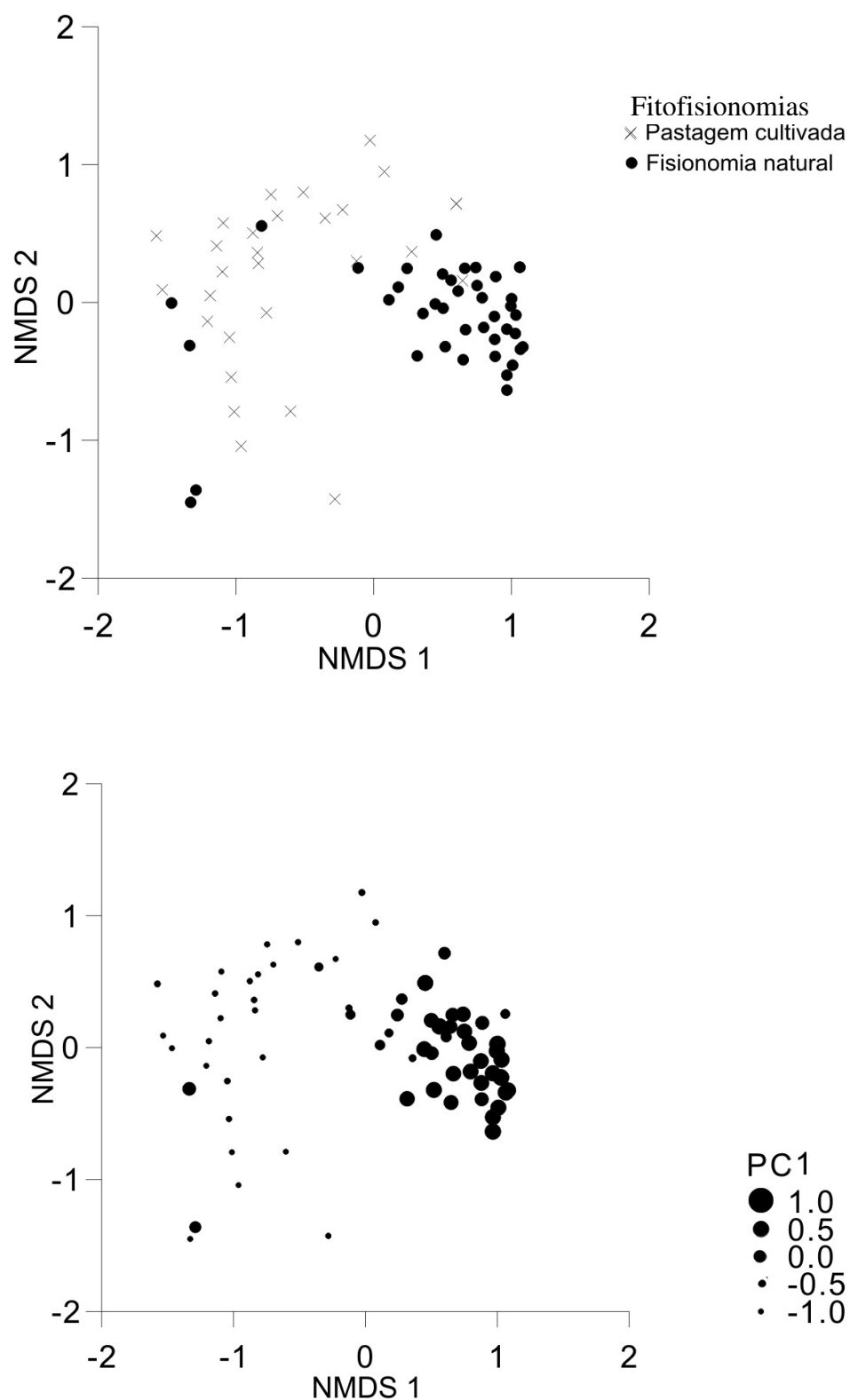


Figura 5. Composição da comunidade de aves com dimensionalidade reduzida por NMDS, em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. Na figura superior são indicadas as duas categorias de habitat que tem efeito na comunidade de aves. Na figura inferior é apresentado o efeito da complexidade da vegetação, descrito pelo primeiro componente principal (PC1), onde maiores valores correspondem a maior complexidade estrutural.

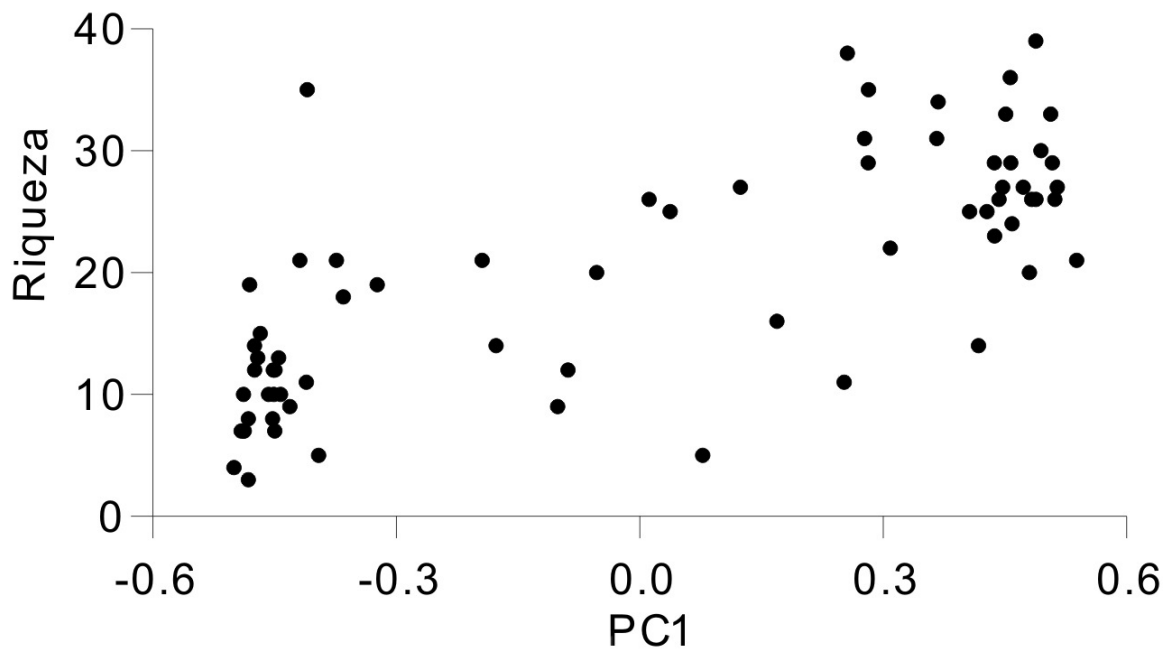


Figura 6. Valores de riqueza de aves em função do primeiro componente principal (PC1) da PCA, em parcelas de duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS (GLM, $n=68$, $R^2=0.573$, $P<0.001$).

