

Ocupação de Manchas Florestais por Espécies de Pica-Paus e Arapaçus no Pantanal¹

Alessandro Pacheco Nunes², Walfrido Moraes Tomas³, José Ragusa-Netto⁴

Resumo: O desmatamento e a fragmentação têm alterado a paisagem e a estrutura de manchas florestais em algumas regiões do Pantanal. Aves insetívoras escaladoras de tronco são fortemente relacionadas à ambientes florestais, bem como são sensíveis à fragmentação e às alterações no habitat. Neste estudo avaliamos a influência de algumas variáveis de paisagem e habitat nas probabilidades de ocupação de manchas florestais naturais por seis espécies deste tipo de aves no Pantanal da Nhecolândia. O estudo foi realizado em 2008 na fazenda Nhumirim e arredores, nas estações chuvosa e seca. O histórico de detecção de cada espécie foi utilizado na modelagem da probabilidade de ocupação, tendo como co-variáveis área, isolamento de manchas florestais e biomassa de sub-bosque. Os resultados sugerem que duas espécies de pica-pau respondem negativamente à fragmentação e isolamento de manchas florestais, bem como a alterações na estrutura do sub-bosque. Outras espécies, no entanto, parecem ser menos afetadas. Os resultados sugerem que o manejo adequado da paisagem no Pantanal, bem como a conservação da estrutura dos habitats, é fundamental para a conservação das diferentes espécies deste grupo de aves.

Palavras-chave: Arapaçus, manchas florestais, ocupação, modelagem, Pantanal, Pica-paus.

Forest patch occupancy by woodpeckers and woodcreepers species in the Pantanal

Abstract: The deforestation and habitat fragmentation have altered the landscape and the structure of forest habitats in several regions of the Pantanal. Insectivorous birds that forage in tree trunks are strongly related to forest habitats, and are affected by the fragmentation and habitat alteration. IN this study we evaluated the influence of some landscape and habitat variables on the occupancy of natural forest patches by six of this type of birds in the Nhecolândia region of the Pantanal. The study was conducted in 2008 at the Nhumirim ranch and its surroundings, in the rain e dry seasons. The detection history of each species was used to model the occupancy, using the area and isolation of each forest patch, as well as the understory biomass, as covariates. The results suggest that two woodpecker species respond negatively to the fragmentation and isolation of forest patches, as well as to the alteration of the understory structure. Other species, however, seem to be less affected. The results suggest the adequate management of the landscape in the Pantanal, as well as the conservation of habitat structure, is fundamental to conserve the different species of this group of birds.

Keywords: Woodcreepers, forest patches, occupancy, modelling, Pantanal, woodpeckers.

Introdução

O Pantanal vem sofrendo pressões antrópicas de diversas formas, origens e intensidades, as quais vêm gradativamente descaracterizando a paisagem e, possivelmente, até mesmo o funcionamento do ecossistema (TOMAS et al., 2009). Nunes et al. (2008) relatam que o desmatamento promove a diminuição da proporção de habitats florestais na paisagem, bem como o isolamento entre as manchas remanescentes. Além disso, o pastejo e o pisoteio do gado no interior de manchas florestais, notadamente em capões pequenos e isolados em uma matriz de pastagens, exerce forte

¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor

² Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Caixa Postal 549, 79070-900, Campo Grande, MS (udu@ibest.com.br)

³ Pesquisador da Embrapa Pantanal, Caixa Postal 109, 79320-900, Corumbá, Mato Grosso do Sul (tomasw@cpap.embrapa.br)

⁴ Professor do Departamento de Ciências Naturais, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas, Mato Grosso do Sul (forpus@ceul.ufms.br)

impacto na estrutura do sub-bosque. As aves insetívoras escaladoras de tronco, representadas principalmente pelos pica-paus (Picidae) e arapaçus (Dendrocolaptidae), compõem uma das guildas mais relacionadas aos ambientes florestais. Várias espécies de insetívoros escaladores de tronco são sensíveis à fragmentação e alterações na estrutura do habitat florestal (SOARES; ANJOS, 1999; POLETTO et al., 2004). Nesse artigo avaliamos a influência de algumas variáveis da paisagem e de habitats nas probabilidades de ocupação de manchas florestais por seis espécies de aves insetívoras escaladoras de tronco no centro-sul do Pantanal.

