

PROBABILIDADE DE OCUPAÇÃO POR PEQUENOS MAMÍFEROS EM UMA REGIÃO DO PANTANAL, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

HUGO BORGHEZAN MOZERLE

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Ecologia e Conservação da
Universidade Federal de Mato Grosso
do Sul, como parte dos requisitos para
obtenção do título de **Mestre** em
Ecologia.

Fevereiro, 2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MATO GROSSO DO SUL – UFMS

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE – CCBS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO

PROBABILIDADE DE OCUPAÇÃO POR PEQUENOS MAMÍFEROS EM UMA REGIÃO DO PANTANAL, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL

HUGO BORGHEZAN MOZERLE

ORIENTADOR: MARCELO OSCAR BORDIGNON

Co-ORIENTADOR: WALFRIDO MORAES TOMAS

BANCA EXAMINADORA:

ERICH FISCHER

LILIANI TIEPOLO

MARCUS VINICIUS VIEIRA

MÔNICA ARAGONA

RENATA PARDINI

Campo Grande, MS

2011

AGRADECIMENTOS

Ao orientador Marcelo Oscar Bordignon pela oportunidade de ter feito mestrado na UFMS e pela revisão e sugestão ao manuscrito. Ao co-orientador Walfrido Moraes Tomas por ter aberto as portas da Embrapa Pantanal para mim, pela confiança e oportunidade de desenvolver um projeto sob sua orientação.

À Embrapa Pantanal por todo o apoio financeiro ao projeto e suporte logístico.

A CAPES pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos proprietários da Fazenda Rancharia, Dr. Abílio Leite de Barros, e seus filhos, Luciano Leite de Barros, Leonardo Leite de Barros e Mercedes Leite de Barros, por ter permitido a realização do estudo em suas terras, e pelos churrascos e conversas durante minhas estadias na fazenda.

Aos funcionários da Embrapa Pantanal pelo apoio com materiais na sede e transporte para as fazendas.

Aos funcionários da Fazenda Rancharia, Seu Evaldo, Dona Fioca, Dona Maria, Mário Marcio, Seu Aleixo, Puchero, Corote, CTI, Japão, Paulo, Amarelinho, Professor Paulo.

A todos as crianças da escolinha da fazenda, sem as brincadeiras e divertimentos com eles, o isolamento do campo seria muito mais difícil.

A toda a família de Corumbá, Pâmela, Luiz Gustavo, Macca, Araudite e Mutreta. Em especial para a Pâmela que ajudou na arrumação do material de campo, identificação dos espécimes coletados, análise dos dados e revisão do manuscrito. Só não foi pra campo porque não tinha como mesmo.

Aos professores da “Eco”. E a Rose, por sempre resolver os meus problemas com o programa mesmo eu estando distante de Campo Grande.

A toda a minha família, que mesmo estando longe em Santa Catarina, me apóia. Especial agradecimento ao meu pai, minha mãe e meus irmão.

APRESENTAÇÃO

Este estudo é parte integrante do projeto “Análise multi-escala de padrões de biodiversidade para definição de critérios de manejo sustentável em fazendas no Pantanal”, inserido no Macroprograma 2 da EMBRAPA Pantanal. O estudo foi realizado no âmbito do Laboratório de Vida Selvagem, através de um vínculo com o pesquisador Walfrido Moraes Tomas.

Esta dissertação está organizada em um capítulo em formato de artigo científico, com intuito de que as sugestões e comentários da banca examinadora forneçam subsídios para facilitar o processo de publicação. O artigo obedece aos moldes da revista internacional “*Journal of Tropical Ecology*”, cujas normas para publicação constam na última seção desta dissertação. As figuras e tabelas estão apresentadas no fim do artigo e o item resumo não fará parte da publicação.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	III
APRESENTAÇÃO	V
SUMÁRIO	VI
<i>“PROBABILIDADE DE OCUPAÇÃO POR PEQUENOS MAMÍFEROS EM UMA REGIÃO DO PANTANAL, MATO-GROSSO-DO-SUL, BRASIL”</i>	7
RESUMO	8
ABSTRACT	9
INTRODUÇÃO	10
MÉTODOS	12
ÁREA DE ESTUDO	12
CAPTURA DE PEQUENOS MAMÍFEROS	12
CO-VARIÁVEIS	13
ANÁLISE DOS DADOS	15
RESULTADOS	16
DISCUSSÃO	20
LITERATURA CITADA	25
FIGURAS E TABELAS	35
APÊNDICE	43

**Probabilidade de ocupação por pequenos mamíferos em uma região do
Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**

Título resumido: Ocupação por pequenos mamíferos no Pantanal

Palavras chaves: *Dasyprocta azarae*, *Gracilinanus agilis*, manejo da pecuária, marsupiais, *Monodelphis domestica*, roedores, *Thrichomys pachyurus*, *Thylamys macrurus*

Hugo Borghezan Mozerle^{1*}, Walfrido Moraes Tomas² & Marcelo Oscar Bordginon³

¹ Laboratório de Vida Selvagem, EMBRAPA Pantanal - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

² Laboratório de Vida Selvagem, EMBRAPA Pantanal - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

³ Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

*Autor para correspondência: Laboratório de Vida Selvagem, EMBRAPA Pantanal - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Rua 21 de Setembro, 1880 - Bairro Nossa Senhora de Fátima. Corumbá, MS, Brasil. Caixa Postal 109 - CEP 79320-900.
hbmbio@yahoo.com.br

Resumo

O pantanal é um dos ambientes preservados do Brasil, porém nos últimos anos o manejo tradicional do gado bovino tem mudado, fazendo aumentar o desmatamento no bioma. Os pequenos mamíferos são bons indicadores dessas mudanças. Nosso objetivo foi avaliar a influência de variáveis ambientais na probabilidade de ocupação de cinco espécies de pequenos mamíferos em uma fazenda de pecuária com pastagens cultivadas no Pantanal. Foram medidas nove variáveis na escala do habitat e cinco na de paisagem. Para as análises utilizamos o programa PRESENCE 2.4, onde são inseridos os históricos de captura para cada espécie. A probabilidade de ocupação de *Dasyprocta azarae* diminuiu com a distância da floresta e de indivíduo adulto de acuri, de *Thrichomys pachyurus* aumenta gradativamente quanto mais próxima de árvores maiores que 25 cm de diâmetro e quanto maior a mancha de floresta. A probabilidade de ocupação de *Gracilinanus agilis* e *Thylamys macrurus* aumenta com o aumento da cobertura de dossel e a proximidade de árvores entre 5 e 25 cm de diâmetro respectivamente, e a de *Monodelphis domestica* aumenta com a diminuição de cobertura de monocotiledôneas e aumento da cobertura de serrapilheira. Todas as espécies apresentaram probabilidades de ocupação influenciadas por variáveis relacionadas à ambientes florestais. Com o aumento do desmatamento, a manutenção e algumas melhorias no manejo tradicional da pecuária são necessários para a conservação da biodiversidade.

Abstract

The Pantanal wetland is the most preserved biome of Brazil, however in the last years the traditional cattle management has changed, increasing the deforestation of the biome. Small mammals are great indicators of these changes. Our objective was to evaluate the influence of environmental variables in the probability of occupancy of five small mammal species in a cattle ranch with cultivated pasture in the Pantanal. Nine variables in scale of habitat and five of landscape were measured. For the analysis we used the program PRESENCE 2.4, inserting the capture background of each species. *Dasyprocta azarae* occupancy probability reduced with the distance to forest and individual adults of acuri, and *Thrichomys pachyurus* was positively related with the proximity to trees with diameter larger than 25 cm and with the forest fragment size. The occupancy probability of *Gracilinanus agilis* and *Thylamys macrurus* increased with the increase of canopy cover and the proximity of trees with diameter between 5 and 25 cm respectively. The occupancy probability of *Monodelphis domestica* was related negatively with coverage of monocots and positively with litter cover. With increase of deforestation, the maintenance and improvements in cattle management are necessary for biodiversity conservation.

Introdução

O Pantanal é um dos ambientes mais preservados do Brasil, com cerca de 87% de sua cobertura natural inalterada (Conservation International 2009). Isso deve-se principalmente ao manejo tradicional do gado bovino, a principal atividade econômica da região (Santos *et al.* 2002), que é conduzido de forma extensiva, e promove poucas alterações nos padrões da paisagem pantaneira (Harris *et al.* 2005). Porém, nas últimas décadas, a competitividade do mercado tem estimulado o aumento na produtividade da pecuária regional (Santos *et al.* 2002), e para isso, são desmatadas áreas de floresta estacional semi-decídua, e de cerrado para implantação de pastagens cultivadas exóticas, como a braquiária (Padovani *et al.* 2004).

A paisagem pantaneira é singular e heterogênea, onde as formações vegetacionais ocorrem em mosaicos e as florestas ocorrem em manchas (Salis *et al.* 2006). A substituição dessas florestas por pastagens cultivadas leva a uma grande diminuição da heterogeneidade da paisagem. Além disso, a pressão de pisoteio e pastejo do rebanho bovino modifica a estrutura do ambiente florestado (Nunes *et al.* 2008), reduzindo a heterogeneidade do habitat. Essa heterogeneidade do habitat é dada principalmente pela comunidade de plantas, a qual determina a estrutura física do ambiente, tendo assim forte influência na ocorrência, distribuição e interações das espécies da fauna através da disponibilização de diferentes nichos (Tews *et al.* 2004).

Algumas espécies de pequenos mamíferos são boas indicadoras dessas alterações ambientais, sendo importantes ferramentas para monitorar a qualidade e degradação ambiental (Bonvicino *et al.* 2002). Lambert *et al.* (2006), em estudo na Amazônia, observou que determinadas espécies são

favorecidas e outras desfavorecidas em ambientes perturbados ou sobre o efeito de borda. Estudos relacionando pequenos mamíferos com diferentes variações de habitat, foram realizados em diversos ambientes brasileiros: no Cerrado (Alho 2005, Vieira & Palma 2005, Vieira *et al.* 2005), na Caatinga (Freitas *et al.* 2005), na Restinga (Freitas *et al.* 1997), na Floresta de Araucária (Dalmagro & Vieira 2005).

No Pantanal, Alho *et al.* (1987) e Lacher & Alho (1989) estudaram sete espécies de pequenos mamíferos, correlacionando-as com as fitofisionomias da região da Nhecolândia. Já Aragona (2008), relacionou nove espécies de pequenos mamíferos com três formações vegetais do Pantanal de Poconé. Mais recentemente, Antunes (2009), observou as variações de micro-habitas que influenciam nas probabilidades de ocupação de três espécies de pequenos mamíferos também no Pantanal da Nhecolândia.

Influenciado por essas questões e estas pesquisas, este trabalho teve como objetivo, avaliar a influência das variáveis de habitat e paisagem nas probabilidades de ocupação/detecção de cinco espécies de pequenos mamíferos em uma fazenda de pecuária no Pantanal, na qual parte da paisagem foi modificada para a implantação de pastagens cultivadas.