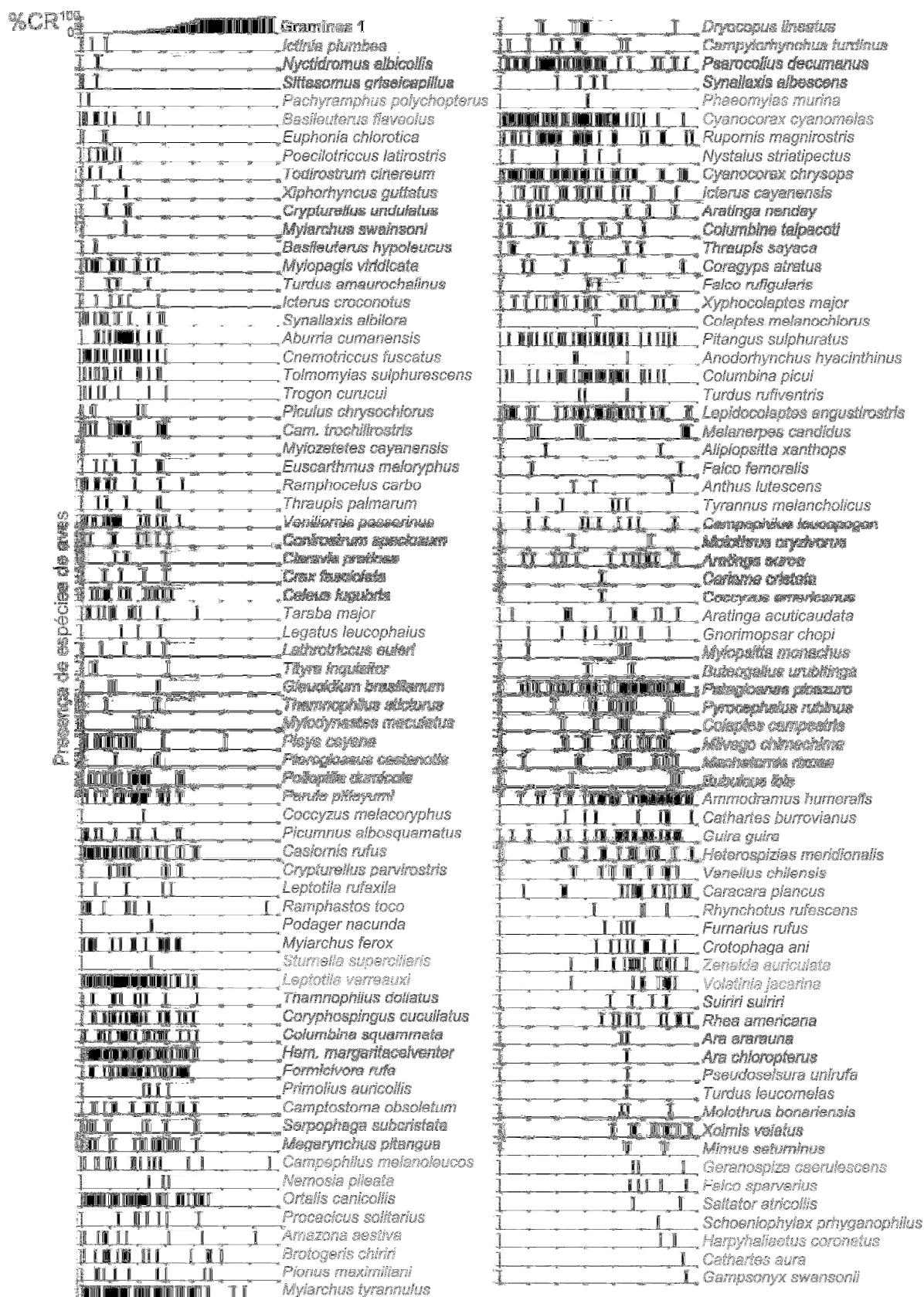


Figura 7. Ordenação direta das espécies de aves no gradiente de cobertura relativa de Gramínea 1 (%CR), em 68 parcelas de duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. Barras representam presença das espécies.

4. DISCUSSÃO

4.1. Composição da comunidade de aves

O anambé-branco-de-bochecha-parda (*Tityra inquisitor*) foi pela primeira vez registrado na fazenda Nhumirim, e sua ocorrência no Pantanal já é conhecida (Tubelis & Tomas, 2003). Considerando-se o novo registro com levantamentos anteriores, são reconhecidas 273 espécies de aves para a fazenda Nhumirim e arredores (Chiaravalotti *et al.*, *em preparação*; Nunes *et al.*, 2005). O número registrado de espécies no presente estudo, abaixo do total descrito para o local, não foge ao esperado, devido à exclusão de espécies relacionadas à ambientes aquáticos e à duração da amostragem.

A divergência da representatividade de Passeriformes em relação ao encontrado por Nunes *et al.* (2005) foi consequência da exclusão de espécies aquáticas, em sua maioria não-Passeriformes. Outras espécies, que constituem registros ocasionais, devido a deslocamentos migratórios (Nunes & Tomas, 2004b), e espécies noturnas, não foram plenamente contempladas neste estudo devido ao período e horário de visitas. Porém, assume-se que a comunidade registrada é representativa das espécies diurnas, residentes e não-aquáticas, e que dependem diretamente dos locais amostrados.

Segundo a lista de espécies ameaçadas ocorrentes no Pantanal (Nunes *et al.*, 2006), a águia-cinzenta (*Harpyhaleaetus coronatus*) e arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*) constam como ameaçadas de extinção (categoria En, *endangered*) em nível global (IUCN, 2007), e vulneráveis de extinção em território nacional (Biodiversitas, 2003). A ema (*Rhea americana*) e o papagaio-galego (*Aliipiopsitta xanthops*) constam como quase ameaçadas (categoria Nt, *near threatened*) em âmbito global (IUCN, 2007). A presença de espécies ameaçadas em âmbito global e nacional reforça o papel do Pantanal na conservação de espécies ameaçadas em outros biomas (Chiaravalotti *et al.*, *em preparação*; Nunes *et al.*, 2006). Com exceção da arara-azul (Guedes, 2004; Santos-Junior, 2006), não há conhecimento do status de conservação das espécies ameaçadas na planície (Nunes *et al.*,

2006). Entretanto, reconhece-se que a perda de habitat constitui atualmente a principal ameaça à biodiversidade no Pantanal (Harris *et al.*, 2005a). A ocorrência de espécies ameaçadas em outros biomas reforça a importância do local de estudo na conservação de suas populações.

4.2. Gradiente de complexidade da vegetação

O primeiro componente principal (PC1) foi capaz de descrever a principal variação do gradiente de complexidade da vegetação. Entre fitofisionomias naturais, o gradiente de complexidade recuperou a distribuição da vegetação, segundo características do relevo e à inundação descritas por Pott *et al.* (1986) e Rodela (2006). Os campos sazonalmente inundáveis, situados em porções mais baixas do relevo, corresponderam a ambientes menos complexos. No outro extremo de complexidades, estiveram as fitofisionomias arbustivas e arbóreas, como o cerrado *stricto sensu* e formação florestais, em porções mais elevadas do relevo.

Árvores, arbustos, acuri e caraguatá, que foram os estratos correlacionados à fitofisionomias de maior complexidade, são segundo Pott *et al.* (1986) importantes componentes do cerrados e florestas da fazenda Nhumirim. O compartilhamento de componentes entre estas distintas fitofisionomias pode ter contribuído para a similaridade de suas complexidades, segundo as categorias adotadas. Os campos sujos, por sua vez, apresentaram complexidade intermediária, Tal característica condiz com Rodela (2006), sobre a distribuição desta fitofisionomia em áreas de transição entre áreas inundáveis e florestais.

As pastagens cultivadas, assim como os campos sazonalmente inundáveis, corresponderam a ambientes de menores complexidades. Como a complexidade das fitofisionomias abertas foi influenciada pela maior disponibilidade de Gramínea 1, o predomínio deste estrato (e.g. gramíneas de campos naturais ou braquiárias) pode ser considerado indicativo de ambientes estruturalmente mais simples. Como as pastagens cultivadas foram formadas em locais originalmente com diferentes fitofisionomias naturais, houve a perda da variabilidade existente no gradiente de complexidade da vegetação original.

A formação das pastagens cultivadas possui o efeito adicional da introdução de espécies de gramíneas exóticas. Apesar de não possuir uma avaliação local, as gramíneas do gênero *Brachiaria* podem tornar-se invasoras da paisagem, como já ocorre com *Brachiaria subquadriflora* no Pantanal Norte (Pott & Pott, 2003). A competição e os efeitos alelopáticos das gramíneas exóticas como *Brachiaria* sp. sobre as espécies arbóreas nativas, podem interferir na regeneração natural de áreas de pastagens (Araki, 2005; Souza-Filho *et al.*, 2005). Atualmente, recomenda-se o uso de espécies nativas para formação de pastagens no Pantanal em detrimento de não-nativas, devido às menores alterações das características originais da paisagem (Silva *et al.*, 2001).

