

**USO DE HABITATS POR MAMÍFEROS NÃO-VOADORES  
NO PANTANAL DE CÁCERES, MATO GROSSO,  
BRASIL**

**PATRICK RICARDO DE LÁZARI**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais para a obtenção do título de Mestre.

**CÁCERES  
MATO GROSSO, BRASIL  
2011**

**PATRICK RICARDO DE LÁZARI**

**USO DE HABITATS POR MAMÍFEROS NÃO-VOADORES NO  
PANTANAL DE CÁCERES, MATO GROSSO, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Manoel dos Santos Filho

**CÁCERES  
MATO GROSSO, BRASIL  
2011**

**PATRICK RICARDO DE LÁZARI**

**USO DE HABITATS POR MAMÍFEROS NÃO-VOADORES NO  
PANTANAL DE CÁCERES, MATO GROSSO, BRASIL**

Essa dissertação foi julgada e aprovada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Cáceres, 29 de março de 2011.

**Banca examinadora**

---

Prof. Dr. Josué Ribeiro da Silva Nunes  
Universidade do Estado de Mato Grosso

---

Prof. Dr. Maurício Eduardo Graipel  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Dr. Manoel dos Santos Filho  
Universidade do Estado de Mato Grosso  
Orientador

**CÁCERES  
MATO GROSSO, BRASIL  
2011**

## DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a todas as onças pintadas que me proporcionaram alguns momentos de tensão no Pantanal, mas únicos na vida de um pesquisador.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais, pela oportunidade de realizar essa dissertação e a todos os professores vinculados ao programa pelo aprendizado.

Ao Prof. Dr. Manoel dos Santos Filho, pela orientação, confiança e grandiosa contribuição no meu desenvolvimento como pesquisador.

Ao Prof. Dr. Maurício Eduardo Graipel, pelas considerações na construção do projeto e na contribuição aos manuscritos.

Ao Prof. Dr. Rogério Vieira Rossi e colaboradores da coleção de Zoologia da UFMT, pela enorme contribuição na identificação das espécies.

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), pelo financiamento do projeto que possibilitou a realização dessa pesquisa.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a FAPEMAT, pela concessão de bolsa de estudo.

A todo o pessoal do IBAMA e do ICMBio de Cáceres, pelo apoio dado para a realização da pesquisa na ESEC Taiamã, especialmente ao chefe de estação Jair João Matia, aos analistas ambientais Daniel Kantek, Marcelo de Andrade, Selma Onuma e ao Valdemar Ortega.

Ao pessoal da brigada de incêndio do ICMBio, Ronaldo, Lucidio, Iverson “zóinho” e Izael, pelo apoio nas coletas e também pelo futebol no fim de tarde na Estação.

Aos caseiros de Taiamã, Robinho e Cláudia e Gustavo e Maria, pela hospitalidade, apoio e pela saborosa comida. Especialmente ao Robinho por ter me ensinado a pilotar barco.

Ao Sr. Antenor Júnior, arrendatário da Fazenda Descalvados, por permitir a realização das pesquisas no local.

A Silvana da Lenda Turismo, pelo apoio dado durante as idas para a fazenda.

Ao pessoal da fazenda Descalvados, Aurélio “turcão”, Mário de Castro e Cícero “baxinho”, por todo apoio e atenção e ao Ronaldo pela deliciosa comida feita no fogão à lenha.

A todas as pessoas que me acompanharam no meio do mato para abertura das picadas, Nilson, Luiz, Sr. Elísio, Uélis, Seu Fernando “tiquira”, Seu Cesário, Valdir.

A Henriette, que coloquei na maior fria da vida dela quando a convidei pra me ajudar no campo, andar mais de 7km no meio do mato por 10 dias não foi fácil, obrigado.

A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Áurea Regina Alves Ignácio, por ceder o espaço do seu laboratório para armazenamento dos bichos e para a taxidermia.

Ao pessoal do laboratório, Robson, Edy, Henriete, Ana Paula, Welvis, por ter ajudado nas taxidermias.

Ao Wilkinson "Kiwi", pelo socorro dado com a estatística e na confecção do mapa da área de estudo.

## ÍNDICE

LISTA DE ABREVIATURAS.....	08
LISTA DE TABELAS .....	09
LISTA DE FIGURAS .....	10
RESUMO.....	12
ABSTRAT.....	13
INTRODUÇÃO GERAL .....	14
REFERÊNCIAS.....	18
Artigo I - Distribuição de pequenos mamíferos não-voadores em um mosaico de habitats sazonalmente inundáveis no Pantanal matogrossense, Brasil .....	21
Resumo.....	21
Abstrat.....	22
Introdução .....	22
Material e método .....	23
Área de estudo .....	23
Habitats focais .....	24
Coleta de dados.....	25
Análise estatística.....	25
Resultados .....	26
Discussão .....	31
Literatura Citada.....	35
Artigo II Uso de habitats por mamíferos de médio e grande porte na Estação Ecológica Taiamã, no Pantanal de Mato Grosso, Brasil .....	39
Resumo.....	39
Abstrat.....	40
Introdução .....	40
Materiais e métodos.....	42
Área de estudo .....	42
Habitats focais .....	42
Coleta de dados.....	43
Análise estatística.....	44

Resultados .....	45
Discussão .....	52
Referências.....	55
APÊNDICE A - Carta imagem da Estação Ecológica Taiamã no período úmido (A) e Seco (B).....	59
APÊNDICE B – Carta imagem da Fazenda Descalvados no período Úmido (A) e Seco (B). .....	60
APÊNDICE C – Módulo de coleta para pequenos mamíferos.....	61
APÊNDICE D - Fotos dos habitats amostrados .....	62
APÊNDICE E – Fotos de mamíferos de médio e grande porte .....	63
APÊNDICE F – Fotos de pequenos mamíferos .....	65
ANEXO A – Normas para a publicação da revista Zoologia .....	66
ANEXO B – Normas para a publicação da revista Biodiversity and Conservation .....	76

## LISTA DE ABREVIATURAS

ANA – Agência Nacional de Águas

ANOVA – Análise de variância

BAP – Bacia do Alto Paraguai

ESEC – Estação Ecológica

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

IUCN – International Union For Conservation of Nature

MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal

PCBAP – Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai

UPGMA – Dendograma de Média Aritmética não Pareada

## LISTA DE TABELAS

### ARTIGO I

Tabela 1. Taxa, nome comum, habitat e local de captura de pequenos mamíferos não voadores na Fazenda Descalvados e Estação Ecológica Taiamã.....26