Material e Métodos

De janeiro a outubro de 2008 foram amostrados 40 pontos distribuídos em manchas florestais naturais, em áreas com diferentes condições ecológicas e de manejo, nas fazendas Nhumirim (18°59'S, 56°39'W), Ipanema (19°03'S, 56°35'W), Alegria (19°02'S, 56°46'W) e Porto Alegre (18°56'S, 56°34'W), em Corumbá, Mato Grosso do Sul. As coletas foram realizadas em duas estações: chuvosa (janeiro a abril) e seca (agosto a outubro). Cada ponto amostral foi visitado cinco vezes em cada estação, com visitas em dias e horários diferentes. Cada visita correspondeu a uma ocasião de amostragem, com duração de 1 h, sendo anotadas as espécies vistas e/ou ouvidas num raio de 15 m. As observações iniciaram às 06:00 e encerraram às 10:30, sendo então retomadas às 15:30 e encerradas às 17:30. Variáveis da paisagem e do habitat foram registradas por ponto de amostragem. Como variáveis da paisagem consideramos a área (ha) da mancha florestal, o isolamento médio (m) e a relação isolamento médio/área; como variável de habitat analisamos a biomassa do estrato inferior (0-1 m) e superior (1-2 m) do sub-bosque (Kg/m³), como indicadora da densidade do sub-bosque. A biomassa do sub-bosque foi obtida através de fotografia digital contra um tecido quadriculado a uma distância de 2 m do ponto de fotografia. A cobertura dos quadrados por vegetação foi usada para gerar um índice de biomassa para os estratos superior e inferior. A estimativa de biomassa foi obtida pela regressão do índice de biomassa contra a biomassa em peso seco obtida de um gradiente de valores do índice (n=10), onde a vegetação foi cortada, em cada estrato, na estação chuvosa e na a seca. O modelo de regressão foi usado para estimar a biomassa dos estratos superior e inferior de todos os pontos amostrados.

As espécies detectadas e avaliadas neste estudo foram o picapauzinho-anão *Veniliornis passerinus* (VENPAS), o pica-pau-louro *Celeus lugubris* (CELLUG), o pica-pau-de-topete-vermelho *Campephilus melanoleucos* (CAMMEL), o pica-pau-de-barriga-preta *Campephilus leucopogon* (CAMLEU), o arapaçu-do-campo *Xiphocolaptes major* (XIPMAJ) e o arapaçu-beija-flor *Campylorhamphus trochilirostris* (CAMTRO). O histórico de detecções de cada espécie em cada unidade amostral foi usado em modelagem de ocupação (MACKENZIE et al., 2002; 2006), utilizando-se como co-variáveis a área, o isolamento médio e a razão entre isolamento e área, além das estimativas de biomassa do sub-bosque nos estratos inferior e superior de cada mancha florestal. Para modelar a detectabilidade, foi utilizada como co-variável a forma de detecção (auditiva ou visual) das espécies. Os modelos foram gerados através do programa Presence versão 2.2. A priori, foram gerados modelos nulos (com parâmetros de probabilidade de ocupação/detecção constantes). Posteriormente, foram produzidos modelos alternativos com todas as combinações possíveis de co-variáveis influenciando a probabilidade de ocupação e a detectabilidade. As análises de ocupação/detecção foram feitas separadamente para cada estação. A escolha do "melhor modelo" de probabilidade de ocupação levou em conta o Critério de Informação de Akaike (AIC), além do exame do ajuste do modelo e da medida de dispersão dos dados. O ajuste dos modelos foi avaliado através de um teste de significância do baseado em 1000 bootstraps, bem como a dispersão (\hat{c}) dos dados em função do que seria esperado pelos modelos (MACKENZIE et al., 2006). A Tabela 1 apresenta apenas o "melhor modelo" (destacado em negrito), o segundo melhor modelo (com base no AIC) e o modelo nulo para cada espécie (exceto CAMLEU).