4.3. Efeito da vegetação na comunidade de aves

A composição da comunidade de aves variou no gradiente de complexidades da vegetação, indicando que diferentes tipos de fitofisionomias, com diferentes complexidades, mantêm uma composição de avifauna distinta na paisagem. Para o Pantanal da Nhecolândia, os recursos necessários para a ocorrência de uma espécie podem não ser fornecidos em todas as fitofisionomias, como observado no Pantanal de Poconé (Figueira *et al.*, 2006). Este padrão foi observado em outros ecossistemas com mosaico de fitofisionomias campestres-florestais, como o Cerrado do Brasil Central (Tubelis & Cavalcanti, 2001), Savanas africanas (Skowno & Bond, 2003) e campos em diferentes estágios de sucessão nos Alpes italianos (Laiolo *et al.*, 2004).

As pastagens cultivadas, independentemente do efeito da complexidade, contêm composição de aves distinta da fitofisionomia natural. Isto demonstra que além da complexidade, localmente outros fatores do habitat das aves podem influenciar suas ocorrências. A introdução de espécies exóticas de plantas pode criar novos desafios para a fauna por proverem diferentes características de micro-habitat, como temperatura, fauna associada (como invertebrados), sementes, locais de abrigo e reprodução (Fleishman *et al.*, 2003; Lee & Rotenberry, 2005; Whelan, 2001). Sabe-se que algumas aves campestres granívoras que ocorrem na região (Nunes *et al.*, 2005), como *Sporophila ruficollis* e *S. hypoxantha*, são pouco tolerantes a alterações antrópicas em

determinadas áreas de sua ocorrência (Julieta & Bellocq, 2006; Stotz *et al.*, 1996). Na escala da paisagem, a simplificação da paisagem em larga escala também pode influenciar na composição de aves (Söderström & Pärt, 2000), uma vez que fitofisionomias adjacentes podem servir de refúgio e fonte de espécies para áreas abertas (Grant *et al.*, 2004; Tubelis & Tomas, 1999).

A riqueza de aves foi influenciada pela complexidade do habitat, porém o número de espécies que ocorre nas parcelas foi independente da localização em fitofisionomias naturais ou pastagens cultivadas. Pelos dados encontrados, corrobora-se que o efeito positivo da complexidade sobre a riqueza deve-se a maior disponibilidade de nichos pela maior disponibilidade de estratos da vegetação (Bazzaz, 1975). Entretanto, os ambientes modificados para formação de pastagens não possuíam a complexidade estrutural de fitofisionomias naturais como o cerrado e florestas, e não podem prover localmente uma riqueza semelhante de espécies destas fitofisionomias. Este efeito demonstra que a riqueza de espécies de aves não é um bom indicador de conservação para a área estudada quando se comparam habitats estruturalmente similares, como campos sazonalmente inundáveis e pastagens cultivadas. Mesmo com riqueza similares, áreas abertas naturais e pastagens cultivadas possuíam composição de espécies distintas.

Componentes do sub-bosque em formações florestais, como arbustos, palmeiras (e.g. acuris) e árvores não emergentes, por serem determinantes de maior complexidade das fitofisionomias, podem ser essenciais para manutenção local da riqueza da avifauna. Mesmo em áreas não desmatadas, as formações florestais e de cerrado do Pantanal da Nhecolândia são alteradas por queimadas e pisoteio pelo gado, que podem reduzir o recrutamento de espécies arbóreas (Johnson *et al.*, 1997). A longo prazo, isto pode implicar na perda de complexidade nestas fitofisionomias.

4.4. Distribuição das espécies de aves no gradiente de complexidade da vegetação

O estrato de Gramínea 1 mostrou-se como o principal descritor de complexidade da vegetação, podendo ser utilizado diretamente para descrever a complexidade local. Os diferentes tipos de fitofisionomias agregaram complexidades diferentes na paisagem.

A ordenação das espécies de aves no gradiente de cobertura relativa de Gramínea 1 mostrou que as espécies possuem diferentes padrões de ocorrência no gradiente de complexidade, e conseqüentemente, das fitofisionomias. Três grupos de distribuição de espécies foram discerníveis: espécies restritas a ambientes florestais e arbustivos, restritas a áreas abertas de campos naturais e pastagens, e espécies com grande flexibilidade de uso da paisagem.

O grupo de espécies que são típicas de áreas com maior complexidade (cerrados, florestas e campos sujos em avançado estágio de sucessão) pode ser o mais afetado pela simplificação do habitat. Destacam-se neste sentido as espécies onívoras florestais (e.g. jaó *Crypturellus undulatus*, mutum-de-penacho *Crax fasciolata*), frugívoras florestais (e.g. paruru-azul *Claravis pretiosa*, araçari-castanho *Pteroglossus castanotis*), insetívoras de tronco (pica-pau-louro *Celus lugubris*, pica-pau-anão-escamado *Picumnus albosquamatus*, picapauzinho-anão *Veniliornis passerinus*, arapaçu-de-garganta-amarela *Xyphorhynchus guttatus*), insetívoras de sub-bosque (chocada-bolívia *Thamnophilus sticturus*, ferreirinho-de-cara-parda *Poecilatriccus latirostris*) e insetívoras de copas (p.ex. anambé-branco-de-bochecha-parda *Tytira inquisitor*, saíra-de-chapéu-preto *Nemosia pileata* e bico-chato-de-orelha-preta *Tolmomyias sulphureus*). Estas espécies dependem de ambientes com maior complexidade, ou seja, onde a cobertura de Gramínea 1 é pouco expressiva ou inexistente.

Entre outras espécies deste grupo, estiveram aquelas que, apesar de ocorrerem em ambientes antropizados, como o tico-tico-rei (*Coryphospingus cucullatus*) e a rolinha-fogo-apagou (*Columbina squammata*), não ocorreram em locais onde houve predominância de gramíneas. Este grupo de aves possivelmente possui exigências de estruturas de habitats que não podem ser oferecidas em habitats simplificados ou não utilizam a matriz de pastagens cultivadas para o deslocamento entre fitofisionomias naturais (Stotz *et al.*, 1996).

Outras espécies podem possuir estreita relação com um estrato da vegetação no Pantanal da Nhecolândia (Tizianel & Tomas, *em preparação*). Um exemplo nesta área de estudo é o ui-pí (*Synallaxis albens*), especialista do estrato arbustivo em fitofisionomias de cerrado *stricto sensu*, que em pastagens cultivadas onde são deixadas apenas árvores isoladas, desaparece. Já outras espécies que usam preferencialmente arbustos mas que conseguem explorar o estrato arbóreo, permanecem nas pastagens formada, mas com redução da abundância de indivíduos (Tizianel & Tomas, *em preparação*).

Entre as espécies que ocorreram em fitofisionomias tipicamente campestres e que podem ser beneficiadas pela simplificação do habitat estiveram onívoros associados à ocupação antrópica, como o vira-bosta (*Molothrus bonariensis*) e o sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*), e aves de rapina da família Accipitridae. O bico-de-pimenta (*Saltator atricollis*), que é descrito como endêmico do Cerrado (Silva, 1997), pode ser beneficiado por áreas com pastagens cultivadas no Pantanal da Nhecolândia.

A formação de áreas campestres para cultivo de pastagens pode favorecer o tico-tico-do-campo (*A. humeralis*), que utiliza estrato de gramíneas. Inversamente, em área de domínio do Cerrado, o tico-tico-do-campo diminui sua abundância com o aumento da cobertura e densidade de árvores e arbustos (Tubelis & Cavalcanti, 2001). A pomba-asa-branca (*P. picazuro*) e a pomba-de-bando (*Zenaida auriculata*) são favorecidas por ambientes antropizados e se alimentam de sementes de *Brachiaria* sp. (Sick, 1997; Sigrist, 2006). Estas espécies formaram bandos de até 300 indivíduos em pastagens cultivadas estudadas (F. Tizianel, *obs. pessoal*). Onívoros de áreas abertas e antropizadas, como o carcará (*C. plancus*) e o anu-branco (*Guira guira*) (Sick, 1997), também podem ser beneficiados com a simplificação do habitat em pastagens.