Tabela 2. Número de indivíduos coletados de cada espécie, esforço amostral e sucesso de captura nos três habitats no Pantanal de Cáceres.....29

### ARTIGO II

Tabela 1 – Lista de espécies de mamíferos registrados na Fazenda Descalvados e ESEC Taiamã. Categorias de ameaça de extinção segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de extinção (MMA 2008) e União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN).....45

Tabela 2 – Espécies de mamíferos observadas em cada habitat e o período de registro na Fazenda Descalvados e Estação Ecológica Taiamã, Pantanal, Cáceres-MT. ....49

## LISTA DE FIGURAS

### ARTIGO I

Fig. 1. Localização da Fazenda Descalvados e ESEC Taiamã no Pantanal do Mato Grosso, Brasil.....24

Fig. 2. Riqueza de espécies entre os habitats amostrados (CA=Campo Inundável, MR=Mata Ripária e MS=Mata Seca) no Pantanal de Cáceres.....27

Fig. 3. Curva de rarefação de espécies de pequenos mamíferos (linha contínua) e intervalo de confiança de 95% (linhas tracejadas) estimada em função do esforço amostral.....28

Fig. 4. Uso do habitat por espécies de pequenos mamíferos não voadores no Pantanal de Cáceres; as barras indicam a presença da espécie no habitat.....29

Fig. 5 Dendograma utilizando o método de agrupamento (UPGMA) com o coeficiente de Bray Curtis, para analisar a composição das comunidades de pequenos mamíferos usando dados de presença e ausência nos diferentes habitats. CA – Campo Inundável, MR – Mata Ripária, MS – Mata Seca.....30

### ARTIGO II

Figura 1. Localização da Fazenda Descalvados e ESEC Taiamã no Pantanal do Mato Grosso, Brasil.....43

Figura 2 – número de espécies e representatividade das Ordens de mamíferos de médio e grande porte registradas no Pantanal de Cáceres-MT.....47

Figura 3 – Riqueza de mamíferos nos habitats amostrados na Fazenda Descalvados e ESEC Taiamã, no Pantanal de Mato Grosso.....	48
Figura 4 – Curva de rarefação de espécies de mamíferos de médio e grande porte (linha contínua) e intervalo de confiança de 95% (linhas tracejadas) estimada em função do esforço amostral.....	50
Figura 5 – Dendograma utilizando o método de agrupamento (UPGMA) com o coeficiente de Bray Curtis, para analisar a composição das comunidades de mamíferos de médio e grande porte usando dados de presença e ausência nos diferentes habitats. CA – Campo Inundável, MR – Mata Ripária, MS – Mata Seca.....	51

## RESUMO

De Lázari, Patrick Ricardo. Uso de habitats por mamíferos não-voadores no Pantanal de Cáceres, Mato Grosso, Brasil. Cáceres: Unemat, 2011. 83 p. (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais)<sup>1</sup>

O presente estudo teve por objetivo avaliar riqueza, abundância, composição e o uso de habitats por mamíferos não voadores no Pantanal de Cáceres, tendo as amostragens realizadas na Fazenda Descalvados e Estação Ecológica Taiamã. Foram usadas armadilhas *sherman* e *tomahawk* para a captura de pequenos mamíferos não voadores. Para os mamíferos de médio e grande porte utilizou-se uma combinação de metodologias: armadilhas fotográficas, registros de pegadas, fezes, visualizações diretas e entrevistas com os moradores locais. As coletas foram realizadas entre os meses de outubro de 2009 e setembro de 2010. Os habitats amostrados foram Mata Seca, Mata Ripária e Campo Inundável, contemplando os períodos de seca e cheia, totalizando oito campanhas de coleta. Foram registradas 35 espécies, sendo 26 mamíferos de médio e grande porte e nove de pequenos mamíferos. Dentre os pequenos mamíferos, *Philander opossum* e *Oecomys mamorae* foram as espécies mais abundantes e também registradas nos três ambientes estudados, sendo consideradas generalista quanto ao uso de habitat nesse estudo. Uma ANOVA constatou não haver diferença significativa tanto na riqueza ( $F_{2,13} = 1,880$ ;  $P = 0,192$ ) quanto na abundância ( $F_{2,13} = 0,459$ ;  $P = 0,64$ ) entre os habitats. O Teste t pareado de Student também não apontou diferença significativa na abundância entre as estações seca e cheia (Teste t = 0,291;  $p = 0,775$ ). A riqueza de espécies de mamíferos de médio e grande porte também não foi significativamente diferente entre os habitats (ANOVA  $F_{2,18} = 2,764$ ;  $P = 0,09$ ). *Mazama americana*, *Pecari tajacu* e *Panthera onca* foram as espécies consideradas generalistas quanto ao uso do habitat. Somente onze espécies foram registradas através de armadilhas fotográficas, indicando a importância do uso de um conjunto de metodologias que possibilitem amostrar a comunidade como um todo. Os resultados demonstram a importância da manutenção do mosaico de habitats do Pantanal para a conservação das espécies de mamíferos não voadores indicando não haver diferença estatisticamente significativa quanto ao uso dos habitats, apesar de constatarmos a ocorrência de espécies generalistas e outras especialistas quanto ao uso do habitat.

**Palavras-chave:** Armadilha fotográfica, riqueza, abundância, generalista, conservação

---

<sup>1</sup> Orientador: Prof. Dr. Manoel dos Santos Filho – UNEMAT.