Resultados e Discussão

Na estação chuvosa nenhuma das variáveis da paisagem e do habitat consideradas nas análises influenciou as probabilidades de ocupação das manchas florestais por CELLUG. No entanto, na estação seca, as probabilidades de essa espécie ocupar manchas florestais aumentam conforme

aumenta a biomassa do estrato superior do sub-bosque (Figura 1A). As probabilidades de ocupação de manchas florestais por CAMMEL durante a estação chuvosa tendem a declinar conforme aumenta o isolamento entre as manchas de floresta (Figura 1B). Na estação seca, no entanto, as probabilidades de CAMMEL ocupar manchas de floresta foram influenciadas negativamente pela biomassa do estrato superior do sub-bosque (Figura 1C). Estes resultados podem estar refletindo o comportamento de forrageio da espécie, que tem dificuldade de locomover-se por entre a vegetação densa da parte superior do sub-bosque. Outra espécie que pode ser afetada pela fragmentação florestal e alterações na estrutura do habitat é CAMTRO. Na estação chuvosa, as probabilidades de essa espécie ocupar manchas florestais aumentam conforme aumenta a biomassa do estrato inferior do sub-bosque e diminuem conforme aumenta a relação isolamento/área (Figura 2A). Durante a estação seca, no entanto, as probabilidades dessa espécie ocupar manchas de floresta foram influenciadas positivamente pela variável isolamento. Tais resultados podem estar refletindo as condições ecológicas dessa estação, quando os recursos tornam-se mais escassos. Manchas florestais pequenas e isoladas apresentam sub-bosque bastante impactado pelo do gado (NUNES et al., 2008), o que facilita a exploração destes locais por essa espécie.

Para espécies com ampla plasticidade ecológica, como VENPAS nenhuma das variáveis da paisagem e do habitat influenciaram suas probabilidades de ocupar manchas de florestas em ambas as estações. O mesmo ocorreu com XIPMAJ durante a estação seca. Variáveis como isolamento e biomassa do estrato inferior do sub-bosque influenciaram de modo diferente as probabilidades de ocupação de manchas florestais por *X. major* na estação chuvosa (Figura 2B). Esses resultados refletem bem as características ecológicas dessas espécies, que apresentam maior flexibilidade com relação ao uso de habitat, ocorrendo tanto em ambientes florestais (cordilheiras e capões), como em campo cerrado e cerrado aberto. Arapaçus frequentemente forrageiam deslocando-se em espiral pelo tronco das árvores, desde a parte mais baixa até os galhos mais altos (POLETTTO et al., 2004).

Tabela 1. Modelos de probabilidade de ocupação de manchas florestais naturais por *Celeus lugubris*, *Veniliornis passerinus*, *Campephilus melanoleucos*, *Xiphocolaptes major* e *Campylorhamphus trochilirostris* no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul

Espécie	Estação	Modelos	AIC	w	Npar	-2L	P	\hat{c}
CELELUG	Chuvosa	$\psi(\text{constante}), p(\text{constante})$	102,00	0,1282	2	98,01	0,6074	0,8376
	Seca	$\psi(\text{biosup}), p(\text{constante})$	195,83	0,5272	2	191,83	0,6883	0,8675
		$\psi(\text{bioinf}+\text{biosup}), p(\text{constante})$	197,44	0,2357	3	191,43	0,6853	0,8623
		$\psi(\text{constante}), p(\text{constante})$	198,79	0,1200	2	194,79	0,6823	0,8456
VENIPAS	Chuvosa	$\psi(\text{constante}), p(\text{constante})$	238,53	0,1944	2	234,53	1,2208	0,1499
	Seca	$\psi(\text{constante}), p(\text{constante})$	120,25	0,2193	2	116,25	0,4156	0,9957
CAMPMEL	Chuvosa	$\psi(\text{isol}), p(\text{constante})$	25,20	0,1062	2	21,19	0,3786	1,4534
		$\psi(\text{isol}/\text{área}), p(\text{constante})$	25,41	0,0910	3	21,41	0,4076	1,4821
		$\psi(\text{constante}), p(\text{constante})$	26,40	0,0583	2	22,4	0,6503	1,1602
	Seca	$\psi(\text{biosup}), p(\text{constante})$	52,38	0,1077	2	48,38	0,7223	0,8709
		$\psi(\text{bioinf}), p(\text{constante})$	52,22	0,0563	2	48,22	0,7582	0,8199
		$\psi(\text{constante}), p(\text{constante})$	52,39	0,1072	2	48,39	0,7532	0,7860
XIPMAJ	Chuvosa	$\psi(\text{isol}+\text{bioinf}), p(\text{constante})$	95,26	0,3194	3	89,28	0,5624	0,8440
		$\psi(\text{isol}/\text{área}), p(\text{constante})$	100,19	0,0271	2	96,19	0,5365	0,8780
		$\psi(\text{constante}), p(\text{constante})$	102,06	0,0108	2	96,06	0,9760	0,3327
	Seca	$\psi(\text{constante}), p(\text{constante})$	159,78	0,4258	2	155,78	0,4845	0,9399