Métodos

Local de estudo

Este estudo foi desenvolvido na Fazenda Rancharia (14.335 ha, 18°35'S e 55°49'O), nordeste da região da Nhecolândia, uma das 11 sub-regiões do Pantanal (Silva & Abdon 1998). A sub-região da Nhecolândia possui solo arenoso e um mosaico de fitofisionomias, com Campos inundáveis, Campos limpos, Campos sujos, Cerrados, Cerradões e Florestas estacionais semi-decíduais, apresentando também inúmeras lagoas de água doce e água salobra ou alcalina (Alho *et al.* 1987). O clima é tropical sub-úmido, com temperatura anual média de 25,4°C e precipitação anual de 1100-1200 mm distribuídos irregularmente ao longo do ano, o que caracteriza duas estações distintas: chuvosa (mais de 140 mm/mês de novembro a março/abril) e seca (menos de 40 mm/mês de junho a agosto) (Rodela 2006). A Fazenda Rancharia possui além das áreas naturais, 2.450 ha de pastagem cultivada de gramíneas exóticas, principalmente espécies do gênero *Brachiaria*, correspondendo a pouco mais de 17% da área total.

Captura de pequenos mamíferos

De 28 de março a cinco de novembro de 2010 foram realizadas, quatro amostragens em 24 pontos de captura, e três em 28 pontos, sendo que em cada amostragem as armadilhas foram mantidas abertas durante seis dias consecutivos (SISBIO 23116-1) (Figura 1). Os pontos de captura foram selecionados a partir de 87 pontos aleatórios, de forma a abranger igualmente as diferentes unidades vegetacionais: floresta estacional semi-decídua contínua (cordilheira, n = 13), fragmento de floresta estacional semi-decídua

(capão, $n = 13$), campos sazonalmente inundáveis (campo inundável, $n = 11$) e pastagem cultivada formada por espécies de gramíneas exóticas (braquiária, $n = 15$). Os fragmentos de floresta estacional semi-decídua foram escolhidos de forma a representar gradientes de tamanho e isolamento, através da análise da paisagem em imagens de satélite.

Em cada ponto de captura foram dispostas quatro armadilhas no solo, num raio de no máximo 15m, duas do tipo “Tomahawk” e duas do tipo “Sherman”. Nos pontos onde havia estrato arbóreo e/ou arbustivo, foi instalada mais uma armadilha do tipo “Sherman” suspensa no sub-bosque (1,50 a 2 m), presa a galhos e ramos. Os diferentes modelos de armadilhas foram utilizados para maximizar a probabilidade de captura de diferentes espécies, e o número de armadilhas por ponto (quatro), foi utilizado para minimizar a probabilidade de não detecção de alguma espécie, devido à captura de indivíduos de outra espécie. Com isso, foi buscada a independência entre detecção de uma espécie e de eventuais espécies diferentes presentes na área. As armadilhas dispostas no sub-bosque foram utilizadas para aumentar a probabilidade de captura das espécies com comportamento arborícola ou escansorial (Moura *et al.* 2008). As armadilhas foram iscadas com uma mistura de banana-passa, pasta de amendoim, sardinha e fubá.

Co-variáveis

Foram medidas 14 variáveis, sendo nove na escala de habitat e cinco na escala de paisagem. Na escala de habitat foram medidas as seguintes variáveis: porcentagem de cobertura do dossel, de densidade do sub-bosque, e porcentagem de cobertura do solo por serrapilheira, braquiária, e

monocotiledôneas, distância de palmeiras acuri (*Attalea phalerata*), de bromélias caraguatá (*Bromelia balansae*), de árvores entre 5 e 25 cm de diâmetro, e de árvores maiores que 25 cm de diâmetro. Com a utilização de um densitômetro, a partir do centro do ponto de captura, foram amostrados 40 pontos de leitura, distanciados 60 cm um do outro nas direções Norte, Sul, Leste e Oeste, totalizando 160 amostras por ponto de captura de pequenos mamíferos. Em cada um desses 160 pontos de leitura foram medidas a porcentagem de cobertura de dossel, um indicador da densidade do sub-bosque que corresponde a presença de folhas, galhos ou caraguatá, do solo até a altura de 1,7m e, no solo, a porcentagem de folhas e galhos representando a serrapilheira, a porcentagem de *Brachiaria sp.* e a porcentagem de monocotiledôneas. A partir do centro do ponto de captura de pequenos mamíferos foram também medidas outras quatro variáveis, utilizando os quadrantes definidos pelas linhas norte-sul e leste-oeste: a distância média de indivíduo adulto de acuri mais próximo, a distância média de manchas de caraguatá mais próxima, a distância média de árvores entre 5 e 25 cm de diâmetro e de árvores maiores que 25 cm de diâmetro. As duas últimas variáveis foram obtidas através da média da medida das distâncias entre o centro e a árvore mais próxima, desta e a mais próxima seguinte, e desta segunda a terceira mais próxima a ela. Todas as distâncias superiores a 100 m não foram medidas e um valor padrão de 150 m foi atribuído nestas situações.

Na escala de paisagem, com auxílio de imagens de satélite do programa Google Earth, foram medidas as distâncias do ponto de captura de pequenos mamíferos até a floresta estacional semi-decídua mais próxima, até a floresta estacional semi-decídua contínua mais próxima (um capão pode ser

considerado floresta estacional semi-decídua mais próxima, porém não como uma floresta estacional semi-decídua contínua mais próxima), até a borda (tanto para os pontos que estão dentro da floresta estacional semi-decídua como os que estão fora), e até a pastagem cultivada mais próxima. Com o auxílio do Software SPRING 4.3.3., foram medidas as áreas das cordilheiras e capões, sendo criada a variável área da floresta estacional semi-decídua.

Como variáveis que poderiam influenciar a detecção em cada ocasião (noite de captura), foram utilizadas a temperatura mínima da noite e a luminosidade da lua. Os dados de temperatura foram obtidos através do site do Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) (www.inmet.gov.br/), medidas na estação de meteorologia da Fazenda Nhumirim (18°59'S e 56°39'O). Os dados de luminosidade da lua foram obtidos através do programa Moonrise 2.0 (Sidell 2002). O fato do ponto de captura de pequenos mamíferos ter armadilha no alto ou não, foi considerado como uma variável que poderia afetar na detecção das espécies escansoriais analisadas.

Análise dos dados

Para as análises, o histórico de detecções contou com nove ou 12 ocasiões de amostragem dependendo do ponto, sendo que cada ocasião foi composta por duas noites consecutivas de captura. Nos 28 pontos que tiveram nove ocasiões de amostragem, as amostragens faltantes foram inseridas nas análises sendo consideradas como dados perdidos. Esses históricos de detecções foram inseridos no programa PRESENCE 2.4 para cada espécie, nos quais a detecção foi representada por 1 e a não detecção por 0. Inicialmente foram gerados modelos nulos, onde os parâmetros probabilidade

de ocupação (Ψ) e probabilidade de detecção (p) foram constantes entre as unidades amostrais, ou seja, não foram influenciados por nenhuma co-variável. Posteriormente, com o Ψ constante, foram inseridas as co-variáveis (temperatura mínima da noite, luminosidade da lua e armadilha no alto), ou combinações delas, que poderiam influenciar na p . Utilizando os melhores modelos para a probabilidade de detecção baseado no Critério de Informação de Akaike (AIC) (Burnham & Anderson 2002), foram gerados modelos nos quais Ψ poderia ser influenciada pelas co-variáveis de habitat e paisagem. Co-variáveis correlacionadas, segundo a correlação de Pearson, não foram inseridas no mesmo modelo. Não foram testadas co-variáveis que se acredita não serem muito representativas biologicamente para cada espécie (ex.: *Dasyprocta azarae* com a co-váriavel de densidade de sub-bosque) e no caso de co-variáveis correlacionadas, foi optado por testar somente a que se acredita ser mais representativa biologicamente para cada espécie. Modelos que não apresentavam bom ajuste ($P > 0,05$), segundo Teste de qui-quadrado (χ^2), foram excluídos do conjunto de modelos de cada espécie. Também foi observada a dispersão ($\hat{c}$) para cada modelo (MacKenzie *et al.* 2006). Partindo do melhor modelo para cada espécie, segundo o AIC, foram construídos gráficos para representar a relação entre Ψ e as co-variáveis.

Resultados

Foram obtidos 150 indivíduos em 199 capturas, com sucesso de captura de 4,16%, em um total de 4776 armadilhas-noite. Nove espécies de pequenos mamíferos foram capturadas nos 52 pontos de captura: os marsupiais *Cryptonanus* cf. *chacoensis* (Tate 1931) (4 indivíduos/5 capturas), *Gracilinanus*

agilis (Burmeister 1854) (20/23), *Monodelphis domestica* (Wagner 1842) (11/13) e *Thylamys macrurus* (Olfers 1818) (34/50), e os roedores *Calomys callosus* (Rengger 1830) (3/4), *Clyomys laticeps* (Thomas 1841) (4/5), *Dasyprocta azarae* (Lichtenstein 1823) (19/20), *Oecomys mamorae* (Thomas 1906) (34/50) e *Thrichomys pachyurus* (Wagner 1845) (20/28). Devido ao número reduzido de capturas, *C. chacoensis*, *C. callosus* e *C. laticeps* não foram considerados nas análises.

Dos 52 pontos de captura, 34 registraram pelo menos uma espécie, sendo os roedores *O. mamorae* e *T. pachyurus* as espécies registradas no maior número de pontos (13), enquanto o roedor *C. callosus* e o marsupial *C. chacoensis* foram detectados somente em dois pontos.

Com relação às unidades vegetacionais, as florestas estacionais semi-decíduais apresentaram cobertura de dossel de 60 a 80%, densidade do sub-bosque de 60 a 70%, menos de 2% de *Brachiaria sp.* e monocotiledôneas e média de 90% de serrapilheira. Com maioria das distâncias de árvores entre 5 e 25 cm de diâmetro entre dois e quatro metros, distâncias de árvores maiores que 25 cm de diâmetro entre nove e 12 m, as distâncias de manchas de caraguatá entre quatro e 14 m e uma variação muito grande na distância de indivíduo adulto de acuri. Já os capões apresentaram cobertura de dossel entre 60 a 70%, densidade do sub-bosque entre 30 e 65%, menos de 2% de presença de *Brachiaria sp.* e monocotiledôneas e média de 80% de serrapilheira. Com maioria das distâncias de árvores entre 5 e 25 cm de diâmetro entre quatro e sete metros, distâncias de árvores maiores que 25 cm de diâmetro entre sete a 11 m, as distâncias de manchas de caraguatá entre cinco e 11 m e uma variação muito grande na distância de indivíduo adulto de

acuri. Campos inundáveis apresentaram cobertura de dossel média bem próxima a zero, densidade do sub-bosque médio de 20%, máximo de 10% de *Brachiaria sp.* e média de 10% de serrapilheira, com média de monocotiledôneas de 25% com pontos chegando a apresentar 90%. Com maioria das distâncias de árvores entre 5 e 25 cm de diâmetro entre 20 e 80 m, distâncias de árvores maiores que 25 cm de diâmetro e as distâncias de manchas de caraguatá com maioria de 75 a 100 m, sendo que praticamente não apresentou indivíduo adulto de acuri a menos de 100 m de distância dos pontos. As pastagens cultivadas apresentaram cobertura de dossel média bem próxima a zero, densidade do sub-bosque médio de 10%, presença de *Brachiaria sp.* entre 50 e 70%, serrapilheira média de 10% e monocotiledôneas média de 25% porém com alguns pontos com até 90%. Com a maioria das distâncias de árvores maiores que 25 cm de diâmetro entre 80 a 130 m, as distâncias de manchas de caraguatá e de árvores entre 5 e 25 cm de diâmetro entre 30 e 125 m e também como nos campos inundáveis, praticamente não houve indivíduo adulto de acuri a menos de 100 m de distância.