## ABSTRAT

De Lázari, Patrick Ricardo. Use of habitats by non-flying mammals in the Pantanal Wetland, Cáceres, state of Mato Grosso, Brazil. Cáceres: Unemat, 2011. 83 p. (Dissertation - Master in Environmental Sciences)<sup>2</sup>

This study aimed to evaluate richness, abundance, composition and habitat use by non-flying mammals in the Pantanal of Cáceres, and the samples collected at the Taiamã Ecological Station and Farm Descalvados. Sherman and tomahawk traps were used to capture small non-flying mammals. For mammals of medium and large, we used a combination of methodologies: camera traps, records of footprints, feces, direct views and interviews with local residents. Sampling was conducted between October 2009 and September 2010 in Dry Forest, Riparian Forest and Flooded Grasslan covering the seasons of dry and wet, total of eight collection campaigns. Were recorded 35 species, 26 mammals of medium and large and nine small mammals. Among the small mammals, *Philander opossum* and *Oecomys mamorae* were the most abundant species and also recorded in the three habitats studied, are considered generalist in this study. An ANOVA found no significant difference both in richness ( $F_{2,13} = 1,880$ ;  $P = 0,192$ ) and abundance ( $F_{2,13} = 0,459$ ;  $P = 0,64$ ) among habitats. The Student t test revealed no significant difference in abundance between dry and wet seasons (Teste t = 0,291;  $p = 0,775$ ). Species richness of mammals of medium and large were not significantly different between habitats (ANOVA  $F_{2,18} = 2,764$ ;  $P = 0,09$ ). *Mazama americana*, *Panthera onca* and *Tajacu peccary* species were considered generalists to habitat use. Only eleven species were recorded by camera traps, indicating the importance of using a set of methodologies for sampling the community as a whole. The results demonstrate the importance of maintaining the mosaic of habitats of the Pantanal to the conservation of non-flying mammal species indicated no statistically significant difference in the use of habitats, although for verifying the occurrence of generalists and other specialists in the use of habitat

**Keywords:** Camera trapping, richness, abundance, generalist, conservation

---

<sup>2</sup> Major Professor: Dr. Manoel dos Santos Filho

## INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil apresenta uma das maiores diversidades biológicas do mundo com cerca de 10% de todas as espécies do planeta (MYERS et al., 2000), distribuídas ao longo da Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Pampa, Caatinga, Cerrado e Pantanal (IBGE, 2004). Essa alta biodiversidade se deve a fatores como localização geográfica, alta heterogeneidade e complexidade ambiental e o maior sistema fluvial do mundo (BRANDON et al., 2005).

O grupo dos mamíferos brasileiros é representado por cerca de 652 espécies distribuídas em 11 das 22 ordens conhecidas (REIS et al., 2006). Os biomas com os maiores números de espécies de mamíferos no Brasil são a Floresta Amazônica e Mata Atlântica, com 311 e 250 espécies, respectivamente, Cerrado com 195 espécies seguido pela Caatinga (148), Pantanal (132) e os Campos Sulinos com 102 (MMA, 2002).

O baixo número de espécies para o Pantanal pode ser em decorrência da pouca atenção dada a região. Os primeiros estudos com mamíferos foram realizados na década de 1980 por Schaller (1983), na Fazenda Acurizal, e Alho (1987) e Lacher e Alho (1989), na Fazenda Nhumirim, no Pantanal Sul. O Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai – PCBAP (COUTINHO, 1997) foi a primeira listagem mais completa já publicada dos mamíferos com ocorrência na bacia do alto rio Paraguai, sendo considerado uma referência para o Pantanal (RODRIGUES et al., 2002).

Na última década mais alguns estudos se somaram a pouca literatura existente: Rodrigues et al. (2002) realizou uma revisão do conhecimento sobre a ocorrência e distribuição de mamíferos no Pantanal, apontando que a fauna de pequenos mamíferos é pouco conhecida, e mesmo os de grande porte ainda possuem lacunas de conhecimento referente a sua ocorrência e distribuição de algumas espécies.

Trolle (2003) realizou um censo de mamíferos em um mosaico de habitats abertos e fechados na fazenda Santa Emília, Mato Grosso do Sul. Usando de um conjunto de métodos composto por armadilhas fotográficas, visualizações e registros indiretos foram registradas 16 espécies de mamíferos

de médio e grande porte. Alguns estudos vêm analisando a resposta das espécies de mamíferos de médio e grande porte ao encolhimento e a expansão sazonal dos habitats no Pantanal (MAMEDE e ALHO, 2006; ALHO, 2008).

Quanto aos pequenos mamíferos não voadores, o estudo de Aragona (2008), analisando parâmetros populacionais e a estrutura da comunidade em habitats florestados na localidade do Pirizal, Pantanal de Mato Grosso, evidenciou uma riqueza de espécies semelhante entre os habitats estudados, porém com variações na composição e abundância. Já o trabalho de Chupel (2008), também na região do Pirizal, mostrou que riqueza de pequenos mamíferos foi positivamente relacionada com o aumento da densidade do estrato arbustivo-arbóreo, e que as espécies distribuíram-se mais abundantemente nos habitats de maior cobertura vegetal.

O Pantanal é uma planície sazonalmente inundável, onde as flutuações sazonais do nível de água regulam os processos ecológicos ali existentes (JUNK et al., 1989), gerando drásticas mudanças nas condições ambientais dos habitats. O Pantanal é caracterizado por sua constante mudança nas fronteiras entre ambientes aquáticos e terrestres provocando o encolhimento e a expansão sazonal de habitats. O grau de inundação cria uma variedade de habitats importantes, além de oferecer clara disponibilidade de alimentos e outros recursos ecológicos, estando as espécies de mamíferos adaptadas ao ciclo hidrológico e exploram tanto os habitats abertos como os florestados (MAMEDE e ALHO, 2006).

A seleção e o uso de habitats se referem a forma com que uma espécie explora os habitats disponíveis, se estabelecendo em habitats favoráveis (PREVEDELLO et al., 2008). Entender o movimento das espécies entre os habitats disponíveis é fundamental para interpretar padrões espaço-temporal de seleção de habitat, comportamento alimentar e interações entre presa e predador (PHILLIPS et al., 2004).

As espécies de mamíferos possuem diferentes requisitos para ocupar os habitats disponíveis (WHITTAKER et al., 1973) Os ambientes em que os habitats são estruturalmente complexos podem fornecer diversas formas de se explorar os recursos naturais, contribuindo para o aumento da diversidade de

espécies (TEWS et al., 2004). Dessa forma a maior riqueza de espécies é observada em habitats florestados (SANTOS-FILHO e SILVA, 2002) por apresentarem maior complexidade em sua estrutura vertical (AUGUST, 1983; ALHO, 1981), oferecendo um número de variáveis que são importantes componentes para recursos alimentares, ninhos, abrigos e muitos outros nichos ecológicos (ALHO, 1981)

Porém, a dinâmica das inundações no Pantanal está sendo ameaçada pelas novas tendências de desenvolvimento econômico em que os modelos tradicionais de pesca e pecuária estão sendo rapidamente substituídos pela exploração intensiva, acompanhada de desmatamento e de alterações das áreas naturais (HARRIS et al., 2005b), causando a perda e a fragmentação de habitats, que é uma das principais ameaças aos mamíferos brasileiros (COSTA et al., 2005)

Uma das maiores ameaças para o Pantanal é o desmatamento do planalto adjacente que atualmente se estendeu para a planície (HARRIS et al., 2005a). As estimativas de perda de cobertura vegetal no Pantanal eram de cerca de 11% para a planície até o ano de 2002 (ABDON et al., 2006). Para o ano de 2004 foi estimada que em toda a Bacia do Alto Paraguai (BAP) foram suprimidas cerca de 44% da cobertura vegetal original, uma aumento significativo em um curto espaço de tempo (HARRIS et al., 2005a).