Outro grupo de espécie possuiu as maiores flexibilidades de ocorrência no gradiente de complexidade da vegetação. Destacaram-se as espécies de hábitos onívoros (graúna *Gnorimopsar chopi*, encontro *Icterus cayanensis*, gralha-do-pantanal *Cyanocorax cyanomelas*, bem-te-vi *Pitangus sulphuratus*), frugívoros que utilizam áreas abertas e florestais (e.g.. arara-azul *Anodorhynchus*

hyacinthinus, periquitos do gênero *Aratinga* sp.), insetívoros de troncos de bordas de cerrado e de campos com árvores (pica-pau-de-banda-branca *Dryocopus lineatus*, pica-paus do gênero *Campephilus* sp., arapaçu-do-campo *Xiphocolaptes major*, arapaçu-do-cerrado *Lepidocolaptes angustirostris*), insetívoros generalistas de habitats (p.ex. suiriri-cavaleiro *Machetornis rixosus*) e rapineiros de áreas abertas (gavião-carijó *Rupornis magnirostris*, gavião-caboclo *Heterospizias meridionalis*). Mesmo este grupo de espécies possui exigências mínimas de componentes do habitat como troncos e locais para nidificação, que não podem ser oferecidas exclusivamente pelo estrato de gramíneas, podendo desaparecer com a simplificação em larga escala da paisagem.

A presente distinção de grupos de espécies visou mostrar indicadores para novos estudos de monitoramento dos impactos do manejo de pastagens sobre a ornitofauna, levando em consideração o conhecimento atual sobre as aves da região da Nhecolândia. Apesar da grande flexibilidade no uso do gradiente de complexidade pelas aves, até 46% das espécies deste estudo podem ser diretamente afetadas pela simplificação do habitat. Por outro lado, a invasão de campos por espécies arbustivas pode ser limitante a espécies dependentes de formações campestres (Grant *et al.*, 2004; Skowno & Bond, 2003). Para o Pantanal, ainda desconhece-se todos os aspectos da biologia e ecologia das espécies que possam ser importantes para conservação.

4.5. Conservação de aves na escala de paisagem

Na fazenda Nhumirim, pelo menos 130 espécies de aves não-aquáticas são encontradas em mais de um tipo de fitofisionomia (Nunes *et al.*, 2005). Para este padrão de uso de fitofisionomias na paisagem, o conceito de complementação da paisagem (*sensu* Wiens, 1989 *apud* Dunning *et al.*, 1992), pode ser fundamental para entender como as populações de aves se mantêm. A idéia de complementação da paisagem sugere que, em áreas que apresentam mosaico de fitofisionomias, pelo menos duas fitofisionomias podem conter recursos distintos necessários durante o ciclo de vida de uma espécie (Dunning *et al.*, 1992). Uma vez que o gradiente de

complexidade depende do mosaico de fitofisionomias naturais, a garantia da complexidade da vegetação na paisagem reflete diretamente na conservação de diversos tipos de áreas naturais

Reconhece-se que em áreas do Pantanal as florestas são fundamentais como corredores de dispersão, refúgio, sítio de alimentação ou nidificação para aves generalistas de ambientes abertos e que dependem em algum grau de áreas florestais, como por exemplo, tinamídeos, falconiformes, columbídeos, psitacídeos e tiranídeos (Tubelis & Tomas 1999, Figueira *et al.* 2006).

Espécies de Falconiformes, que nidificam em copas de árvores, e insetívoros de troncos que fazem ninhos em ocos de árvores, constituem exemplos de aves que eventualmente utilizam áreas abertas mas necessitam de condições fornecidas por ambientes florestais para sua manutenção. A águia-cinzenta, que consta como vulnerável na lista de espécies brasileiras ameaçadas de extinção (Nunes *et al.*, 2006), foi registrada nidificando em um jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*) árvore de cerca de 20m de altura, localizado em pastagem cultivada da fazenda Ipanema (Chiaravalotti *et al.*, *em preparação*). A árvore utilizada para o ninho era remanescente de uma cordilheira de cerradão desmatada, que indica que apesar de estar presente me áreas abertas, esta espécie possui dependência de componentes florestais para reprodução.

No Pantanal, o exemplo mais conhecido e estudado de espécie que necessita de diferentes fitofisionomias durante o ciclo de vida é a arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*). Esta espécie depende para alimentação, de palmeiras (acuri e bocaiúva) que ocorrem predominantemente em áreas abertas. Porém, o declínio de sua população no Pantanal pode estar associado à diminuição de árvores de manduvi (*Sterculia apetala*) com características e idade necessária para formação de ocos utilizados para nidificação da arara-azul (Santos-Junior 2006). O recrutamento desta árvore, que ocorre em áreas de cordilheiras, pode ser afetado tanto pelo efeito do fogo ou de pisoteio pelo gado (Johnson *et al.*, 1997; Santos-Junior 2006). A arara-azul exemplifica como uma espécie utiliza fitofisionomias com diferentes tipos de complexidade.

Mesmo durante o ciclo circadiano, espécies como o bacurau (*Nyctidromus albicollis*), podem necessitar de diferentes fitofisionomias da paisagem. Durante o dia, esta espécie utiliza áreas de

cerrado para descanso e, durante a noite, desloca-se para áreas abertas e clareiras para alimentação (Ingels *et al.*, 1999).

5. CONCLUSÕES

A composição das comunidades aves foi influenciada pela complexidade da vegetação, e diferiu entre áreas naturais e pastagens cultivadas. Este padrão indica que áreas simplificadas não mantêm avifaunas similares às fitofisionomias naturais, mesmo quando comparadas às áreas campestres.

A riqueza de aves foi explicada somente pela complexidade da vegetação. Porém, como áreas simplificadas com pastagens cultivadas não possuíram complexidades similares à de fitofisionomias arbustivas e arbóreas de áreas naturais (campos sujos, cerrado *stricto sensu* e florestas), a riqueza da avifauna só foi similar quando comparadas áreas de complexidade semelhantes.

Pelos padrões encontrados de riqueza e composição da comunidade de aves, é necessário que todo o gradiente de complexidade de vegetação esteja presente na paisagem para manter a diversidade de comunidade de aves na área de estudo.

Cerca de 46% das espécies de aves possuem restrições de ocorrência em ambientes abertos com predomínio de gramíneas. As ocorrências das espécies da avifauna no gradiente de complexidade mostraram que, tanto a ausência como a predominância do estrato de Gramínea 1 indicam a perda de grupos funcionais: frugívoros e onívoros florestais, espécies de sub-bosque e de parte de insetívoros de troncos. A extinção local de representantes destes grupos é um indicador de perda da diversidade na paisagem, uma vez que as espécies que os compõe não ocorrem em locais de menor complexidade na paisagem.

Mesmo contendo razoável número de espécies que possuem grande flexibilidade no uso do gradiente de complexidade (e conseqüentemente de fitofisionomias), a manutenção do mosaico de fitofisionomias pode ser a principal característica necessária para conservação da avifauna local. Neste contexto, a conceito de Complementação da Paisagem pode ser fundamental para compreensão do uso da paisagem pelas espécies de aves.

Os métodos de manejo da paisagem que utilizam simplificação do habitat e introdução de pastagens devem ter os impactos sobre a fauna avaliados. A porção de uma fitofisionomia que pode ser modificada nas propriedades agropecuárias necessita de estudos experimentais com diferentes tipos de manejo da paisagem e a manutenção de espécies e populações de aves. Considerando a importância do Pantanal na conservação da biodiversidade, a conformação natural do mosaico de vegetação oferece oportunidade única de conciliação da conservação da fauna e o uso econômico da paisagem.