Das seis espécies analisadas quanto à ocupação, somente para *O. mamorae* não foi possível descrever as variações nas probabilidades de ocupação com base nas variáveis medidas neste estudo. A probabilidade de ocupação por *D. azarae* foi negativamente influenciada pela distância da floresta estacional semi-decídua mais próxima e pela distância de indivíduo adulto de acuri, com a detecção sendo negativamente influenciada pela temperatura mínima da noite. A ocupação por *D. azarae* apresentou assíntota onde a distância da floresta estacional semi-decídua mais próxima é zero e a distância de indivíduo adulto de acuri é menor que 20 m (Figuras 2 e 3, Tabela

1). Já para *T. pachyurus*, a probabilidade de ocupação foi positivamente influenciada pela área da floresta estacional semi-decídua e negativamente influenciada pela distância de árvores maiores que 25 cm de diâmetro, com a detecção constante. *Thrichomys pachyurus* apresentou assíntota na probabilidade de ocupação quando a área da floresta estacional semi-decídua foi maior que um km² e a distância de árvores maiores que 25 cm de diâmetro foi menor que 15 m (Figura 4, Tabela 2).

Para o marsupial *G. agilis* a probabilidade de ocupação foi positivamente influenciada pela cobertura de dossel com a detecção sendo negativamente influenciada pela luminosidade da lua, com assíntota onde a cobertura de dossel é maior que 90% (Figura 5, Tabela 3). Para *M. domestica* a probabilidade de ocupação foi positivamente influenciada pela porcentagem de serrapilheira e negativamente pela de monocotiledôneas, com a detecção sendo negativamente influenciada pela temperatura mínima da noite e pela luminosidade da lua. *Monodelphis domestica* apresentou assíntota onde a presença de monocotiledôneas foi menor que 10% e a de serrapilheira maior que 90% (Figura 6, Tabela 4). Já *T. macrurus* teve a ocupação negativamente influenciada pela distância de árvores entre 5 e 25 cm de diâmetro e a detecção positivamente influenciada pela temperatura mínima da noite, com assíntota onde a distância das árvores com diâmetro entre 5 e 25 cm é menor que três metros (Figuras 7 e 8, Tabela 5).

Discussão

Todas as espécies apresentaram as probabilidades de ocupação influenciadas por variáveis relacionadas à ambientes florestais, como capões e cordilheiras. Antunes (2009), estudando a comunidade de pequenos mamíferos no Pantanal, argumenta que estes animais selecionam habitats específicos provavelmente devido às diferenças na densidade e distribuição dos recursos alimentares, bem como no custo energético do forrageamento. Os resultados do presente estudo, indicam a importância de habitats florestais para todas as espécies de pequenos mamíferos, ressaltando a importância destes ambientes para estas espécies, em graus diferenciados, quando se leva em conta os outros tipos de vegetação presentes na paisagem.

A probabilidade de ocupação por *D. azarae* (cutia) é maior em habitats florestais e diminui acentuadamente conforme a distância deste tipo de habitat aumenta, bem como a distância de indivíduos adultos de acuri aumenta. A cutia é uma espécie que se alimenta de frutas, sementes, raízes e plantas suculentas, sendo uma importante dispersora de espécies vegetais com sementes de grande tamanho, possui hábito terrestre e constrói suas tocas geralmente perto de raízes (Fonseca *et al.* 1996, Oliveira & Bonvicino 2006, Rossaneis *et al.* 2010). No Pantanal da Nhecolândia as cutias ocorrem em altas densidades nas áreas de cordilheira, 10 indiv./km² (Desbiez 2007), e são as principais consumidoras dos frutos do acuri (Nascimento *et al.* 2004). No Pantanal, essa palmeira ocorre isoladamente ou em formações densas no sub-bosque das florestas estacionais semi-decíduas (Pott & Pott 1994). Na área de estudo o acuri não se distribuiu igualmente em todas as cordilheiras e capões, algumas apresentavam e outras não, pois mesmo próximo da mata, os pontos

de captura que não apresentavam acuri próximo, ficaram com a probabilidade de ocupação bem abaixo dos que apresentaram proximidade com a palmeira.

A probabilidade de ocupação de *T. pachyurus* aumenta gradativamente quanto mais próxima de árvores maiores que 25 cm de diâmetro e, mesmo em pontos próximos dessas árvores, aumenta a probabilidade quanto maior é a mancha de floresta estacional semi-decídua. Este roedor é uma espécie terrestre e semi-arborícola, que constrói seus ninhos com folhas secas, em ocos de árvores, fendas em rochas ou galerias no solo (Oliveira & Bonvicino 2006, Rossaneis *et al.* 2010). Provavelmente, esse é um dos fatores que leva essa espécie a apresentar ocupação negativamente influenciada pela distância das árvores de diâmetro maior que 25 cm, pois são nessas árvores que eles encontram disponibilidade para construir suas tocas, e quanto maior a área da floresta, mais chances de encontrar árvores grandes. *Thrichomys pachyurus* tem sua dieta composta por folhas, brotos e frutos (Oliveira & Bonvicino, 2006, Rossaneis *et al.* 2010), que no Pantanal, são encontrados em maior quantidade em cordilheiras e capões, quanto maior a área, maior a disponibilidade de recursos. Esses resultados corroboram com o fato dessa espécie apresentar forte associação com ambientes florestais no pantanal (Aragona 2008, Antunes 2009) dado que são esses ambientes que melhor disponibilizam os requisitos básicos para a ocorrência da espécie.

A ocupação de *G. agilis* foi relacionada positivamente com o aumento da cobertura de dossel. Essa espécie é descrita como insetívora-onívora e com hábito escansorial, explorando em especial o extrato arbóreo e ocasionalmente o sub-bosque e até mesmo o solo (Fonseca *et al.* 1996, Rossi *et al.* 2010). O que pode explicar sua relação com a cobertura de dossel. No cerrado, *G. agilis*

consome frutas e principalmente artrópodes (Lessa & da Costa 2008), Bocchiglieri *et al.* (2010) observou que 100% das amostras fecais apresentavam artrópodes, mais frequentemente Coleoptera, Isoptera, Hymenoptera. Yanoviak & Kaspari (2000), comparando a biomassa de formigas entre dossel e serrapilheira, na floresta tropical no Panamá, observaram que a biomassa é maior no dossel, e Lassau *et al.* (2005), estudando besouros em florestas na Austrália, observou que existe uma relação positiva destes com o dossel. Esses resultados indicam que o dossel é mais rico em recursos, o que pode explicar a importância deste tipo de habitat para esta espécie. Além disso, uma maior cobertura de dossel facilita a locomoção da espécie, que explora principalmente o extrato arbóreo, disponibilizando mais caminhos para o deslocamento dos indivíduos.

Monodelphis domestica tem probabilidade de ocupação positivamente relacionada com a porcentagem de cobertura do solo por serrapilheira e negativamente com a porcentagem de cobertura do solo por monocotiledôneas. É uma espécie terrícola cuja dieta é descrita como insetívora-onívora (Fonseca *et al.* 1996, Macrini 2004, Rossi *et al.* 2010). Aragona e Marinho-Filho (2009) observaram que, no norte do Pantanal, 97% das capturas de *M. domestica* ocorreram em cordilheiras. No presente estudo, cordilheiras e capões foram os habitats onde a porcentagem de cobertura do solo pela serrapilheira foi maior. Marques & Del-Claro (2006) e Moutinho (1998) verificaram que em pastagens há menor riqueza de espécies de formigas quando comparadas com áreas florestais, e Marques *et al.* (2010) observou que a maior riqueza e abundância de besouros de solo, no Pantanal de Poconé, foram obtidas em áreas florestadas, indicando que pode haver uma

relação entre a comunidade de invertebrados e a cobertura ou biomassa de serrapilheira. Provavelmente o fato de cordilheiras e capões apresentarem porcentagem de serrapilheira maiores influenciou a ocorrência de *M. domestica*, pois é nesses locais onde provavelmente se encontra maior disponibilidade de recursos alimentares, e essa relação com variáveis de solo foi fortalecida pelo modo de vida da espécie, terrícola.

Thylamys macrurus teve sua probabilidade de ocupação negativamente influenciada pela proximidade de árvores entre 5 e 25 cm de diâmetro. Esta é uma espécie considerada principalmente insetívora com tendência onívora (Cannevari & Vaccaro 2007), apresentando hábito escansorial e ocorrendo tanto no solo como no sub-bosque em áreas de cerrado senso estrito, cerradão e floresta estacional semi-decídua (Rossi *et al.* 2010). A presença dessa espécie na floresta pode ser explicada por um modo de vida escansorial (Cáceres *et al.* 2007) e provavelmente, esse é o principal motivo da ocupação dessa espécie ser influenciada pelas árvores entre 5 e 25 cm de diâmetro. Árvores com estas medidas são menores, de porte mais arbustivo, com seus galhos compondo a estrutura da vegetação do sub-bosque em habitats florestais, o que pode facilitar a movimentação *T. macrurus*. Além disso, essas árvores apresentam relação com ambientes mais florestados, onde os recursos alimentares necessários para a espécie (insetos e frutos) são maiores. Nunes *et al.* (2008), sugerem que o gado exerce forte pressão sobre a vegetação de sub-bosque de manchas florestais no Pantanal devido ao pisoteio e pastejo. Esse fator, somado aos efeitos do fogo no recrutamento de plantas que compõe o sub-bosque, pode afetar negativamente a ocupação de *T. macrurus* nos ambientes florestais do Pantanal.