Atualmente apenas 2,5% da BAP está oficialmente protegida sob a forma de unidades de conservação federais, estaduais e reservas privadas, essas unidades são uma boa estratégia para manter a conservação da biodiversidade. No Pantanal de Cáceres estão situadas duas importantes unidades de conservação, a Estação Ecológica (ESEC) Taiamã e a Estação Ecológica (ESEC) Serra das Araras criadas em 1981 e 1982 respectivamente, importantes unidade responsáveis pela proteção integral de áreas da planície e do planalto adjacente (HARRIS et al., 2005b)

Devido a sua importância ecológica e o grau de ameaça do grupo se faz necessária a inclusão de informações sobre os mamíferos terrestres de médio e grande porte em inventários e diagnósticos ambientais (PARDINI et al., 2003). O grupo de pequenos mamíferos é importante para avaliações

ambientais, podendo fornecer dados sobre a qualidade do habitat em um curto espaço de tempo (BONVICINO et al., 2002). Dessa forma, os estudos da diversidade biológica se tornam importantes ferramentas para a elaboração de projetos de conservação e uso sustentável dos recursos naturais (SANTOS, 2003) uma vez que a fauna de mamíferos do Pantanal ainda é pouco conhecida (RODRIGUES et al., 2002).

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou realizar um levantamento de dados de riqueza, composição, abundância, distribuição e uso de habitats por mamíferos não voadores no Pantanal de Cáceres, Mato Grosso. Podendo assim, contribuir com o conhecimento da mastofauna dessa região do Pantanal, bem como fornecer informações desse grupo para subsidiar as políticas e ações ambientais que visem a conservação da biodiversidade.

Essa dissertação está dividida em dois artigos. O primeiro teve como objetivo avaliar a riqueza, abundância, composição e uso de habitats pela comunidade de pequenos mamíferos não voadores no Pantanal mato-grossense. Os resultados apontaram que a riqueza não apresentou diferença estatística significativa entre os habitats amostrados, e que *Philander opossum* e *Oecomys mamorae* foram consideradas espécies generalistas quanto ao uso do habitat.

O segundo artigo objetivou avaliar o uso de habitats por mamíferos de médio e grande porte através do uso de armadilhas fotográficas e registros diretos (visualizações) e indiretos (fezes e pegadas). Também foi avaliada a riqueza e a composição da comunidade de mamíferos, sendo observado que Descalvados apresenta maior riqueza que Taiamã. A presença de carnívoros de topo de cadeia serve como indicativo da qualidade ambiental da área amostrada.

## REFERÊNCIAS

- ABDON, M. M.; SILVA J. S. V.; SOUZA, I. M.; ROMOM, V. T.; RAMPAZZO, J.; FERRARI, D. L. Análise do desmatamento no bioma Pantanal até o ano 2002. In: 10º Simpósio de Geotecnologias do Pantanal, 2006, Campo Grande. Anais 10 Simpósio de Geotecnologias do Pantanal, Campo Grande, 2006. p. 293-301.
- ALHO, C. J. R. Biodiversity of the Pantanal: response to seasonal flooding regime and to environmental degradation. *Braz. J. Biol.*, v. 64, n. 4, p. 957-996, 2008.
- ALHO, C. J. R. et al. Mamíferos da Fazenda Nhumirim, sub-região de Nhecolândia, Pantanal do Mato Grosso do Sul: I - levantamento preliminar de espécies. *Rev. Bras. Zool.*, v. 4, n. 2, p. 151-164, 1987.
- ALHO, C.J.R. Small mammal populations of Brazilian Cerrado: the dependence of abundance and diversity on habitat complexity. *Rev. Brasil. Biol.*, v. 4, n. 1, p. 223-230, 1981.
- ARAGONA, N. *História natural, biologia reprodutiva, parâmetros populacionais e comunidades de pequenos mamíferos não voadores em três habitats florestados do Pantanal de Poconé, MT*. Tese (Doutorado em Biologia Animal), Universidade de Brasília, 2008.
- AUGUST, P. V. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. *Ecology*, v. 64, n. 6, p. 1495-1507, 1983.
- BONVICINO, C. R.; LINDBERGH, S. M.; MAROJA, L. S. Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. *Braz. J. Biol.*, v. 62, n. 4B, p. 765-774, 2002.
- BRANDON, K.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; SILVA, J. M. C. Conservação brasileira: desafios e oportunidades. *Megadiversidade*, v.1, n. 1, p. 7-13, 2005.
- CHUPEL, T. F. *Efeito da cobertura vegetal e da topografia sobre a distribuição de marsupiais e roedores no Pantanal Norte, Mato Grosso*. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal de Mato Grosso, 2008.
- COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. Conservação de mamíferos no Brasil. *Megadiversidade*, v.1, n.1, p. 103-112, 2005.
- COUTINHO, M. E.; CAMPOS, Z. M. S.; MOURÃO, G. de M.; MAURO, R. A. Aspectos ecológicos dos vertebrados terrestres e semi-aquáticos no Pantanal. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. *Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) – PCBAP: Diagnóstico dos meios físicos e bióticos: meio biótico*. Brasília, v.2, t.3, 1997.

HARRIS, M. B.; ARCANGELO, C.; PINTO, E. C. T.; CAMAERGO, G.; RAMOS NETO, M. B.; SILVA, S. M. Estimativas de perda da área natural da Bacia do Alto Paraguai e Pantanal Brasileiro. Relatório técnico, Conservação Internacional, 2005a.