6. REFERÊNCIAS

- ADÂMOLI, J., 1982, O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados: discussão sobre o conceito de complexo do Pantanal. pp.109-119. *In: Anais do 32º Congresso Nacional da Sociedade Botânica do Brasil*. Universidade Federal do Piauí, Teresina
- ALHO, C.J.R., LACHER JR., T.E. & GONÇALVES, H.C., 1988, Environmental degradation in the Pantanal Ecosystem. *BioScience*, 38 :164-171.
- AMARAL-FILHO, Z.P., 1999, Solos do Pantanal mato-grossense, pp.91-102. *In: Anais do 2º Simpósio Sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal*. Embrapa Pantanal, Corumbá.
- ARAKI, D.F., 2005, Avaliação da semeadura a lanço de espécies florestais nativas para recuperação de áreas degradadas. Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo/ESALQ.
- AUGUST, P., 1983, The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology*, 64 (6):1495-1507.
- BAZZAZ, F.A., 1975, Plant species diversity in old-field successional ecosystems in Southern Illinois. *Ecology*, 56 (2):485-488.
- BIODIVERSITAS, 2003, *Lista das espécies terrestres da fauna brasileira ameaçadas de extinção segundo o workshop da fundação biodiversitas de dezembro de 2002 com categorias IUCN*. Disponível em http://www.biodiversitas.org.br/f_ameaca/Lista_Fauna_Terrestre_2003_workshop_biodiversitas.pdf /. Acessado em 10 de novembro de 2007.
- BOLGER, D.T., SCOTT, T.A. & ROTENBERRY, J.T., 1997, Breeding bird abundance in an urbanizing landscape in coastal Southern California. *Conservation Biology*, 11(2):406-421.
- BROWN JR., K.S., 1986, Zoogeografia da região do Pantanal Mato-Grossense, pp.137-178. *In: Anais do 1º Simpósio Sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal*. Embrapa-CPAP, Brasília.

- CBRO, 2007, *Lista das aves do Brasil. 6ª edição*. Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos, Sociedade Brasileira de Ornitologia. Disponível em <http://www.cbro.org.br/>. Acessado em 10 de dezembro de 2007.
- CODY, M.L., 1985, An introduction to habitat selection in birds, pp.3-56, *In*: M.L. Cody (ed.). *Habitat selection in birds*. Academic Press, London.
- CRISPIM, S.M.A. & BRANCO, O.D., 2002, Aspectos gerais das braquiárias e suas características na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS. *Embrapa Pantanal – Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, 33, 22pp.
- DUNNING, J.B., DANIELSON, B.J. & PULLIAM, H.R., 1992, Ecological processes that affect populations in complex landscapes. *Oikos*, 65:169-175.
- ESTADES, C.F., 1997, Bird–habitat relationships in a vegetational gradient in the Andes of central Chile. *The Condor*, 99:719–727.
- FERREIRA, A.M., 1997, Transformação de dados em medidas de semelhança e suas interpretações ecológicas. *Revista Brasileira de Ecologia*, 1:111-114.
- FIGUEIRA, J.E.C., CINTRA, R., VIANA, L.R. & 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.
- FLEISHMAN, E., MCDONAL, N., MAC NALLY, R., MURPHY, D.D., WALTERS, J. & FLOYD, T., 2003, Effects of floristics, physiognomy and non-native vegetation on riparian bird communities in a Mojave Desert watershed. *Journal of Animal Ecology*, 72:484–490.
- GAUCH, H.G., 1982, *Multivariate analysis in community ecology*. Cambridge University Press, London.
- GRANT, T.A., MADDEN, E. & BERKEY, G.B., 2004, Tree and shrub invasion in northern mixed-grass prairie: implications for breeding grassland birds. *Wildlife Society Bulletin*, 32 (3):807-818.

- GUEDES, N.M.R., 2004, Araras azuis: 15 anos de estudos no Pantanal. 12pp. *In: Anais do 4º Simpósio Sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal*. Embrapa Pantanal, Corumbá.
- HAMILTON, S.K., SIPPEL, S.J. & MELACK, J.M., 1996, Inundation patterns in the Pantanal Wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. *Archives hydrobiology*, 137 (1):1-23.
- HARRIS, M.B., TOMAS, W.M., MOURÃO, G., SILVA, C.J. DA, GUIMARÃES E., SONODA, F. & FACHIM, E., 2005a, Desafios para proteger o Pantanal brasileiro: ameaças e iniciativas em conservação. *Megadiversidade*, 1 (1):156-164.
- HARRIS, M.B., ARCANGELO, C., PINTO, E.C.T., CAMARGO, G., RAMOS-NETO, M.B. & SILVA, S.M., 2005b, *Estimativas de perda de área natural da Bacia do Alto Paraguai e Pantanal brasileiro*. Conservação Internacional, Campo Grande, 35pp.
- INGELS, J., ONIKI, Y. & WILLIS, E.O., 1999, Opportunistic adaptations to man-induced habitat changes by some south American Caprimulgidae. *Revista Brasileira de Biologia*, 59 (4):563-566.
- IUCN - International Union For Conservation Of Nature And Natural Resources, 2007, *Red List 2007*. Disponível em <http://www.redlist.org/>. Acessado em 22 de novembro de 2007.
- JOHNSON, M.A., TOMAS, W.M. & GUEDES, N.M.R., 1997, On the Hyacinth macaw's nesting tree: density of young manduvis around adult trees under different management conditions in the Pantanal wetland, Brazil. *Ararajuba*, 5 (2):185-188.
- JONES, M., 1998, Study design. p.15-35. *In: C.J. Bibby, M. Jones & S. Marsden (eds.) Expedition Field Techniques: bird surveys*. Expedition Advisory Centre, London.
- JULIETA, F. & BELLOCQ, I., 2006, Spatial variations in the abundance of *Sporophila* seedeaters in the southern Neotropics: contrasting the effects of agricultural development and geographical position. *Biodiversity and Conservation*, 15:3329–3340.

- JUNK, J.J. & SILVA, C.J., 1999, O conceito de pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. pp.17-28. *In: Anais do 2º Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal*. Embrapa Pantanal, Corumbá.
- LAILOLO, P., 2002, Effects of habitat structure, floral composition and diversity on a forest bird community in north-western Italy. *Folia Zoologica*, 51 (2):121–128.
- LAILOLO, P., DONDERO, F., CILIENTO, E. & ROLANDO, A., 2004, Consequences of pastoral abandonment for the structure and diversity of the alpine avifauna. *Journal of Applied Ecology*, 41 (2):294-304.
- LEE, P. & ROTENBERRY, J.T., 2005, Relationships between bird species and tree species assemblages in forested habitats of eastern North America. *Journal of Biogeography*, 32 (7):1139-1150.
- MACARTHUR, J. & MACARTHUR, W., 1961, On Bird Species Diversity. *Ecology*, 42 (3):594-598.
- MAGNUSSUM, W. & MARTINS, M.B., 2005, *Delineamento experimental e Protocolos de coleta. Programa de Pesquisa em Biodiversidade PPBio Amazônia*. Museu Paraense Emílio Goeldi/INPA/MCT, Belém. 68pp.
- MAZZA, M.C.M., MAZZA, C.A.S., SERENO, J.R.B., SANTOS, S.A., PELLEGRIN, A.O., 1994, *Etnobiologia e conservação do bovino Pantaneiro*. Embrapa-CPAP, Corumbá, 61pp.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H., 1974, *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley, New York, pp.45-66.
- NUNES, A.P & TOMAS, W.M., 2004a, Análise preliminar das relações biogeográficas da avifauna do Pantanal com biomas adjacentes, 8p. *In: Anais do 4º Simpósio Sobre Recursos Naturais E Sócio-Econômicos Do Pantanal*. Embrapa Pantanal, Corumbá.
- NUNES, A.P. & TOMAS W.M., 2004b, Aves migratórias ocorrentes no Pantanal: caracterização e conservação. *Embrapa Pantanal - Documentos*, 62, 27pp.