Todas as espécies estudadas apresentaram ocupação relacionada as variáveis mais associadas a ambientes florestados, e nenhuma apresentou relação com áreas onde houve plantio de pastagem cultivada, apesar de algumas utilizarem este tipo de ambiente modificado. O desmatamento de formações florestais densas tem como objetivo aumentar as áreas abertas e não sujeitas à inundação para oferecer pastagem cultivada para o gado (Tomas *et al.* 2009). Estima-se que mais de 40% das florestas e savanas do Pantanal já foram alteradas e suprimidas para a introdução de pastagens cultivadas (Pandovani *et al.* 2004). Com todas essas pressões sobre a diminuição dos ambientes florestados e o efeito do gado sobre a vegetação de sub-bosque de manchas florestais, devido ao pisoteio e pastejo (Nunes *et al.* 2008), a ocupação dessas espécies de pequenos mamíferos é muito prejudicada. Um manejo mais adequado das fazendas pantaneiras é importante para a conservação da biodiversidade, respeitar as áreas de reserva legal, mas impedindo o uso pelo gado, pode ser uma estratégia eficaz para a manutenção da maioria dessas espécies de pequenos mamíferos. É de conhecimento que o manejo tradicional não prejudica muito o ambiente pantaneiro, incentivar essa cultura e impedir a expansão da pastagem cultivada, que traz junto o aumento no desmatamento, é importante para a manutenção da biodiversidade do Pantanal.

Literatura Citada

ADÂMOLI, J. 1981. O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito de "Complexo do Pantanal". In: Anais do XXXII Congresso Nacional de Botânica. pp. 109-119. Sociedade Brasileira de Botânica, Teresina, Brasil.

ALHO, C. J. R., LACHER JR, T. E., CAMPOS, Z. M. S. & GONCALVES, H. C. 1987. Mamíferos da Fazenda Nhumirim, sub-região de Nhecolândia, Pantanal do Mato Grosso do Sul. 1 - Levantamento preliminar de espécies. *Revista Brasileira de Zoologia*. (4) 151-164.

ALHO, C. J. R. 2005. Intergradation of habitats of non-volant small mammals in the patchy Cerrado landscape. *Arquivos do Museu Nacional*, Rio de Janeiro, 63:41-48.

ANTUNES, P. C. 2009. Uso de habitat e partição do espaço entre três espécies de pequenos mamíferos simpátricos no Pantanal Sul-Mato-Grossense, Brasil. Tese de mestrado. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 50pp.

ARAGONA, M. 2008. História natural, biologia reprodutiva, parâmetros populacionais e comunidades de mamíferos não voadores em três habitats florestados do Pantanal de Poconé, MT. Tese de doutorado. Universidade de Brasília, Brasília. 134pp.

ARAGONA, M. & MARINHO-FILHO, J. 2009. História natural e biologia reprodutiva de marsupiais no Pantanal, Mato Grosso, Brasil. *Zoologia*. 26:220-230.

BOCCHIGLIERI, A., MENDONÇA, A. F. & CAMPOS, J. B. 2010. Diet composition of *Gracilinanus agilis* (Didelphimorphia, Didelphidae) in dry woodland areas of Cerrado in central Brazil. *Mammalia* 74:225-227.

BONVICINO, C. R., LINDBERGH, S. M. & MAROJA, L. S. 2002. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. *Brazilian Journal of Biology* 62:765-774.

BURNHAM, K. P. & ANDERSON, D. R. 2002. *Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach* (2º edição). Springer-Verlag, New York. 490 pp.

CÁCERES, N. C., NAPOLI, R. P., LÓPES, W. H., CASELLA, J., GAZETA, G. S. 2007. Natural History of the Marsupial *Thylamys macrurus* (Mammalia: Didelphidae) in Fragments of Savannah in Southwestern Brazil. *Journal of Natural History* 41:1979-1988.

CANNEVARI, M. & VACCARO, O. 2007. *Guía de Mamíferos del Sur de América del Sur*. LOLA, Buenos Aires.

CAMARA, G, SOUZA, R. C. M, FREITAS, U. M. & GARRIDO, J. 1996. "SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling" *Computers & Graphics* 20:395-403.

CI – Conservação Internacional, ECOA - Ecologia e Ação, Fundación AVINA, Instituto SOS Pantanal, WWF – Brasil. 2009. Monitoramento das alterações da cobertura vegetal e uso do Solo na Bacia do Alto Paraguai – Porção Brasileira – Período de Análise: 2002 a 2008. Brasília, 58pp.

DALMAGRO, A. D. & Vieira E. M. 2005. Patterns of habitat utilization of small rodents in an area of Araucaria forest in Southern Brazil. *Austral Ecology* 30:353-362.

DESBIEZ, A. L. J. 2007. Wildlife Conservation in the Pantanal: Habitat Alteration, Invasive Species and Bushmeat Hunting. Tese de doutorado. University of Kent Canterbury. 288 pp.

FONSECA, G. A. B., HERRMANN, G., LEITE, Y. L. R., MITTERMEIER, R. A., RYLANDS, A. B. & PATTON, J. L. 1996. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. *Occasional Papers in Conservation Biology* 4:1-38.

FREITAS, S. R., MORAES D. A., SANTORI, R. T. & CERQUEIRA, R. 1997. Habitat preference and food use by *Metachirus nudicaudatus* and *Didelphis aurita* (Didelphimorphia, Didelphidae) in a restinga forest at Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Biologia* 57:93-98.

FREITAS, R. R., ROCHA, P. L. B., & SIMÕES-LOPES, P. C. 2005. Habitat structure and small mammals abundances in one semiarid landscape in the Brazilian Caatinga. ***Revista Brasileira de Zoologia*** 22:119-129.

HARRIS, M. B., TOMAS, W. M., MOURÃO, G., SILVA, G. J., GUIMARÃES, E., SONODA, F. & FACCHINI, E. 2005. Challenges to safeguard the Pantanal wetlands, Brazil: threats and conservation initiatives. *Conservation Biology* 19:714-720.

HINES, J. E. 2006. PRESENCE 2.4 - Software to estimate patch occupancy and related parameters. USGS-PWRC.
<http://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/presence.html>.

LACHER Jr., T. E. & ALHO, C. J. R. 1989. Microhabitat use among small mammals in the Brazilian pantanal. *Journal of Mammalogy* 70:396-401.

LASSAU, S. A., HOCHULI, D. F., CASSIS, G. & REID, C. A. M. 2005. Effects of habitat complexity on forest beetle diversity: do functional groups respond consistently? *Diversity and Distributions* 11:73–82.

LAMBERT, T. D., MALCOLM, J. R. & ZIMMERMAN B.L. 2006. Amazonian small mammal abundances in relation to habitat structure and resource abundance. *Journal of Mammalogy* 87:766-776.

LESSA, L. G. & DA COSTA, F. N. 2010. Diet and seed dispersal by five marsupials (Didelphimorphia: Didelphidae) in a Brazilian cerrado reserve. *Mammalian biology* 75:10-16.

MACRINI, T. E. 2004. *Monodelphis domestica*. *Mammalian Species* 760:1-8.

MACKENZIE, D. I., NICHOLS, J. D., LACHMAN, G. B., DROEGE, S., ROYLE, J. A. & LANGTIMM, C. A. 2002. Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology* 83:2248-2255.

MACKENZIE, D. I., NICHOLS, J. D., ROYLE, J. A., POLLOCK, K. P., BAILEY, L. L. & HINES, J. E. 2006. *Occupancy estimation and modeling: Inferring patterns and dynamics of species occurrence* (2nd edição). Elsevier Academic Press, San Diego. 344 pp.

MARQUES, G. D. V. & DEL-CLARO, K. 2006. The Ant Fauna in a Cerrado area: The Influence of Vegetation Structure and Seasonality (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology*. 47:1-18.

MARQUES, M. I., SOUSA, W. O., SANTOS, G. B., BATTIROLA, L. D., & DOS ANJOS, K. C. Fauna de artrópodes de solo. IN FERNANDES, I. M., SIGNOR, C. A. & PENHA, J. *Biodiversidade no Pantanal de Poconé*. 2010. Centro de Pesquisa do Pantanal. Cuiabá. 196 pp.

MOURA, M. C., GRELE, C. E. V. & BERGALLO, H. G. 2008. How does sampling protocol affect the richness and bundance of small mammals recorded in tropical forest? An example from the Atlantic Forest, Brasil. *Neotropical Biology and Conservation* 3:51-58.

MOUTINHO, P. R. S. 1998. Impactos da Formação de Pastagens sobre a Fauna de Formigas: Conseqüências para a recuperação Florestal na Amazônia Oriental. In: GASCON, C., & MOUTINHO, P. *Floresta Amazônica: Dinâmica, regeneração e Manejo*. Ministério da Ciência e tecnologia/ Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA). p. 155-170

NASCIMENTO, V. L. A., SOUZA, L. L., FERREIRA, J. A. TOMAS, W. M. LIMA BORGES, P. A. DESBIEZ, A., TAKAHASI, A. 2004. Utilização de frutos de acuri (*Attalea phalerata*) por cutias (*Dasyprocta azarae*) no Pantanal da Nhecolândia. IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal.

NUNES, A. P., TOMAS, W. M., RAGUSA-NETTO, J. 2008. Estrutura do sub-bosque em manchas florestais no Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. Corumbá: Embrapa Pantanal. 4 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 74). Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=COT74>. Acesso em: 20 Janeiro. 2011.

OLIVEIRA, J. A. & BONVICINO, C. R. Ordem Rodentia. p.347-400. In REIS, N.

R., PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. 2006. *Mamíferos do Brasil*. Editora da Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 437 pp.

PADOVANI, C. R., CRUZ, M. L. L. & PADOVANI, S. L. A. G. 2004. Desmatamento do Pantanal brasileiro para o ano 2000. p.1-4. In: Anais IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal: sustentabilidade regional.

POTT, A. & POTT, V. J. 1994. *Plantas do Pantanal*. Editora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal, Corumbá. (1nd edição) 320 pp.

RODELA, L. G. 2006. Unidades de vegetação e pastagens nativas do pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 222 pp.

ROSSANEIS, B. K., FREGOZENI, M. N., SILVEIRA, G. & REIS, N. R. Ordem Rodentia. p. 213-288. In REIS, N. R., PERACCHI, A. L., FREGOZENI, M. N. & ROSSANEIS, B. K. 2010. *Mamíferos do Brasil – Guia de Identificação*, (1nd edição). Technical Books, Rio de Janeiro. 560pp.

ROSSI, R. V., BIANCONI, G. V., CARMIGNOTTO, A. P., & MIRANDA, C. L. Ordem Didelphimorphia. p.19-74 In REIS, N. R., PERACCHI, A. L., FREGOZENI, M. N. & ROSSANEIS, B. K. 2010. *Mamíferos do Brasil – Guia de Identificação*, (1nd edição). Technical Books, Rio de Janeiro. 560 pp.

SALIS, S. M., ASSIS, M. A., CRISPIM, S. M. A. & CASAGRANDE, J. C. 2006. Distribuição e abundância de espécies arbóreas em cerradões no Pantanal, Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 29:339-352.