HARRIS, M.; TOMAS, W. M.; MOURÃO, G.; Da SILVA, C. J. GUIMARÃES, E.; SONODA, F.; FACHIM, E. Desafios para proteger o Pantanal brasileiro: ameaças e iniciativas em conservação. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 156-164, 2005b.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Mapa de biomas do Brasil. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro:IBGE, 2004. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas\\_e\\_Mapas/Mapas\\_Murais/](ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas_e_Mapas/Mapas_Murais/). Acesso em: 25 out. 2010.

JUNK, W. J.; BAYLEY, P. B.; SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, n. 106, p. 110-127, 1989.

LACHER, T. E.; ALHO, C. J. R. Microhabitat use among small mammals in the Brazilian Pantanal. *J. Mamm.*, v. 70, n. 2, p. 396-401, 1989.

MAMEDE, S. B.; ALHO, C. J. R. Response of wild mammals to seasonal shrinking-and-expansion of habitats due to flooding regime of the Pantanal, Brazil. *Baz. J. Biol.*, v.66, n. 4, p. 991-998, 2006.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Biodiversidade Brasileira - *Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros*. MAURY, C. M. (org.). Brasília, Biodiversidade 5. 2002.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, L. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, n.1, p. 853-858, 2000.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN JR., L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.; VALADARES-PADUA, C. (orgs). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Editora UFPR, 2003.

PHILLIPS, M. L.; CLARK, W. R.; NUSSER, S. M.; SOVADA, M. A.; GREENWOOD, R. J. Analysis of predator movement in prairie landscapes with contrasting grassland composition. *Journal of Mammalogy*, n. 85, v. 2, p. 187-195, 2004.

PREVEDELLO, J. A.; MENDONÇA, A. F.; VIEIRA, M. V. Uso do espaço por pequenos mamíferos: uma análise dos estudos realizados no Brasil. *Oecol. Bras.*, v. 12, n. 4, p. 610-625, 2008.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I.P. (Eds.) *Mamíferos do Brasil*. Londrina, 2006.

RODRIGUES, F. H. G.; MEDRI, I. M.; TOMAS, W. M.; MOURÃO, G. M. Revisão do conhecimento sobre ocorrência e distribuição de mamíferos do pantanal. Documento 38. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002.

SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.; VALADARES-PADUA, C. (orgs). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Editora UFPR, 2003.

SANTOS-FILHO, M.; SILVA, M. N. F. Uso de habitats por mamíferos em área de Cerrado no Brasil Central: um estudo com armadilhas fotográficas. *Rev. Bras. de Zoociências*, v. 4, n. 1, p. 57-73, 2002.

SCHALLER, G. B. Mammals and their biomass on a Brazilian ranch. *Arq. Zool.*, v. 31, n. 1, p. 1-36, 1983.

TEWS, J.; BROSE, U.; GRIMM, V.; TIELBORGER, K.; WICHMANN, M. C.; SCHWAGER, M.; JELTSCH, F. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography*, v. 31, p.79-92, 2004.

TROLLE M. Mammals survey in the southeastern Pantanal, Brazil. *Biodiversity and Conservation*, v. 12, p. 823 – 826, 2003.

WHITTAKER, R. H.; LEVIN, S. A.; ROOT, R. B. Niche, habitat and ecotope. *American Naturalist*, v. 107, n. 995, p. 321–328, 1973.

## Artigo I - Distribuição de pequenos mamíferos não-voadores em um mosaico de habitats sazonalmente inundáveis no Pantanal matogrossense, Brasil

[Preparado de acordo com as normas da revista Zoologia]

Patrick Ricardo de Lázari<sup>1,3</sup>, Manoel dos Santos Filho<sup>1</sup>, Maurício Eduardo Graipel<sup>2</sup>

1 Centro de Pesquisas em Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia do Pantanal – CELBE, Laboratório de Ecologia de Mamíferos, Universidade do Estado de Mato Grosso. 78280-000 Cáceres, Mato Grosso, Brasil.

2 Departamento de Ecologia e Zoologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina. 88040-970 Florianópolis, Brasil.

3 Autor para correspondência. Rua A 221, apt. 3, Terra Nova, 78050-400, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

Tel. + 55 65 3644 3912 e-mail: lrpatrick@gmail.com

### Resumo

O Pantanal é a maior planície alagável do planeta, importante globalmente por sua biodiversidade. É formado por um mosaico de habitats florestados e campestres, e que devido ao grau de inundação sazonal cria uma variedade de habitats disponíveis periodicamente. O presente estudo objetivou avaliar a riqueza, composição, abundância e uso de habitats por pequenos mamíferos não voadores no Pantanal de Cáceres, Mato Grosso. As amostragens foram realizadas em áreas de Campos inundáveis, Mata Ripária e Mata Seca. Foram amostradas 16 áreas entre outubro de 2009 e agosto de 2010, usando armadilhas *sherman* e *tomahawk*, contemplando os períodos de seca e cheia. Foram registradas 7 espécies, 6 roedores e 1 marsupial, para um esforço amostral de 13110 armadilhas x noite. As espécies *Philander opossum* e *Oecomys mamorae* foram consideradas generalistas quanto ao uso do habitat e também as mais abundantes. Já *Holochilus chacarius* foi uma espécie exclusiva do habitat Campo Inundável. Não foi observada diferença significativa na riqueza e abundância analisada entre os habitats amostrados. A diferença da abundância entre as estações seca e cheia também não foi significativa. Os resultados demonstram que os habitats analisados são igualmente importantes para a manutenção da estrutura da comunidade de pequenos mamíferos, reforçando o papel do mosaico de formações vegetais para a conservação desses mamíferos no Pantanal.

**Palavras-chave:** Uso do habitat, riqueza, abundância, roedores, marsupiais

## Abstrat

The Pantanal is the largest floodplain in the world, important for its biodiversity. It consists of a mosaic of forested and grassland habitats, and because of the degree of seasonal flooding creates a variety of habitats available periodically. This study aimed to evaluate the richness, composition, abundance and habitat use by small non-flying mammals in the Pantanal de Cáceres, Mato Grosso. The samples were taken in Flooded Grasslands, Riparian Forest and Dry Forest. Were sampled 16 sites between October 2009 and August 2010, using Sherman and Tomahawk traps, covering the of dry season and flooded season. We recorded seven species, six rodents and one marsupial, for a sampling effort of 13,110 trap x night. *Philander opossum* and *Oecomys mamorae* species were considered generalists to habitat use and also the most abundant. Already *Holochilus chacarius* was the only specie habitat grassland. There was no significant difference in richness and abundance among habitats sampled analyzed. The results show that the habitats are also considered important for maintaining the structure of small mammal community, strengthening the role of the mosaic of vegetation for the conservation of mammals in the Pantanal.