- NUNES, A.P., TOMAS, W.T. & TICIANELI, F.A.T., 2005, Aves da fazenda Nhumirim, Pantanal da Nhecolândia, MS. *Embrapa Pantanal – Documentos*, 81, 34pp.
- NUNES, A.P., TIZIANEL, F.A.T. & TOMAS, W.M., 2006, Aves ameaçadas ocorrentes no Pantanal. *Embrapa Pantanal - Documentos*, 83, 41pp.
- OLIVEIRA, D.M.M., 2006, Efeitos bióticos e abióticos de ambientes alagáveis nas assembléias de aves aquáticas e piscívoras no Pantanal, Brasil. Tese de Doutorado – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas.
- PLANQUÉ, B. & VELLINGA, W.P., 2007, *Xeno-canto: birds songs from tropical America*. Disponível em <http://www.xeno-canto.org/> acessado em 10 de dezembro de 2007.
- POTT, V.J. & POTT, A., 2003, Dinâmica da vegetação aquática do Pantanal. In: S.M. Thomaz & L.M. Bini (eds.). *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas*. pp. 145-162. EDUEM, Maringá, Brasil.
- POTT, V.J., POTT, A., RATTER, J.A. & VALLS, J.F.M., 1986, Flora da fazenda Nhumirim, Nhecolândia, Pantanal, Relação preliminar. *Embrapa CPAP – Pesquisa em Andamento*, 5, 22pp.
- RATTER, J.A., POTT, A., POTT, V. J., CUNHA, C. N. & HARIDASAN, M., 1988, Observations on wood vegetation types in the Pantanal and at Corumbá, Brazil. *Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh*, 45:503-525.
- RIDGELY, R. S. & TUDOR, G., 1989, *The birds of South America: The Oscines Passerines*. University of Texas Press, Austin, 516pp.
- RIDGELY, R. S. & TUDOR, G., 1994, *The birds of South America: The Suboscines Passerines*. University of Texas Press, Austin, 814pp.
- RODELA, L.G., 2006, Unidades de Vegetação e Pastagens Nativas do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. Tese de Doutorado – Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

- SANTOS, S.A., COSTA, C., CRISPIM, S.M.A., POTT, A. & ALVAREZ, J.M., 2000, Seleção das fitofisionomias da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, por bovinos. 27p. *In: Anais do 3º Simpósio Sobre Recursos Naturais E Sócio-Econômicos Do Pantanal*, Embrapa Pantanal, Corumbá.
- SANTOS, S.A., CRISPIM, S.M.A., COMASTRI-FILHO, J.A., POTT, A. & CARDOSO, E.L., 2005, Substituição de pastagem nativa de baixo valor nutritivo por forrageiras de melhor qualidade no Pantanal. *Embrapa Pantanal - Circular Técnica*, 62, 5pp.
- SANTOS-JUNIOR, A., 2006, Aspectos populacionais de *Sterculia apetala* (Jacq.) Karst (Sterculiaceae) como subsídios ao plano de conservação da arara-azul no sul do Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- SICK, H., 1997, *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 912pp.
- SIGRIST, T., 2006, *Aves do Brasil: uma visão artística*. São Paulo, 672pp.
- SILVA, J.M.C., 1997, Endemic birds species and conservation in the cerrado region, South America. *Biodiversity and Conservation*, 6:435-450.
- SILVA, C.J., WANTZEN, K.M., CUNHA, C.N. & MACHADO, F.A., 2001, Biodiversity in the Pantanal wetlands, Brazil, pp.187-215. *In: B. Gopal, W.J. Junk & J.A. Davis (eds). Biodiversity in wetlands: assessment, function and conservation. 2*. Blackhuys Publishers, Leiden.
- SHANKAR-RAMAN, T.R., 2006, Effects of habitat structure and adjacent habitats on birds in tropical rainforests fragments and shaded plantations in the Western Ghats, India, *Biodiversity and Conservation*. 15:1577-1607.
- SKOWNO, A.L. & BOND, W.J., 2003, Bird community composition in an actively managed savanna reserve, importance of vegetation structure and vegetation composition, *Biodiversity and Conservation*, 12:2279–229.
- SÖNDERSTROM, B. & PART, T., 2000, Influence of landscape scale on farmland birds breeding in semi-natural pastures. *Conservation Biology*, 14 (2):522-533.

- SORIANO, B.M.A. & ALVES, M.J.M., 2005, Boletim agrometereológico ano 2002 para a sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Embrapa Pantanal - Documentos*, 76, 28pp.
- SOUZA-FILHO, A. P. S., PEREIRA, A. A. G. & BAYMA, J. C., 2005, Aleloquímico produzido pela gramínea forrageira *Brachiaria humidicola*. *Planta Daninha*, 23 (1):25-32.
- STOTZ, D.F., FITZPATRICK, J.W., PARKER III, T.A. & MOSKOVITS, D.K., 1996, *Neotropical birds: Ecology and Conservation*. The university of Chicago Press, Chicago. 481pp.
- TEWS, J., BROSE, U., GRIMM, V., TIELBÖRGER, K., WICHMANN, M.C., SCHWAGER, M. & JELTSCH, F., 2004, Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography*, 31 (1):79-92.
- TUBELIS, D.P., CAVALCANTI, R.B., 2001, Community similarity and abundance of bird species in open habitats of a central Brazilian cerrado. *Ornitologia Neotropical*, 12:57–73.
- TUBELIS, D.P. & TOMAS, W.M., 1999, Distributions of birds in a naturally patchy Forest environment in the Pantanal wetland, Brazil. *Ararajuba*, 7 (2):81-89.
- TUBELIS, D.P. & TOMAS, W.M., 2003, Bird species of the Brazil wetland, Brazil. *Ararajuba*, 11:5-37.
- WIENS, J.A. & ROTENBERRY, J.T., 1981, Habitat associations and community structure of birds in shrubsteppe environments. *Ecological Monographs*, 51:21–41.
- WILKINSON, L., 2004, *Systat 11*. Systat software Inc. San José, California.
- WHELAN, C.J., 2001, Foliage structure influences foraging of insectivorous forest birds: an experimental study. *Ecology*, 82:219–231.

Anexo 1. Espécies de aves registradas em 68 parcelas em duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. Quarenta parcelas se situavam em fitofisionomias nativas (FN) e 28 em pastagens cultivadas (PC). FO – frequência de ocorrência das espécies entre parcelas amostradas.

ORDEM/Família	Espécie	Nome em português	FO (%)	
			FN	PC
STRUTHIONIFORMES				
Rheidae	<i>Rhea americana</i> ^{Nt}	ema	0,08	0,29
TINAMIFORMES				
Tinamidae	<i>Crypturellus undulatus</i>	jaó	0,08	0,00
	<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	0,15	0,00
	<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	0,03	0,11
GALLIFORMES				
Cracidae	<i>Ortalis canicollis</i>	aracuã-do-pantanal	0,75	0,18
	<i>Aburria cumanensis</i>	jacutinga-de-garganta-azul	0,38	0,00
	<i>Crax fasciolata</i>	mutum-de-penacho	0,10	0,00
CICONIIFORMES				
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	graça-vaqueira	0,08	0,00
CATHARTIFORMES				
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	0,00	0,04
	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	0,05	0,21
	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	0,08	0,07
FALCONIFORMES				
Accipitridae	<i>Gampsonyx swansonii</i>	gaviãozinho	0,00	0,04
	<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	0,05	0,00
	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	0,00	0,11
	<i>Buteogallus urubitinga</i>	gavião-preto	0,00	0,07
	<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	0,15	0,29
	<i>Harpyhaliaetus coronatus</i> ^{En, Vn}	águia-cinzenta	0,00	0,07
	<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	0,55	0,29
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	carcará	0,08	0,50
	<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	0,08	0,21
	<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	0,00	0,18
	<i>Falco rufigularis</i>	cauré	0,03	0,04
	<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	0,03	0,04
GRUIFORMES				
Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	0,03	0,00
CHARADRIIFORMES				
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	0,10	0,18
COLUMBIFORMES				
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	0,10	0,11
	<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	0,53	0,04
	<i>Columbina picui</i>	rolinha-picui	0,48	0,39
	<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	0,08	0,00
	<i>Patagioenas picauro</i>	pombão	0,28	0,68
	<i>Zenaida auriculata</i>	pomba-de-bando	0,08	0,46
	<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	0,85	0,07