SANTOS, S. A., CARDOSO, L. E., SILVA, R. A. M. S. & PELLEGRIN, A. O. 2002. Princípios básicos para a produção sustentável de bovinos de corte no Pantanal. *Série Documentos*, EMBRAPA-CPAP 37:1-28.

SIDELL, B. P. 2002. Moonrise 3.5 (32Bit) Software.

SILVA, J. S. V. & ABDON, M. M. 1998. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 33:1703-1711.

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* 31:79-92.

TOMAS, W. M., MOURÃO, G., CAMPOS, Z., SALIS, S. M. & SANTOS, S. A. 2009. *Intervenções humanas na paisagem e nos habitats do Pantanal*. Corumbá: Embrapa Pantanal. 58 pp. Acesso em 20 janeiro 2010.
http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arg_pdf=Livro34

VIEIRA, E. M., IOB, G., BRIANI, D. C. & PALMA, A. R. T. 2005. Microhabitat selection and daily movements of two rodents (*Necromys lasiurus* and *Oryzomys scotti*) in Brazilian Cerrado, as revealed by a spool-and-line device. *Mammalian Biology* 70:359-365.

VIEIRA, E. M. & PALMA, A. R. T. 2005. Pequenos mamíferos de Cerrado: distribuição dos gêneros e estrutura das comunidades nos diferentes habitats. p.265-282. In: SCARIOT, A., FELFILI, J. M. & SOUSA-SILVA, J. C. *Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente..

YANOVIK, S. P. & KASPARI, M. 2000. Community structure and the habitat templet: ants in the tropical forest canopy and litter. *Oikos* 89:259-266.

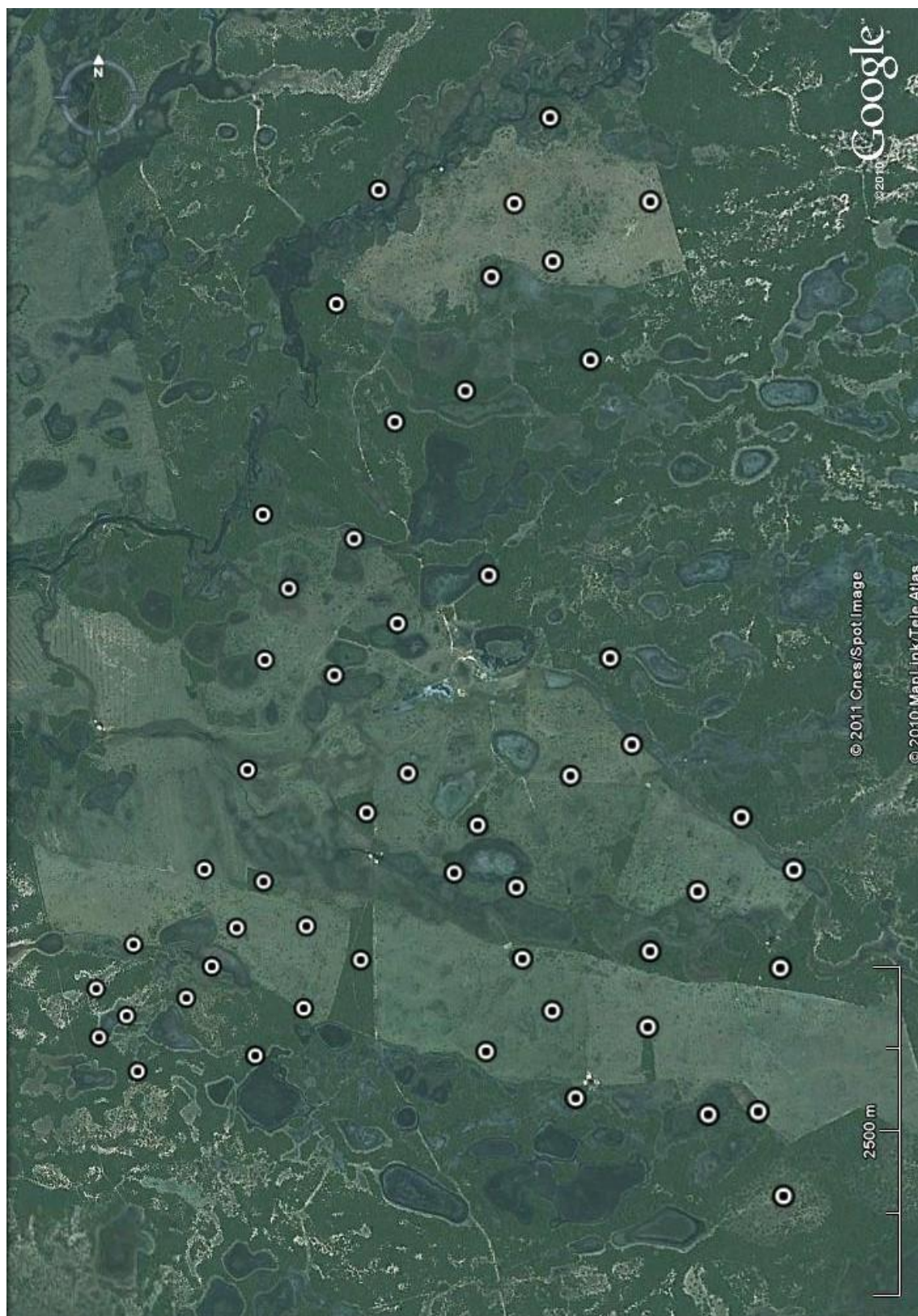


Figura 1. Pontos de captura de pequenos mamíferos na Fazenda Rancharia, Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, entre março e novembro de 2010.

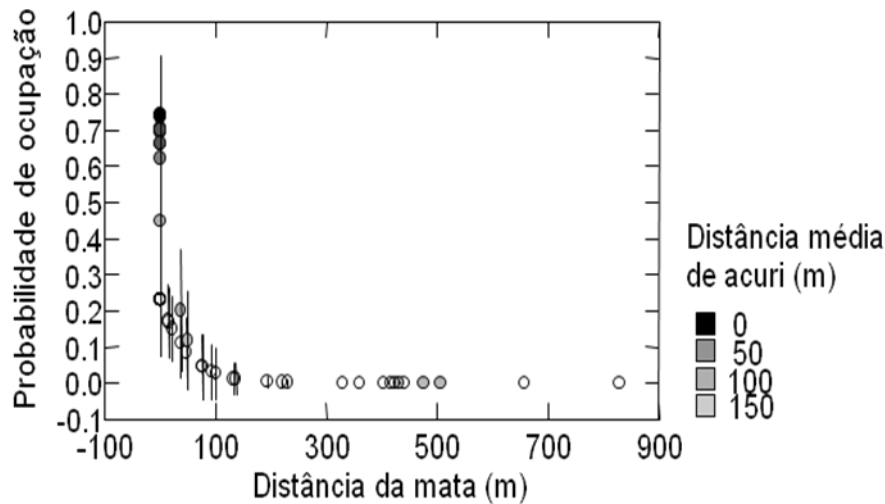


Figura 2. Variação da probabilidade de ocupação de *Dazyprocta azarae* em função da distância da floresta estacional semi-decídua mais próxima, na Fazenda Rancharia, Pantanal Sul-Matogrossense, entre março e novembro de 2010. As linhas verticais representam o erro padrão das estimativas de probabilidade de ocupação, em cada unidade amostral ($n = 52$), o preenchimento dos círculos corresponde à distância dos pontos de captura aos indivíduos adultos de acuri (*Attalea phalerata*) sendo que quanto mais escuro o preenchimento, mais perto destes indivíduos.

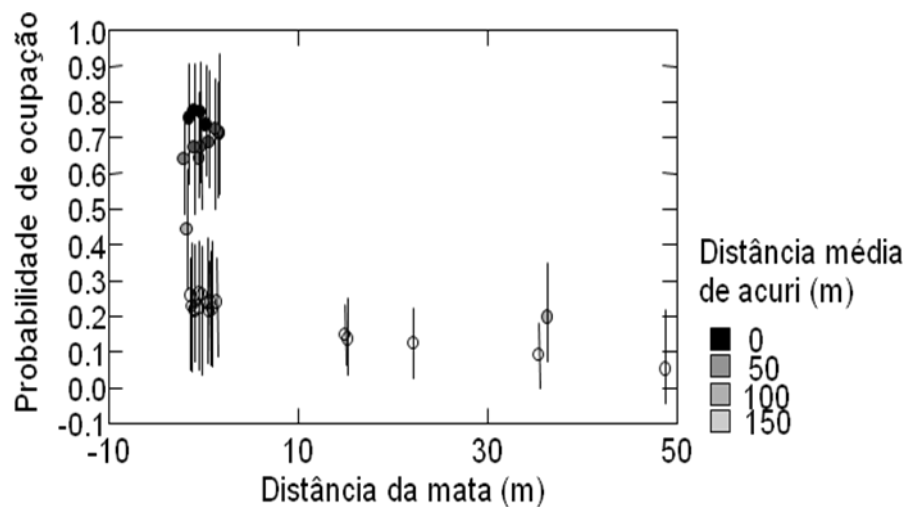


Figura 3. Variação da probabilidade de ocupação de *Dazyprocta azarae* em função da distância da floresta estacional semi-decídua mais próxima, com escala de no máximo 50m, na Fazenda Rancharia, Pantanal Sul-Matogrossense, entre março e novembro de 2010. As linhas verticais representam o erro padrão das estimativas de probabilidade de ocupação, em cada unidade amostral ($n = 32$), o preenchimento dos círculos corresponde à distância dos pontos de captura aos indivíduos adultos de acuri (*Attalea phalerata*) sendo que quanto mais escuro o preenchimento, mais perto destes indivíduos. Os pontos foram ligeiramente agitados para uma melhor visualização de pontos sobrepostos.

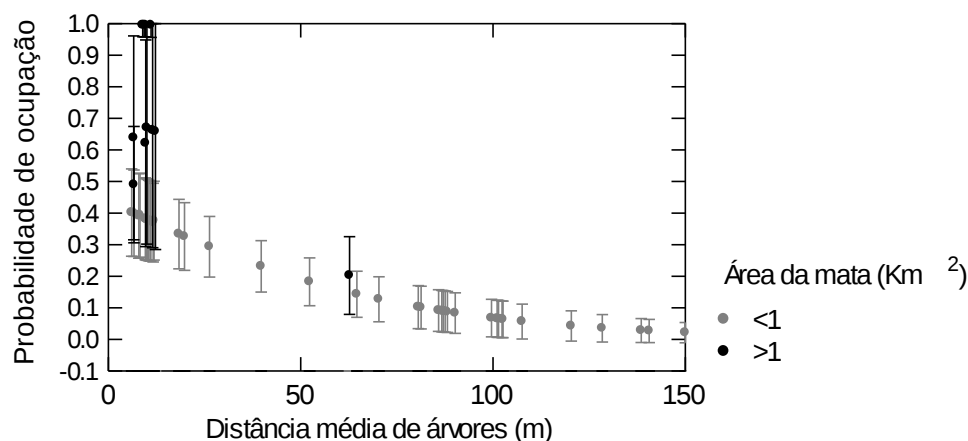


Figura 4. Variação da probabilidade de ocupação de *Thrichomys pachyurus* em função da distância de árvores maiores que 25 cm de diâmetro, na Fazenda Rancharia, Pantanal Sul-Matogrossense, entre março e novembro de 2010. As linhas verticais representam o erro padrão das estimativas de probabilidade de ocupação, em cada unidade amostral ($n = 52$), os círculos pretos indicam pontos de captura onde a área da floresta estacional semi-decídua é maior ou igual a 1 km² e os cinzas menor que 1 km².