CAMPTRO	Chuvosa	$\psi(\text{isol}/\text{área}+\text{bioinf}),p(\text{constante})$	116,56	0,1578	3	110,56	0,8551	0,5772
		$\psi(\text{isol}/\text{área}),p(\text{constante})$	117,09	0,0003	2	113,09	0,4166	1,0684
		$\psi(\text{constante}),p(\text{constante})$	118,35	0,0645	2	114,35	0,6863	0,85
Seca		$\psi(\text{área}+\text{isol}),p(\text{constante})$	173,69	0,3661	3	167,69	0,5205	0,9134
		$\psi(\text{área}+\text{isol}+\text{biosup}),p(\text{constante})$	172,96	0,3132	4	164,96	0,5085	0,9189
		$\psi(\text{constante}),p(\text{constante})$	178,20	0,0384	2	174,2	0,4865	0,9365

Bioinf = biomassa do estrato inferior do sub-boque; biosup = biomassa do estrato superior do sub-bosque; ψ = probabilidade de ocupação; isol = isolamento médio entre as manchas florestais; isol/área = relação isolamento médio/área das manchas florestais; AIC = critério de informação de Akaike; w = peso do modelo no conjunto de modelos alternativos, baseado no AIC; N_{par} = número de parâmetros no modelo; $-2L$ = valor negativo do logaritmo da probabilidade; P = medida de significância do ajuste do modelo; $\hat{\epsilon}$ = medida de dispersão dos dados observados em relação o previsto pelo modelo.

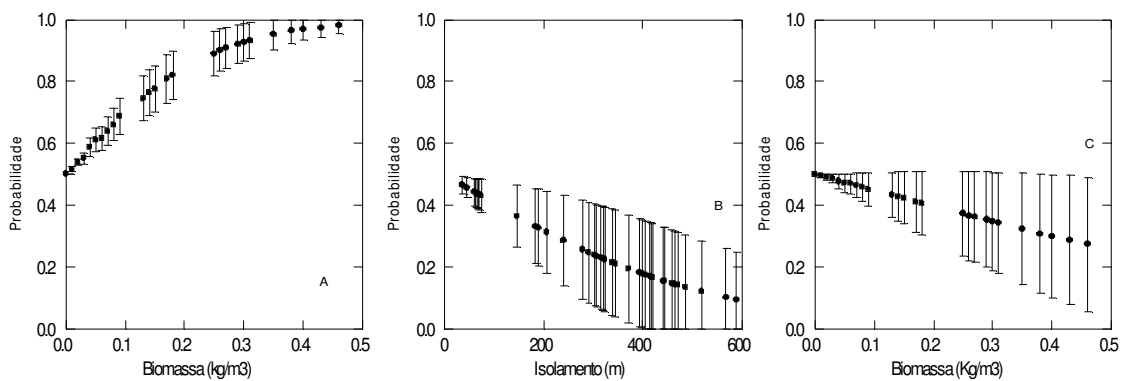


Figura 1. Exemplos gráficos de modelos de probabilidade de ocupação de manchas florestais no Pantanal da Nhecolândia para alguns Picidae: A - *Celeus lugubris* durante a estação chuvosa, em função da biomassa do estrato superior do sub-bosque. B - *Campephilus melanoleucos* durante a estação chuvosa em função do isolamento. C - *Campephilus melanoleucos* durante a estação seca, em função da biomassa do estrato superior do sub-bosque.