ORDEM/Família	Espécie	Nome em português	FO (%)	
			FN	PC
	<i>Leptotila rufaxila</i>	juriti-gemeadeira	0,08	0,04
PSITTACIFORMES				
Psittacidae	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> ^{En, Vu}	arara-azul-grande	0,05	0,04
	<i>Ara ararauna</i>	arara-canindé	0,00	0,07
	<i>Ara chloropterus</i>	arara-vermelha	0,00	0,04
	<i>Primolius auricollis</i>	maracanã-de-colar	0,08	0,04
	<i>Aratinga acuticaudata</i>	aratinga-de-testa-azul	0,13	0,18
	<i>Aratinga nenday</i>	periquito-de-cabeça-preta	0,15	0,29
	<i>Aratinga aurea</i>	periquito-rei	0,13	0,11
	<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita	0,03	0,07
	<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	0,30	0,14
	<i>Alipiopsitta xanthops</i> ^{Nt}	papagaio-galego	0,03	0,04
	<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	0,18	0,07
	<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	0,15	0,11
CUCULIFORMES				
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	0,25	0,07
	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	0,03	0,00
	<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-de-asa-vermelha	0,03	0,00
	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	0,00	0,32
	<i>Guira guira</i>	anu-branco	0,23	0,57
STRIGIFORMES				
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	0,05	0,00
CAPRIMULGIFORMES				
Caprimulgidae	<i>Podager nacunda</i>	curucão	0,03	0,00
	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	0,03	0,00
APODIFORMES				
Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i> *	besourinho-de-bico-vermelho		
	<i>Hylocharis chrysura</i> *	beija-flor-dourado		
TROGONIFORMES				
Trogonidae	<i>Trogon curucui</i>	surucuá-de-barriga-vermelha	0,18	0,00
GALBULIFORMES				
Bucconidae	<i>Nystalus striatipectus</i>	rapazinho-do-chaco	0,10	0,04
PICIFORMES			0,00	0,00
Ramphastidae	<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	0,20	0,04
	<i>Pteroglossus castanotis</i>	araçari-castanho	0,05	0,00
Picidae	<i>Picumnus albosquamatus</i>	pica-pau-anão-escamado	0,23	0,04
	<i>Melanerpes candidus</i>	birro, pica-pau-branco	0,08	0,14
	<i>Veniliornis passerinus</i>	picapauzinho-anão	0,43	0,04
	<i>Piculus chrysoclorus</i>	pica-pau-dourado-escuro	0,08	0,00
	<i>Colaptes melanochlorus</i>	pica-pau-verde-barrado	0,00	0,04
	<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	0,03	0,14
	<i>Celeus lugubris</i>	pica-pau-louro	0,35	0,04
	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	0,10	0,11
	<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	0,33	0,07
	<i>Campephilus leucopogon</i>	pica-pau-de-barriga-preta	0,08	0,21
PASSERIFORMES				

ORDEM/Família	Espécie	Nome em português	FO (%)	
			FN	PC
Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	choró-boi	0,33	0,00
	<i>Thamnophilus doliatus</i>	choca-barrada	0,23	0,00
	<i>Thamnophilus sticturus</i>	choca-da-bolívia	0,05	0,00
	<i>Formicivora rufa</i>	papa-formiga-vermelho	0,60	0,07
Dendrocolaptidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	0,05	0,00
	<i>Xiphocolaptes major</i>	arapaçu-do-campo	0,25	0,29
	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	arapaçu-de-garganta-amarela	0,05	0,00
	<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-do-cerrado	0,35	0,46
Furnariidae	<i>Campylorhynchus trochilirostris</i>	arapaçu-beija-flor	0,30	0,04
	<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	0,03	0,11
	<i>Schoeniophylax prhyganophilus</i>	bichoita	0,03	0,00
	<i>Synallaxis albescent</i>	uí-pi	0,10	0,00
Tyrannidae	<i>Synallaxis albilora</i>	joão-do-pantanal	0,28	0,04
	<i>Pseudoseisura unirufa</i>	casaca-de-couro-de-crista-cinza	0,00	0,04
	<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i>	sebinho-de-olho-de-ouro	0,88	0,07
	<i>Poecilatriccus latirostris</i>	ferreirinho-de-cara-parda	0,15	0,00
	<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	0,08	0,00
	<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	0,28	0,00
	<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	0,30	0,04
	<i>Suiriri suiriri</i>	suiriri-cinzento	0,00	0,14
	<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	0,15	0,00
	<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	0,00	0,04
	<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	0,15	0,00
	<i>Tolmomyias sulphureus</i>	bico-chato-de-orelha-preta	0,33	0,00
	<i>Lathrotricus euleri</i>	enferrujado	0,10	0,00
	<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	0,43	0,00
	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	verão	0,08	0,21
	<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	0,08	0,21
	<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	0,05	0,18
	<i>Legatus leucophaius</i>	bem-te-vi-pirata	0,08	0,00
	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	0,03	0,00
	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	0,48	0,39
	<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	0,08	0,00
	<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	0,28	0,11
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	0,08	0,07
	<i>Casiornis rufus</i>	caneleiro	0,55	0,00
	<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	0,03	0,00
	<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	0,30	0,11
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	0,80	0,29
Tityridae	<i>Tityra inquisitor</i>	anambé-branco-de-bochecha-parda	0,05	0,04
	<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	caneleiro-preto	0,03	0,00
Corvidae	<i>Cyanocorax cyanomelas</i>	gralha-do-pantanal	0,85	0,36
	<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-picaça	0,63	0,43
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	catatau	0,15	0,07
Poliophtilidae	<i>Poliophtila dumicola</i>	balança-rabo-de-máscara	0,40	0,00
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	0,05	0,04

ORDEM/Família	Espécie	Nome em português	FO (%)	
			FN	PC
Mimidae	<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	0,00	0,04
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	0,08	0,00
	<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	0,00	0,07
Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i>	caminheiro-zumbidor	0,08	0,00
Thraupidae	<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	0,03	0,07
	<i>Ramphocelus carbo</i>	pipira-vermelha	0,25	0,00
	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaçu-cinzento	0,08	0,11
	<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaçu-do-coqueiro	0,13	0,00
Emberizidae	<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	0,18	0,04
	<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	0,43	0,71
	<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	0,05	0,25
	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	0,45	0,04
Cardinalidae	<i>Saltator atricollis</i>	bico-de-pimenta	0,00	0,07
Parulidae	<i>Parula pitiayumi</i>	mariquita	0,35	0,07
	<i>Basileuterus hypoleucus</i>	pula-pula-de-barriga-branca	0,03	0,00
	<i>Basileuterus flaveolus</i>	canário-do-mato	0,20	0,00
Icteridae	<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	0,63	0,32
	<i>Procacicus solitarius</i>	iraúna-de-bico-branco	0,18	0,00
	<i>Icterus cayanensis</i>	encontro	0,33	0,29
	<i>Icterus croconotus</i>	joão-pinto	0,13	0,00
	<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	0,10	0,18
	<i>Molothrus oryzivorus</i>	iraúna-grande	0,03	0,04
	<i>Molothrus bonariensis</i>	vira-bosta	0,00	0,11
	<i>Sturnella supercilialis</i>	polícia-inglesa-do-sul	0,03	0,00
Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	0,08	0,00

* = espécies registradas nas parcelas, porém excluídas das análises.