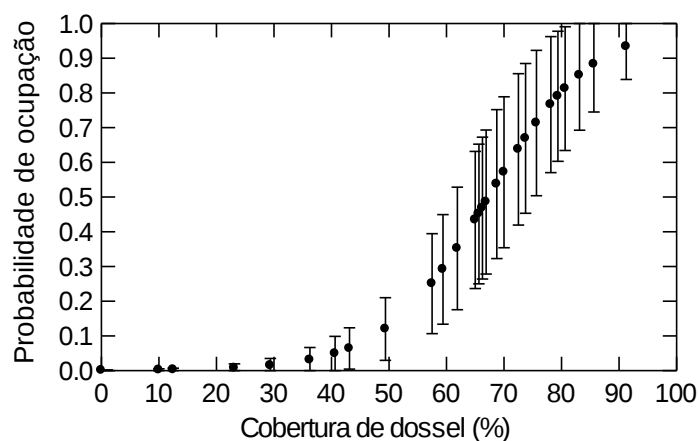


Figura 5. Variação da probabilidade de ocupação de *Gracilinanus agilis* em função da porcentagem da cobertura de dossel, na Fazenda Rancharia, Pantanal Sul-Matogrossense, entre março e novembro de 2010. As linhas verticais representam o erro padrão das estimativas de probabilidade de ocupação em cada unidade amostral ($n = 52$).

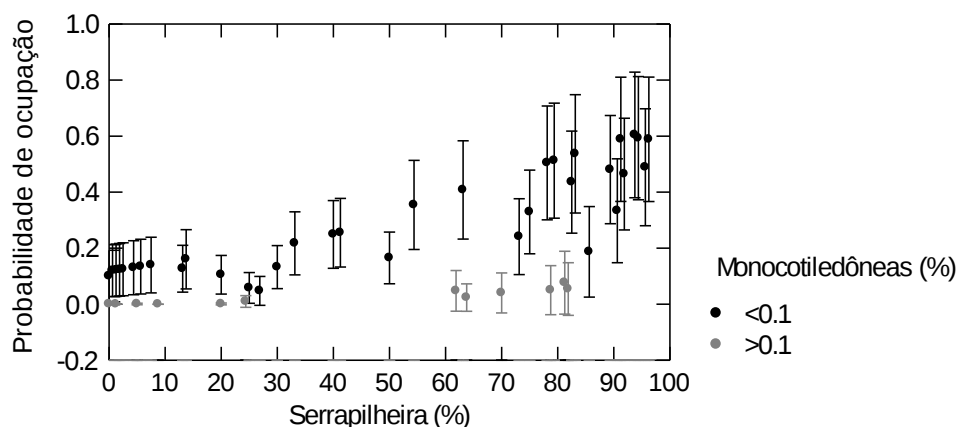


Figura 6. Variação da probabilidade de ocupação de *Monodelphis domestica* em função da porcentagem de serrapilheira, na Fazenda Rancharia, Pantanal Sul-Matogrossense, entre março e novembro de 2010. As linhas verticais representam o erro padrão das estimativas de probabilidade de ocupação, em cada unidade amostral ($n = 52$), os círculos pretos indicam porcentagem de monocotiledôneas igual ou inferior a 10% e os cinzas porcentagens superiores a 10%.

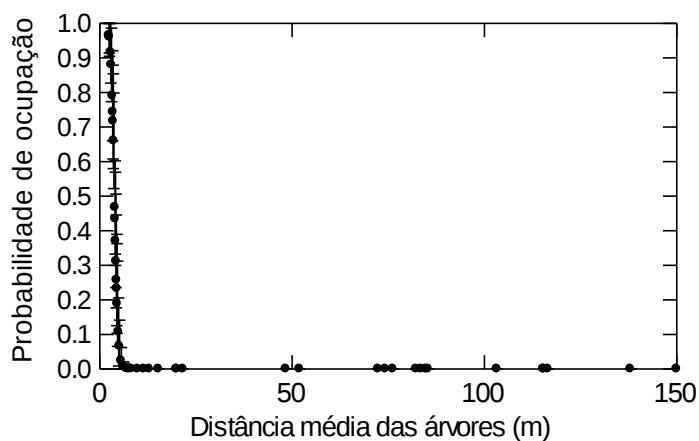


Figura 7. Variação da probabilidade de ocupação *Thylamys macrurus* em função da distância de árvores entre 5 e 25 cm de diâmetro, na Fazenda Rancharia, Pantanal Sul-Matogrossense, entre março e novembro de 2010. As linhas verticais representam o erro padrão das estimativas de probabilidade de ocupação em cada unidade amostral ($n = 52$).

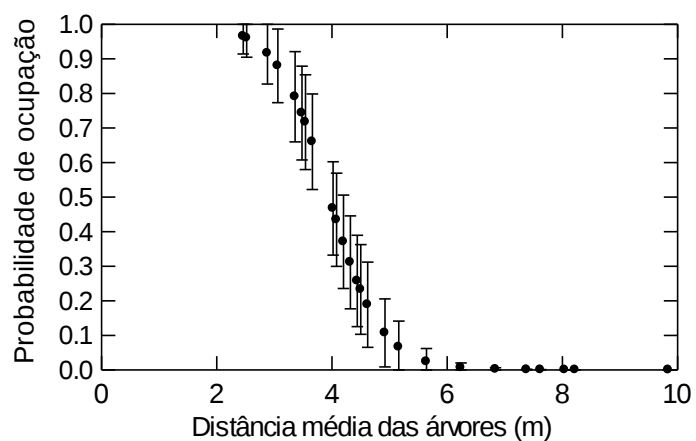


Figura 8. Variação da probabilidade de ocupação *Thylamys macrurus* em função da distância de árvores entre 5 e 25 cm de diâmetro, com escala de no máximo 10 m, na Fazenda Rancharia, Pantanal Sul-Matogrossense, entre março e novembro de 2010. As linhas verticais representam o erro padrão das estimativas de probabilidade de ocupação em cada unidade amostral ($n = 29$).

Tabela 1. Resultado da seleção de modelos para a probabilidade de ocupação de *Dasyprocta azarae* na Fazenda Rancharia, Pantanal da Nhecolândia. São apresentados os modelos com ΔAIC menor que 2. Seus Critério de Informação de Akaike (AIC), diferença entre o AIC de cada modelo e o menor AIC (ΔAIC), peso do AIC (W), número de parâmetros (K), ajuste do modelo em relação aos dados observados (P), valor de máxima verossimilhança ($-2 \cdot \text{LogLike}$), dispersão dos dados observados em relação ao esperado pelo modelo ($\hat{c}$), probabilidade de ocupação (ψ) e de detecção (p), coeficiente de predição de mudança logística (β), distância da floresta estacional semi-decidual (DMATA), distância média de indivíduo adulto de acuri (ACURI), distância média de árvores entre 5 e 25 cm de diâmetro (5_25AR), temperatura mínima da noite (TEMP), luminosidade da lua (LUA), ocupação e detecção constantes $\psi(.)$ $p(.)$.

Modelo	AIC	ΔAIC	W	K	P	-2*LogLike	ĉ
$\psi(\text{DMATA}+\text{ACURI})\ p(\text{TEMP})$							
Ψ:							
$\beta_{\text{Constante}} = 1.107$	145.25	0.00	0.277	5	0.163	135.247	0.514
$\beta_{\text{DMATA}} = -0.024$							
$\beta_{\text{ACURI}} = -0.015$							
P:							
$\beta_{\text{Constante}} = -0.731$							
$\beta_{\text{TEMP}} = -0.061$							
$\psi(\text{DMATA}+\text{ACURI}+5_25\text{AR})\ p(\text{TEMP})$							
Ψ:							
$\beta_{\text{Constante}} = 1.050$	146.63	1.38	0.139	6	0.194	134.628	0.556
$\beta_{\text{DMATA}} = -0.048$							
$\beta_{\text{ACURI}} = -0.016$							
$\beta_{5_25\text{AR}} = 0.022$							
P:							
$\beta_{\text{Constante}} = -0.740$							
$\beta_{\text{TEMP}} = -0.061$							
$\psi(\text{DMATA}+\text{ACURI})\ p(\text{TEMP}+\text{LUA})$							
Ψ:							
$\beta_{\text{Constante}} = 1.099$	147.12	1.87	0.108	6	0.178	135.123	0.835
$\beta_{\text{DMATA}} = -0.024$							
$\beta_{\text{ACURI}} = -0.015$							

p:							
$\beta_{\text{Constante}} = -0.807$							
$\beta_{\text{TEMP}} = -0.064$							
$\beta_{\text{LUA}} = 0.002$							
$\psi(\text{DMATA})\ p(\text{TEMP})$							
Ψ:							
$\beta_{\text{Constante}} = -0.179$							
$\beta_{\text{DMATA}} = -0.040$							
p:							
$\beta_{\text{Constante}} = -0.771$							
$\beta_{\text{TEMP}} = -0.059$							
$\psi(.)\ p(.)$							
Ψ:							
$\beta_{\text{Constante}} = -1.121$							
p:							
$\beta_{\text{Constante}} = -1.803$							

Tabela 2. Resultado da seleção de modelos para a probabilidade de ocupação de *Thrichomys pachyurus* na Fazenda Rancharia, Pantanal da Nhecolândia. São apresentados os modelos com ΔAIC menor que 2. Seus Critério de Informação de Akaike (AIC), diferença entre o AIC de cada modelo e o menor AIC (ΔAIC), peso do AIC (W), número de parâmetros (K), ajuste do modelo em relação aos dados observados (P), valor de máxima verossimilhança ($-2 \cdot \text{LogLike}$), dispersão dos dados observados em relação ao esperado pelo modelo ($\hat{c}$), probabilidade de ocupação (ψ) e de detecção (p), coeficiente de predição de mudança logística (β), distância média de árvores maior que 25 cm de diâmetro (25AR), área da floresta estacional semi-decídua (AREAMT), porcentagem de serrapilheira (SERRA), temperatura mínima da noite (TEMP), luminosidade da lua (LUA), ocupação e detecção constantes $\psi(\cdot)$ $p(\cdot)$.