**Key words:** Habitat use, richness, abundance, rodents, marsupials

## Introdução

A planície de inundação do Pantanal, que ocupa cerca de 140.000 km<sup>2</sup> no Brasil, é considerada a maior planície alagável do mundo (Silva e Abdon 1998 e Da Silva et al. 2001), desempenhando um importante papel na manutenção da diversidade biológica devido a diversidade de habitats naturais (Alho 2008).

O Pantanal é um ambiente altamente complexo constituído por um mosaico de formações florestais inseridas em uma matriz de campo (Nunes da Cunha et al. 2007) sazonalmente alagável (Silva et al. 2000) onde as flutuações sazonais do nível da água regulam os processos ecológicos ali existentes (Junk et al. 1989). Dessa maneira, o ambiente é caracterizado por sua constante mudança nas fronteiras entre os meios aquáticos e terrestres provocando o encolhimento e a expansão sazonal dos habitats (Alho 2008).

O grau de inundação cria uma variedade de habitats importantes, além de oferecer clara disponibilidade de alimentos e outros recursos ecológicos. As espécies de mamíferos adaptadas ao ciclo hidrológico exploram tanto os

habitats abertos como os florestados e em diferentes épocas do ano (Mamede & Alho 2006).

Estudos com uso de habitats por pequenos mamíferos são importantes para compreender os mecanismos envolvidos com a distribuição das espécies, riqueza e abundância (Alho 1981, Prevedello et al. 2010, Santos-Filho 2000), especialmente no Pantanal devido ausência de estudos e as peculiaridades do ambiente (Prevedello et al. 2008). Além disso, os pequenos mamíferos são um grupo importante para avaliações ambientais podendo fornecer dados sobre a qualidade do habitat em um curto espaço de tempo (Bonvicino et al. 2002).

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a riqueza, abundância e composição da comunidade de pequenos mamíferos nos diferentes habitats do Pantanal norte matogrossense.

## **Material e método**

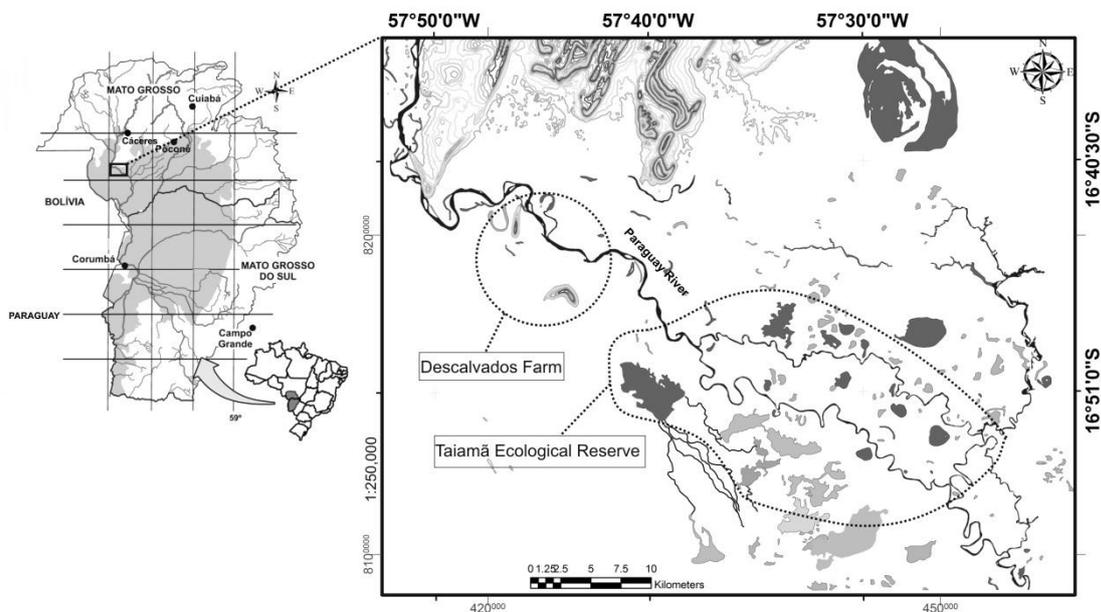
### **Área de estudo**

O Pantanal brasileiro é subdividido em regiões que recebem nomes locais de acordo com suas características de inundação, relevo, solo e vegetação, sendo reconhecidos 11 sub-regiões ou pantanais (Silva & Abdon 1998).

O estudo foi conduzido em duas localidades no Pantanal de Cáceres, que possui uma área de 12.456 km<sup>2</sup> contribuindo com 9% para a formação da planície (Silva & Abdon 1998). Foram amostradas áreas na Fazenda Descalvados (S 16°43' W 57°44') e Estação Ecológica Taiamã (S 16°50' W 57°35'), ambas situadas as margens do rio Paraguai (Fig. 1).

As duas localidades estão inseridas na unidade geomorfológica da Planície Aluvial (Pinto 1986) que apresenta altitudes variando entre 100m e 180m (Fantin-Cruz et al. 2010). Quanto a cobertura vegetal, o Cerrado é a principal formação do Pantanal, seguida dos Campos (Silva et al. 2000). O clima é tropical com duas estações bem definidas, quente e úmido no verão e frio e seco no inverno com temperatura média anual de 25° C (Calheiros &

Fonseca 1996). Na estação chuvosa, que ocorre entre outubro e março, a precipitação média anual é de 1.200 a 1.300 mm em todo o Pantanal (Cadavid-Garcia 1984, Mamede & Alho 2006).



**Figura 1.** Localização da Fazenda Descalvados e ESEC Taiamã no Pantanal do Mato Grosso, Brasil.

### Habitats focais

Como é típico para o Pantanal, a área de estudo é constituída por um mosaico de formações campestres e florestadas sazonalmente inundáveis. Nesse estudo foram amostrados três habitats como descrito abaixo:

**Mata Seca:** são formações florestais caracterizadas por diversos níveis de caducifolia durante a estação seca, não possuindo associação com cursos de água e ocorrendo nos interflúvios em solos geralmente mais ricos em nutrientes e recoberto por serapilheira (Ribeiro & Valter 1998).

Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata Ripária): é uma formação encontrada na grande depressão pantaneira, sempre margeando os rios da bacia hidrográfica do Paraguai (IBGE 1992).

Campos inundáveis: são áreas abertas encontradas entre os habitats florestados, com dominância de gramíneas e ciperáceas, alagadas no período da cheia (Silva et al. 2000).

### **Coleta de dados**

O sistema de amostragem foi constituído por três trilhas paralelas com aproximadamente 280m de comprimento e distantes 50m entre si. Em cada trilha foram estabelecidas 15 estações de captura equidistantes 20m, totalizando 45 estações. Em cada estação foram instaladas uma armadilha *Sherman* (80 x 90 x 230 mm) e uma *Tomahawk* alternando dois tamanhos distintos (145 x 145 x 410 mm e 210 x 210 x 440 mm) dispostas no solo, distantes entre si cerca de 5m, totalizando 90 armadilhas.

As armadilhas foram iscadas com banana e pasta de amendoim, sendo vistoriadas e reiscadas diariamente por um período de 10 dias consecutivos. As campanhas de coleta foram realizadas entre os meses de outubro de 2009 e setembro de 2010, contemplando os períodos de seca e chuva, totalizando oito campanhas nesse período.

Foram amostradas quatro áreas de Campo Inundável, duas na cheia e duas na seca, seis áreas de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata Ripária), quatro na cheia e duas na seca, e seis áreas de Mata Seca Semidecídua, duas na cheia e quatro na seca.

### **Análise estatística**

A análise de variância (ANOVA) foi usada para verificar a existência de diferença significativa na riqueza e abundância entre os três habitats estudados, e o teste t pareado de Student foi utilizado para testar a existência de diferença significativa na riqueza e abundância entre os períodos de seca e

cheia. As análises estatísticas foram feitas no programa SYSTAT (Wilkinson 1990).

Para analisar a similaridade entre a composição de espécies nos habitats foi utilizado o método de agrupamento (UPGMA), tendo como base as presença/ausência das espécies nos três habitats amostrados, usando o coeficiente de Bray-Curtis. A análise foi realizada no programa PAST (Hammer et al. 2001).

Uma curva de rarefação de espécies foi usada com o objetivo de avaliar a representatividade das áreas amostradas. A análise foi baseada no número de amostras utilizando-se o índice *Sobs Mao Tau*, através do programa Estimates Win 750 (Cowell 2005).

## Resultados

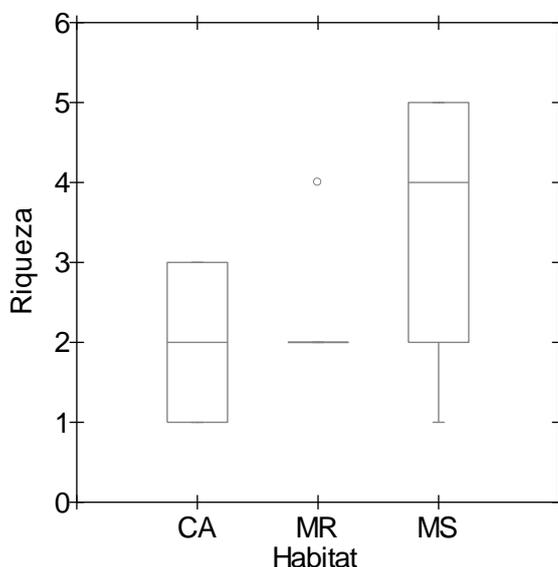
Foram registradas sete espécies de pequenos mamíferos nas 16 áreas amostradas, sendo um marsupial e seis roedores, para um esforço amostral de 13.110 armadilhas x noite. No entanto, a lista final apresenta nove espécies (Tabela 1) com a inclusão de *Ctenomys nattereri* que foi coletado em um evento isolado, e *Sciurus spadiceus* visualizado no campo.

**Tabela 1.** Taxa, nome comum, habitat e local de captura de pequenos mamíferos não voadores na Fazenda Descalvados e Estação Ecológica Taiamã.

Espécie	Nome comum	Local
<b>Didelphimorphia</b>		
<b>Didelphidae</b>		
<i>Philander opossum</i> (Linnaeus, 1758)	cuíca-de-quatro-olhos	Descalvados, Taiamã
<b>Rodentia</b>		
<b>Cricetidae</b>		
<i>Oecomys mamorae</i> (Thomas, 1906)	rato-da-árvore	Descalvados, Taiamã
<i>Holochilus chacarius</i> (Thomas, 1906)	rato d`água, rato-do-pantanal	Taiamã
<i>Oligoryzomys chacoensis</i> (Myers e Carleton, 1981)	camundongo-do-mato	Descalvados
<i>Necromys lasiurus</i>	pixuna	Descalvados

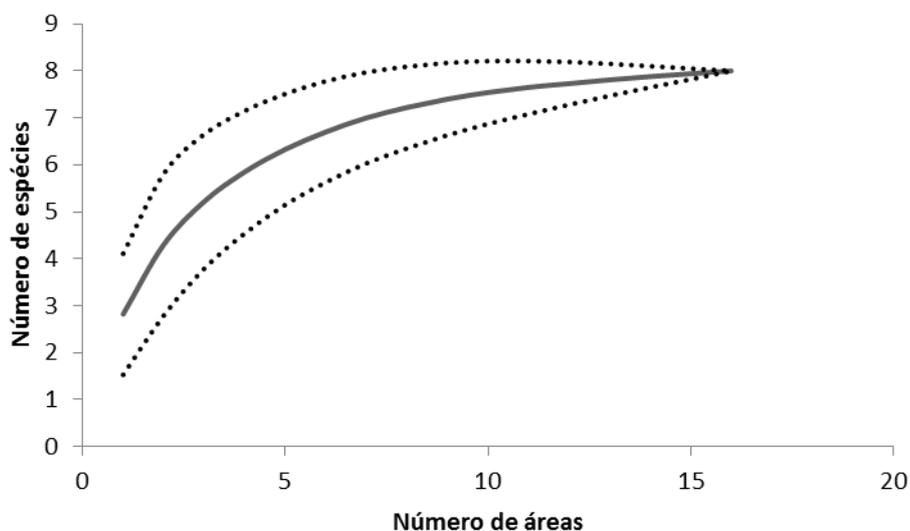
(Lund, 1840) <i>Calomys callosus</i> (Rengger, 1830)	rato-calunga	Descalvados
<b>Caviidae</b> <i>Cavia aperea</i> (Erxleben, 1777)	preá	Descalvados
<b>Ctenomyidae</b> <i>Ctenomys nattereri</i> (Wagner, 1848)	tuco-tuco	Descalvados
<b>Sciuridae</b> <i>Sciurus spadiceus</i> (Olfers, 1818)	caxinguelê	Descalvados

A riqueza de espécies para amostragens independentes nas áreas de cada habitat amostrado variou entre 1 e 5 espécies na Mata Seca, entre 2 e 4 espécies na Mata Ripária e 1 e 3 no Campo Inundável (Fig. 2). Não houve diferença significativa na riqueza entre os habitats amostrados (ANOVA  $F_{2,13} = 1,880$ ;  $P = 0,192$ ). Também não ocorreu diferença significativa na riqueza entre os períodos de seca e cheia ( $t = 0,886$ ;  $P = 0,391$ ).