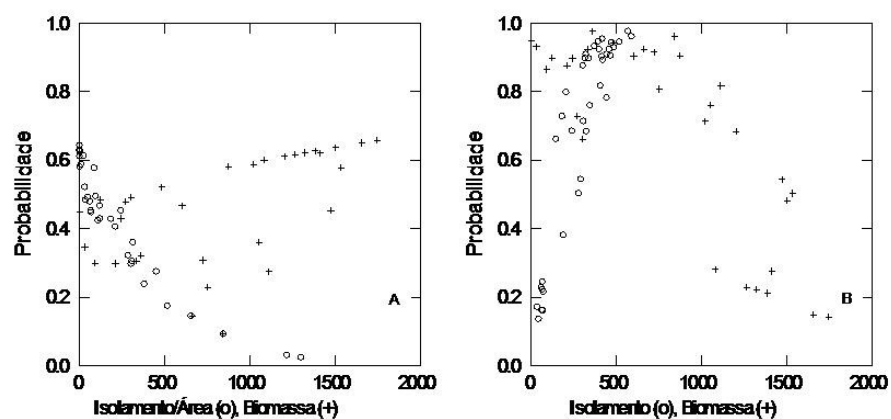


Figura 2. Exemplos gráficos de modelos de probabilidade de ocupação de manchas florestais no Pantanal da Nhecolândia para Dendrocolaptidae: A - *Campylorhamphus trochilirostris* durante a estação chuvosa, em função do isolamento/área e biomassa do estrato inferior do sub-bosque. B -

Xiphocolaptes major durante a estação chuvosa, em função do isolamento e biomassa do estrato inferior do sub-bosque.

Conclusões

O desmatamento do Pantanal tende a fragmentar áreas contínuas e alterar e simplificar a diversidade da paisagem. Essas intervenções humanas na paisagem pantaneira, aliadas à degradação de habitats florestais por queimadas e uso pelo gado podem afetar de modo diferente as espécies de aves insetívoras escaladoras de tronco e galhos. Pica-paus de grande porte como CELLUG e CAMMEL podem ser afetadas negativamente por essas intervenções na paisagem e no habitat, tendo suas probabilidades de ocupação diminuídas em manchas florestais pequenas, isoladas e com estrutura do sub-bosque alteradas. Por outro lado, espécies com maior plasticidade ecológica (e.g. XIPMAJ e VENPAS) podem não ser tão afetadas pelas alterações da paisagem e habitats. Entretanto, todas as espécies de aves insetívoras escaladoras de tronco e galho, bem como várias outras espécies de aves florestais e de ambientes abertos dependem do habitat florestal para nidificar. Desta forma, o uso adequado da paisagem, mantendo sua diversidade e a estrutura dos habitats é fundamental para garantir a conservação de espécies com diferentes requerimentos e, por conseguinte, a biodiversidade no Pantanal.

Agradecimentos

A Embrapa Pantanal forneceu apoio logístico e financeiro (Projeto SEG 02.07.50.003-02); o Ministério de Ciência e Tecnologia-MCT e Centro de Pesquisa do Pantanal-CPP forneceram parte dos recursos financeiros (Projeto 2004/PPP/0008); o CNPq concedeu bolsa de pós-graduação a A.P. Nunes (processo n.º. 132950/2007-3); os proprietários das fazendas Alegria (Dr. Heitor Herrera), Ipanema (Sr. João Monteiro) e Porto Alegre (Sra. Tânia Maciel de Barros), permitiram a condução dos trabalhos de campo em suas propriedades.

Referências

- MACKENZIE, D. I.; NICHOLS, J. D.; LACHMAN, G. B.; DROEGE, S.; ROYLE, J. A.; LANGTIMM, C. A. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. **Ecology**, v. 83, p. 2248-2255, 2002.
- MACKENZIE, D. I.; NICHOLS, J. D.; ROYLE, J. A.; POLLOCK, K. H.; BAILEY, L. L., HINES, J. E. **Occupancy estimation and modeling: inferring patterns and dynamics of species occurrence**. San Diego: Academic Press, 2006. 344p.
- NUNES, A. P.; TOMAS, W. M.; RAGUSA-NETTO, J. **Estrutura do sub-bosque em manchas florestais no Pantanal da Nhecolândia: efeitos da presença de gado**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 4p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 74).
- POLETTO, F.; ANJOS, L.; LOPES, E. V.; VOLPATO, G. H.; SERAFINI, P. P.; FAVARO, F. L. Caracterização do microhabitat e vulnerabilidade de cinco espécies de arapaçus (Aves: Dendrocolaptidae) em um fragmento florestal do norte do estado do Paraná, sul do Brasil. **Ararajuba**, v. 12, p.89-96, 2004.
- SOARES, E. S.; ANJOS, L. Efeito da fragmentação florestal sobre aves escaladoras de tronco e galho na região de Londrina, norte do estado do Paraná, Brasil. **Ornitologia Neotropical**, v. 10, p. 61-68, 1999.
- TOMAS, W. M.; MOURÃO, G.; CAMPOS, Z.; SALIS, S. M.; SANTOS, S. A. **Intervenções humanas na paisagem e nos habitats do Pantanal**. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2009. 58p.