Modelo	AIC	ΔAIC	W	K	P	-2*LogLike	ĉ
ψ (25AR+AREAMT) $p(.)$							
Ψ :							
$\beta_{\text{Constante}} = -0.257$							
$\beta_{25\text{AR}} = -0.024$	177.03	0.00	0.218	4	0.061	169.03	2.033
$\beta_{\text{AREAMT}} = 0.001$							
P :							
$\beta_{\text{Constante}} = -1.691$							
ψ (25AR+AREAMT) $p(\text{LUA})$							
Ψ :							
$\beta_{\text{Constante}} = -0.233$							
$\beta_{25\text{AR}} = -0.024$	177.71	0.68	0.155	5	0.081	167.71	1.803
$\beta_{\text{AREAMT}} = 0.001$							
P :							
$\beta_{\text{Constante}} = -1.338$							
$\beta_{\text{LUA}} = -0.007$							
ψ (25AR+AREAMT) $p(\text{TEMP})$							
Ψ :							
$\beta_{\text{Constante}} = -0.266$							
$\beta_{25\text{AR}} = -0.024$	178.16	1.13	0.124	5	0.037	168.16	2.831
$\beta_{\text{AREAMT}} = 0.001$							
P :							
$\beta_{\text{Constante}} = -2.318$							
$\beta_{\text{TEMP}} = 0.034$							
ψ (25AR) $p(.)$	178.25	1.22	0.118	3	0.063	172.25	1.779

Ψ:								
$\beta_{\text{Constante}} = 0.349$								
$\beta_{25\text{AR}} = -0.030$								
p:								
$\beta_{\text{Constante}} = -1.661$								
$\psi \text{ (SERRA+AREAMT) } p(.)$								
Ψ:								
$\beta_{\text{Constante}} = -2.445$								
$\beta_{\text{SERRA}} = 0.023$								
$\beta_{\text{AREAMT}} = 0.001$								
p:								
$\beta_{\text{Constante}} = -1.708$								
$\psi (.) p(.)$								
Ψ:								
$\beta_{\text{Constante}} = 0.837$								
$\beta_{\text{SERRA}} = 0.023$								
$\beta_{\text{AREAMT}} = 0.001$								
p:								
$\beta_{\text{Constante}} = -1.682$								

Tabela 3. Resultado da seleção de modelos para a probabilidade de ocupação de *Gracilinanus agilis* na Fazenda Rancharia, Pantanal da Nhecolândia. São apresentados os modelos com ΔAIC menor que 2. Seus Seus Critério de Informação de Akaike (AIC), diferença entre o AIC de cada modelo e o menor AIC (ΔAIC), peso do AIC (W), número de parâmetros (K), ajuste do modelo em relação aos dados observados (P), valor de máxima verossimilhança ($-2 \cdot \text{LogLike}$), dispersão dos dados observados em relação ao esperado pelo modelo ($\hat{c}$), probabilidade de ocupação (ψ) e de detecção (p), coeficiente de predição de mudança logística (β), porcentagem de cobertura de dossel (DOSSEL), distância da floresta estacional semi-decídua contínua mais próxima (DMATACON), área da floresta estacional semi-decídua (AREAMT), distância da borda (BORDA), luminosidade da lua (LUA), ocupação e detecção constantes $\psi(\cdot)$ $p(\cdot)$.

Modelo	AIC	ΔAIC	W	K	P	$-2 \cdot \text{LogLike}$	$\hat{c}$
ψ (DOSSEL) p (LUA)							
Ψ: $\beta_{\text{Constante}} = -7.461$ $\beta_{\text{DOSSEL}} = 0.110$	123.21	0.00	1.280	4	0.526	115.21	0.090
p: $\beta_{\text{Constante}} = -1.426$ $\beta_{\text{LUA}} = -0.011$							
ψ (DOSSEL+DMATACON) p (LUA)							
Ψ: $\beta_{\text{Constante}} = -6.172$ $\beta_{\text{DOSSEL}} = 0.995$ $\beta_{\text{DMATACON}} = -0.002$	123.22	0.01	0.279	5	0.506	113.22	0.224
p: $\beta_{\text{Constante}} = -1.413$ $\beta_{\text{LUA}} = -0.010$							
ψ (DOSSEL+AREAMT) p (LUA)							
Ψ: $\beta_{\text{Constante}} = -7.387$ $\beta_{\text{DOSSEL}} = 0.107$ $\beta_{\text{AREAMT}} = 0.001$	125.04	1.83	0.112	5	0.506	115.04	0.204
p: $\beta_{\text{Constante}} = -1.403$ $\beta_{\text{LUA}} = -0.011$							
ψ (DOSSEL+BORDA) p (LUA)	125.07	1.86	0.111	5	0.506	115.07	0.749

Ψ:								
$\beta_{\text{Constante}} = -8.858$								
$\beta_{\text{DOSSEL}} = 0.119$								
$\beta_{\text{BORDA}} = 0.003$								
p:								
$\beta_{\text{Constante}} = -1.435$								
$\beta_{\text{LUA}} = -0.011$								
	$\psi(.)$	$p(.)$						
Ψ:								
$\beta_{\text{Constante}} = -1.238$			139.06	15.85	0.001	2	0.525	135.06
p:								0.141
$\beta_{\text{Constante}} = -1.857$								

Tabela 4. Resultado da seleção de modelos para a probabilidade de ocupação de *Monodelphis domestica* na Fazenda Rancharia, Pantanal da Nhecolândia. São apresentados os modelos com ΔAIC menor que 2. Seus Critério de Informação de Akaike (AIC), diferença entre o AIC de cada modelo e o menor AIC (ΔAIC), peso do AIC (W), número de parâmetros (K), ajuste do modelo em relação aos dados observados (P), valor de máxima verossimilhança ($-2 \cdot \text{LogLike}$), dispersão dos dados observados em relação ao esperado pelo modelo ($\hat{c}$), probabilidade de ocupação (ψ) e de detecção (p), coeficiente de predição de mudança logística (β), porcentagem de monocotiledôneas (MONO), porcentagem de serrapilheira (SERRA), porcentagem de cobertura de dossel (DOSSEL), distância média de indivíduo adulto de acuri (ACURI), porcentagem de *Brachiaria sp.* (BRACHI), temperatura mínima da noite (TEMP), luminosidade da lua (LUA), ocupação e detecção constantes $\psi(.)$ $p(.)$.

Modelo	AIC	ΔAIC	W	K	P	$-2 \cdot \text{LogLike}$	$\hat{c}$
ψ (MONO+SERRA) p (LUA+TEMP)							
ψ:							
$\beta_{\text{Constante}} = -2.013$							
$\beta_{\text{MONO}} = -0.207$							
$\beta_{\text{SERRA}} = 0.026$							
	107.55	0.00	0.214	6	0.518	95.552	0.140
p:							
$\beta_{\text{Constante}} = 0.571$							
$\beta_{\text{LUA}} = -0.025$							
$\beta_{\text{TEMP}} = -0.090$							
ψ (MONO+DOSSEL) p (LUA+TEMP)							
ψ:							
$\beta_{\text{Constante}} = -1.505$							
$\beta_{\text{MONO}} = -0.184$							
$\beta_{\text{DOSSEL}} = 0.021$							
	109.08	1.53	0.100	6	0.496	97.081	0.030
p:							
$\beta_{\text{Constante}} = 0.480$							
$\beta_{\text{LUA}} = -0.024$							
$\beta_{\text{TEMP}} = -0.087$							
ψ (MONO+SERRA+ACURI) p (LUA+TEMP)							
ψ:							
$\beta_{\text{Constante}} = -2.670$							
$\beta_{\text{MONO}} = -0.230$							
$\beta_{\text{SERRA}} = 0.031$							
$\beta_{\text{ACURI}} = 0.005$							
	109.32	1.77	0.089	7	0.493	95.320	0.075

p:								
$\beta_{\text{Constante}} = 0.536$								
$\beta_{\text{LUA}} = -0.025$								
$\beta_{\text{TEMP}} = -0.090$								
ψ (MONO) p (LUA+TEMP)								
Ψ:								
$\beta_{\text{Constante}} = -0.664$								
$\beta_{\text{MONO}} = -0.163$								
	109.35	1.80	0.087	5	0.533	99.352	0.116	
p:								
$\beta_{\text{Constante}} = 0.632$								
$\beta_{\text{LUA}} = 0.025$								
$\beta_{\text{TEMP}} = -0.092$								
ψ (MONO+SERRA+BRACHI) p (LUA+TEMP)								
Ψ:								
$\beta_{\text{Constante}} = -2.007$								
$\beta_{\text{MONO}} = -0.207$								
$\beta_{\text{SERRA}} = 0.024$								
$\beta_{\text{BRACHI}} = 0.001$								
	109.52	1.97	0.080	7	0.557	95.522	0.079	
p:								
$\beta_{\text{Constante}} = 0.596$								
$\beta_{\text{LUA}} = -0.025$								
$\beta_{\text{TEMP}} = -0.091$								
ψ (SERRA) p (LUA+TEMP)								
Ψ:								
$\beta_{\text{Constante}} = -2.764$								
$\beta_{\text{SERRA}} = 0.026$								
	109.54	1.99	0.080	5	0.538	99.540	0.157	
p:								
$\beta_{\text{Constante}} = 0.591$								
$\beta_{\text{LUA}} = -0.025$								
$\beta_{\text{TEMP}} = -0.089$								
ψ (.) p (.)								
Ψ:								
$\beta_{\text{Constante}} = -1.203$								
	117.42	9.87	0.001	2	0.248	113.418	0.327	
p:								
$\beta_{\text{Constante}} = -2.174$								

Tabela 5. Resultado da seleção de modelos para a probabilidade de ocupação de *Thylamys macrurus* na Fazenda Rancharia, Pantanal da Nhecolândia. São apresentados os modelos com ΔAIC menor que 2. Seus Critério de Informação de Akaike (AIC), diferença entre o AIC de cada modelo e o menor AIC (ΔAIC), peso do AIC (W), número de parâmetros (K), ajuste do modelo em relação aos dados observados (P), valor de máxima verossimilhança ($-2 \cdot \text{LogLike}$), dispersão dos dados observados em relação ao esperado pelo modelo ($\hat{c}$), probabilidade de ocupação (ψ) e de detecção (p), coeficiente de predição de mudança logística (β), distância média de árvores entre 5 e 25 cm de diâmetro (5_25AR), distância média de indivíduo adulto de acuri (ACURI), temperatura mínima da noite (TEMP), luminosidade da lua (LUA), ponto com armadilha no sob-bosque (ALTO), ocupação e detecção constantes $\psi(.)$ $p(.)$.