Categorias de ameaça de extinção em âmbito global (IUCN, 2007): *NT*- quase ameaçada, *En* –em perigo.

Categoria de ameaça de extinção em território nacional (Biodiversitas, 2003): *Vu* – vulnerável.

Anexo 2. Cobertura relativa de estratos de vegetação utilizados como descritores de complexidade em 68 parcelas de 100m x 100m, em duas fazendas do Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, MS. FN – Fitofisionomias naturais, em diferentes formações: CI – campo sazonalmente inundável, CS – campos sujo, CE – cerrado *stricto sensu*, FL – formações florestais; PC – pastagem cultivada.

Parcelas	Fitofisionomia	Árvore 1	Árvore 2	Arbusto 1	Arbusto 2	Erva	Caraguatá	Gramínea 1	Gramínea 2	Taquara	Palmeira 1	Palmeira 2	Macrófita 1	Macrófita 2
1	FN (CE)	0,07	0,00	0,07	0,19	0,19	0,19	0,19	0,07	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00
2	FN (CE)	0,07	0,02	0,21	0,37	0,02	0,21	0,07	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
3	FN (CE)	0,14	0,01	0,01	0,32	0,01	0,25	0,01	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00
4	FN (CI)	0,11	0,00	0,11	0,11	0,03	0,03	0,56	0,03	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00
5	FN (CS)	0,01	0,00	0,41	0,02	0,02	0,02	0,53	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	FN (FL)	0,06	0,01	0,06	0,17	0,01	0,31	0,06	0,01	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00
7	FN (CI)	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,34	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	FN (CI)	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,91	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	PC	0,07	0,02	0,20	0,20	0,02	0,20	0,20	0,02	0,00	0,07	0,02	0,00	0,00
10	PC	0,01	0,00	0,03	0,01	0,03	0,01	0,88	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	PC	0,03	0,00	0,03	0,03	0,03	0,03	0,80	0,03	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00
12	FN (CS)	0,07	0,07	0,07	0,19	0,07	0,19	0,19	0,07	0,02	0,07	0,02	0,00	0,00
13	FN (FL)	0,16	0,16	0,01	0,06	0,01	0,06	0,00	0,00	0,16	0,38	0,00	0,00	0,00
14	FN (CE)	0,10	0,01	0,10	0,53	0,02	0,10	0,00	0,02	0,00	0,10	0,01	0,00	0,00
15	FN (CE)	0,29	0,00	0,16	0,29	0,01	0,06	0,00	0,01	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00
16	FN (FL)	0,24	0,01	0,02	0,08	0,02	0,02	0,08	0,01	0,08	0,43	0,01	0,00	0,00
17	FN (CE)	0,06	0,00	0,17	0,31	0,01	0,17	0,06	0,01	0,00	0,17	0,01	0,00	0,00
18	FN (CS)	0,17	0,00	0,17	0,17	0,06	0,17	0,17	0,01	0,00	0,06	0,01	0,00	0,00
19	FN (CS)	0,03	0,01	0,03	0,12	0,63	0,03	0,00	0,12	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00
20	FN (FL)	0,13	0,00	0,23	0,23	0,01	0,13	0,13	0,00	0,00	0,13	0,01	0,00	0,00
21	FN (CS)	0,02	0,00	0,30	0,30	0,02	0,02	0,02	0,30	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
22	FN (FL)	0,24	0,13	0,01	0,13	0,01	0,24	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00
23	FN (FL)	0,13	0,13	0,01	0,13	0,01	0,31	0,00	0,00	0,05	0,24	0,00	0,00	0,00
24	FN (CS)	0,02	0,00	0,02	0,02	0,46	0,01	0,00	0,46	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00
25	FN (FL)	0,22	0,01	0,02	0,08	0,22	0,02	0,01	0,22	0,00	0,22	0,02	0,00	0,00
26	FN (CS)	0,03	0,00	0,03	0,12	0,03	0,01	0,77	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
27	FN (CS)	0,01	0,00	0,02	0,22	0,02	0,01	0,51	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	FN (CS)	0,09	0,00	0,09	0,26	0,02	0,02	0,47	0,02	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00
29	FN (CS)	0,17	0,00	0,30	0,30	0,01	0,01	0,01	0,17	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
30	FN (FL)	0,22	0,08	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,40	0,22	0,00	0,00	0,00

Parcelas	Fitofisionomia	Árvore 1	Árvore 2	Arbusto 1	Arbusto 2	Erva	Caraguatá	Gramínea 1	Gramínea 2	Taquara	Palmeira 1	Palmeira 2	Macrófita 1	Macrófita 2
31	FN (FL)	0,35	0,07	0,02	0,07	0,02	0,01	0,01	0,00	0,46	0,02	0,00	0,00	0,00
32	FN (FL)	0,35	0,05	0,01	0,35	0,01	0,01	0,00	0,00	0,15	0,05	0,00	0,00	0,00
33	FN (FL)	0,06	0,06	0,01	0,29	0,01	0,01	0,01	0,00	0,16	0,37	0,01	0,00	0,00
34	FN (CE)	0,11	0,01	0,11	0,57	0,03	0,03	0,11	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
35	FN (CE)	0,06	0,00	0,16	0,16	0,16	0,01	0,29	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	FN (CE)	0,16	0,00	0,16	0,29	0,01	0,16	0,00	0,06	0,00	0,16	0,01	0,00	0,00
37	FN (CS)	0,08	0,00	0,08	0,24	0,02	0,02	0,24	0,08	0,00	0,24	0,01	0,00	0,00
38	PC	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,90	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
39	PC	0,03	0,00	0,03	0,01	0,03	0,00	0,86	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00
40	PC	0,03	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,91	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
41	PC	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,92	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	PC	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,01	0,92	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
43	PC	0,12	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,83	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
44	PC	0,03	0,01	0,01	0,03	0,03	0,01	0,85	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
45	PC	0,03	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,92	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
46	PC	0,03	0,00	0,01	0,00	0,03	0,01	0,88	0,01	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
47	PC	0,03	0,00	0,03	0,03	0,03	0,03	0,39	0,39	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00
48	PC	0,03	0,00	0,03	0,01	0,01	0,03	0,88	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
49	PC	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,88	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	PC	0,03	0,01	0,03	0,00	0,03	0,00	0,84	0,01	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00
51	PC	0,12	0,00	0,00	0,01	0,03	0,01	0,81	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
52	PC	0,03	0,00	0,03	0,00	0,01	0,01	0,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	PC	0,03	0,01	0,03	0,00	0,03	0,01	0,87	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
54	PC	0,00	0,03	0,03	0,00	0,03	0,01	0,84	0,03	0,00	0,03	0,01	0,00	0,00
55	FN (CI)	0,00	0,00	0,01	0,03	0,03	0,00	0,89	0,03	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
56	PC	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,90	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	PC	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,90	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
58	PC	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,90	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03
59	PC	0,09	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,60	0,26	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
60	FN (CI)	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,91	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	FN (CI)	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,14	0,14	0,00	0,00	0,00	0,70	0,01
62	FN (CE)	0,20	0,00	0,26	0,26	0,26	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
63	FN (CS)	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,62	0,27	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
64	PC	0,00	0,66	0,01	0,00	0,02	0,02	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Parcelas	Fitofisionomia	Árvore 1	Árvore 2	Arbusto 1	Arbusto 2	Erva	Caraguatá	Gramínea 1	Gramínea 2	Taquara	Palmeira 1	Palmeira 2	Macrófita 1	Macrófita 2
65	PC	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,87	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
66	PC	0,03	0,00	0,03	0,00	0,03	0,01	0,88	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
67	PC	0,01	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	FN (CE)	0,12	0,00	0,22	0,22	0,01	0,12	0,12	0,04	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00