Modelo	AIC	ΔAIC	W	K	P	$-2 \cdot \text{LogLike}$	$\hat{c}$
ψ (5_25AR) p (TEMP)							
ψ: $\beta_{\text{Constante}} = 8.753$ $\beta_{5_25AR} = -2.210$	169.28	0.00	0.274	4	0.193	161.28	1.340
p: $\beta_{\text{Constante}} = -2.011$ $\beta_{\text{TEMP}} = 0.068$							
ψ (5_25AR) p (LUA+TEMP)							
ψ: $\beta_{\text{Constante}} = 8.735$ $\beta_{5_25AR} = -2.205$	169.50	0.22	0.245	5	0.162	159.50	1.434
p: $\beta_{\text{Constante}} = -1.661$ $\beta_{\text{LUA}} = -0.007$ $\beta_{\text{TEMP}} = 0.069$							
ψ (5_25AR+ACURI) p (TEMP)							
ψ: $\beta_{\text{Constante}} = 8.680$ $\beta_{5_25AR} = -2.347$ $\beta_{\text{ACURI}} = 0.007$	170.59	1.31	0.142	5	0.178	160.59	1.424
p: $\beta_{\text{Constante}} = -2.014$ $\beta_{\text{TEMP}} = 0.068$							
ψ (5_25AR+ACURI) p (LUA+TEMP)	170.83	1.55	0.126	6	0.154	158.83	1.517

Ψ:								
$\beta_{\text{Constante}} = 8.645$								
$\beta_{5_25\text{AR}} = -2.337$								
$\beta_{\text{ACURI}} = 0.007$								
p:								
$\beta_{\text{Constante}} = -1.663$								
$\beta_{\text{LUA}} = -0.007$								
$\beta_{\text{TEMP}} = 0.069$								
$\psi(5_25\text{AR}) p(\text{TEMP}+\text{ALTO})$								
Ψ:								
$\beta_{\text{Constante}} = 8.688$								
$\beta_{5_25\text{AR}} = -2.197$								
p:								
$\beta_{\text{Constante}} = -1.745$								
$\beta_{\text{TEMP}} = 0.068$								
$\beta_{\text{ALTO}} = -0.317$								
$\psi(.) p(.)$								
Ψ:								
$\beta_{\text{Constante}} = -1.288$								
p:								
$\beta_{\text{Constante}} = -0.763$								

Journal of Tropical Ecology

Potential contributors are advised that careful attention to the details below will greatly assist the Editor and thus speed the processing of their manuscripts. Poorly prepared manuscripts will be returned to authors.

Scope of the journal

Papers may deal with terrestrial, freshwater and strand/coastal tropical ecology, and both those devoted to the results or original research as well as those which form significant reviews will be considered. Papers normally should not exceed 6000 words of text. Short Communications are acceptable: they should not exceed four printed pages in total length.

Submission

All manuscripts must be submitted online via the website:

<http://mc.manuscriptcentral.com/jte>

Detailed instructions for submitting your manuscript online can be found at the submission website by clicking on the 'Instructions and Forms' link in the top right of the screen; and then clicking on the 'Author Submission Instructions' icon on the following page.

The Editor will acknowledge receipt of the manuscript, provide it with a manuscript reference number and assign it to reviewers. The reference number of the manuscript should be quoted in all correspondence with JTE Office and Publisher.

The submission of a manuscript will be taken to imply that the material is original, and that no similar paper has been published or is currently submitted for publication elsewhere. The original typescript and three complete copies must be submitted. Original figures should not be sent until they are requested; instead, submit four photocopies with the copies of your text and tables. In your covering letter please indicate the number of pages of text, references and appendices and the number of tables, figures and plates. Papers are first inspected for suitability by the Editor or a Board member. Those suitable papers are then critically reviewed by usually two or three expert persons. On their

advice the Editor provisionally accepts, or rejects, the paper. If acceptance is indicated the manuscript is usually returned to the author for revision. In some cases a resubmission is invited and on receipt of the new version the paper will be sent to a third referee. If the author does not return the revised or resubmitted version within six months the paper will be classified as rejected. Final acceptance is made when the manuscript has been satisfactorily revised.

Language

All papers should be written in English, and spelling should generally follow The Concise Oxford Dictionary of Current English. Abstracts in other languages will be printed if the author so desires together with an abstract in English. All abstracts must be provided by the author.

Preparation of the manuscript

Authors are strongly advised to consult a recent issue of the JTE to acquaint themselves with the general layout of articles. Double spacing must be used throughout, allowing wide margins (about 3 cm) on all sides. Main text pages should be numbered.

A paper should be prepared using the following format:

Page 1. Title page. This should contain (a) the full title, preferably of less than 20 words and usually containing the geographical location of the study; (b) a running title of not more than 48 letters and spaces; (c) a list of up to 10 key words in alphabetical order suitable for international retrieval systems; (d) the full name of each author; (e) the name of the institution in which the work was carried out; and (f) the present postal address of the author to whom proofs should be sent.

Page 2. Abstract. This should be a single paragraph, in passive mode, no more than 200 words long, a concise summary of the paper intelligible on its own in conjunction with the title, without abbreviations or references.

Page 3 et seq. The main body of the text may contain the following sections in the sequence indicated: (a) Introduction, (b) Methods, (c) Results,

(d) Discussion, (e) Acknowledgements, (f) Literature Cited, (g) Appendices, (h) Tables, (i) Legends to Figures. An extra section between (a) and (b) for Study Site or Study Species might be necessary.

Main headings should be in capital type and centred; sub-headings should be ranged left and italicised. A Short Communication has a title and keywords but no abstract or section headings until

Acknowledgements and item Literature Cited.

Acknowledgements should be brief. Notes should be avoided if at all possible; any notes will be printed at the end of the paper and not as footnotes.

Scientific names. The complete Latin name (genus, species and authority) must be given in full for every organism when first mentioned in the text unless a standard reference is available which can be cited. Authorities might alternatively appear in Tables where they are first used.

Underlining. The only underlining permitted is that of Latin names of genera and species; and subheadings.

Units of measurement. Measurements must be in metric units; if not, metric equivalents must also be given. The minus index (m^{-1} , mm^{-3}) should be used except where the unit is an object, e.g. 'per tree', not 'tree⁻¹'). Use d^{-1} , mo^{-1} and y^{-1} for per day, per month and per year.

Abbreviations. In general, abbreviations should be avoided. Numbers one to nine should be spelled out and number 10 onwards given in figures. Dates should follow the sequence day-month-year, e.g. 1 January 1997*. The 24-hour clock should be used, e.g. 1615 h.

Online supplementary material

Supplementary material is not copy edited or typeset but loaded onto CJO exactly as supplied. Supplementary material must be submitted at the

same time as the article and must be clearly marked to distinguish it from the main article text.

Authors should ensure that they mention within their article that supplementary material is available on CJO.

Literature cited

References to literature in the text should conform to the 'name-and-date' system: e.g. Fleming (1982); (Goh & Sasekumar 1980); Montgomery et al. (1981). If a number of references are cited at one place in the text, they should be arranged alphabetically and not chronologically. In the reference list citations should take the forms given below. References with two or more authors should be arranged first alphabetically then chronologically. The names of cited journals should be given in full. Certain foreign language citations may be translated into English, and this should always be done where the English alphabet is not used (e.g. Chinese, Russian, Thai).

FLEMING, T. H. 1982. Foraging strategies of plant-visiting bats. Pp. 287-325 in Kunz, T. H. (ed.). *Ecology of bats*. Plenum Press, New York. 425 pp.

GOH, A. H. & SASEKUMAR, A. 1980. The community structure of the fringing coral reef, Cape Rachado. *Malayan Nature Journal* 34:25-27.

MONTGOMERY, G. G., BEST, R. C. & YAMAKOSHI, M. 1981. A radio-tracking study of the American manatee *Trichechus inunguis* (Mammalia: Sirenia). *Biotropica* 13:81-85.

WHITMORE, T. C. 1984. Tropical rain forests of the Far East (2nd edition). *Oxford University Press*, Oxford. 352 pp.

Use the following as contractions in text: 'pers. obs.', 'pers. comm.'; but 'unpubl. data', 'in press'. Authors should double-check that all references in the text correspond exactly to those in the Literature Cited section.

Tables and figures

Tables should be typed, together with their titles, on separate sheets. Column headings should be brief, with units of measurement in parenthesis. Vertical lines should not be used to separate columns. Avoid presenting tables that are too large to be printed across the page; table width must not exceed 80 characters, including spaces between words, figures and columns. Each table should be numbered consecutively with arabic numerals. The author should mark in the margin of the text where tables and figures are to be inserted; all tables and figures must be mentioned in the text.

Authors should ensure that all figures, whether line drawings or photographs, clarify or reduce the length of the text. Draw both diagrams and lettering in black ink on white drawing paper or tracing film, or on graph paper with faint blue ruling. Laser printer, or high quality ink-jet printer, output from computer graphics programs is preferable. Photographs should be provided as glossy black-and-white prints. If lettering or a scale is to be inserted on a print, this should be shown on a spare copy or an overlay, and an unmarked print should be provided for marking by the printer. Make sure that all figures are boldly drawn.

Figures need be no more than 50% larger than the final printed size (which is no more than 13 cm x 21 cm), great care being taken to make sure that all parts (e.g. lettering, scales, shading) will reduce satisfactorily. Especially ensure that histogram shading is simple and clear. Avoid solid black infills. Small illustrations should be grouped to occupy the least space consistent with good appearance. All unnecessary parts should be trimmed (e.g. borders of photographs). Allowing at least 3 cm margin on all sides, groups should be mounted on stout white paper using rubber cement. On the back of each figure the name of the author(s) and the figure number should appear. Send figures flat; do not fold or roll. All figures should be numbered consecutively with arabic numerals, using lower case letters for their subdivisions. Legends should be typed on a separate sheet. Where possible put keys to symbols and lines in Legends not on figures.

Proofs

When proofs are received they should be corrected carefully and returned to the Editor without delay, together with the final marked-up typescript. Authors should adhere to the colour codes (blue for authors new changes/errors, red only for typesetter's errors) and complete and sign the accompanying "notes to authors". Authors, when returning proofs, should indicate whether they want the originals of their figures returned to them; typescripts will not be returned. Errors remaining in these first proofs after the author has checked them are the authors responsibility. Any further editorial changes, apart from minor grammatical and syntactical improvements, will be communicated to the author before second proofs are prepared. Ensure that the editorial office knows of changes in your address.

Offprints

Upon publication the corresponding author will automatically receive a pdf of their article from Cambridge University Press. Authors will be offered the opportunity to order paper offprints by using the form supplied at proof stage.

Copyright

Authors of articles published in the journal assign copyright to Cambridge University Press (with certain rights reserved) and you will receive a copyright assignment form for signature on acceptance of your paper. Authors receiving requests for permission to reproduce their work should contact Cambridge University Press for advice.

Business correspondence

Correspondence concerning offprints, copyright, back numbers, advertising and sales to libraries should be addressed to the publishers: Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Shaftesbury Road, Cambridge CB2 8RU, UK or Cambridge University Press, 40 West 20th Street, New York, NY 10011-4211, USA.

(Revised 21/05/2010)