**Figura 2.** Riqueza de espécies entre os habitats amostrados (CA=Campo Inundável, MR=Mata Ripária e MS=Mata Seca) no Pantanal de Cáceres.

A curva de rarefação de espécies manteve um crescimento ao longo da amostragem tendendo a estabilidade com as dezesseis áreas amostradas. Indicando que o esforço amostral foi suficiente para representar a comunidade da área de estudo, demonstrado pela redução do intervalo de confiança no final das amostragens (Fig. 3). A estabilização ocorreu com apenas sete espécies, apontando para o cenário de uma área pobre em número de espécies.



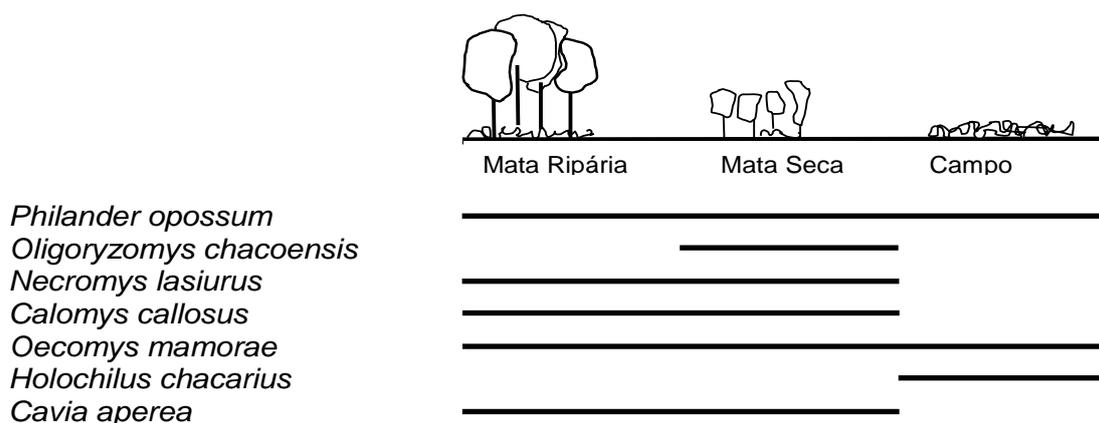
**Figura 3.** Curva de rarefação de espécies de pequenos mamíferos (linha contínua) e intervalo de confiança de 95% (linhas tracejadas) estimada em função do esforço amostral.

Foram capturados 191 indivíduos para um esforço amostral de 13.110 armadilhas x noite, resultando num sucesso de captura de 1,4% (Tabela 2). Na Mata Seca foram capturados 80 indivíduos e na Mata Ripária 77 indivíduos, enquanto que no Campo Inundável foram capturados 34 indivíduos. *Philander opossum* foi a espécie mais abundante com 31% das capturas, seguido por *Oecomys mamorae* e *Calomys callosus* com 26% e 20% das capturas respectivamente (Tabela 2). A abundância não apresentou diferença significativa entre os habitats (ANOVA  $F_{2,13} = 0,459$ ;  $P = 0,642$ ) tão pouco entre os períodos de seca e cheia ( $t = 0,291$ ;  $P = 0,775$ ).

**Tabela 2.** Número de indivíduos coletados de cada espécie, esforço amostral e sucesso de captura nos três habitats no Pantanal de Cáceres.

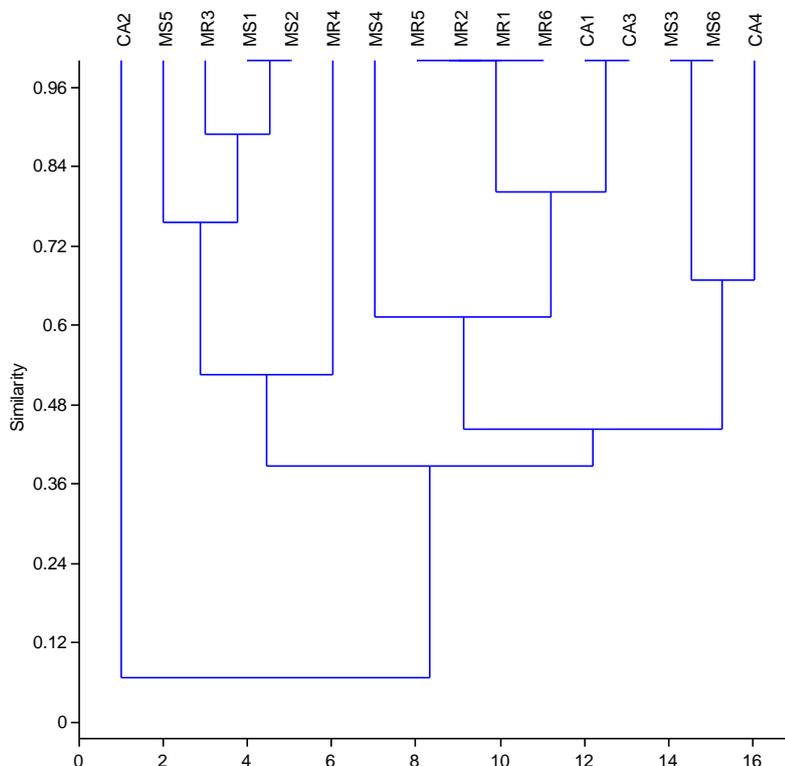
Espécie	Número de indivíduos por habitat			Total (%)
	Campo Inundável	Mata Ripária	Mata Seca	
<i>Philander opossum</i>	8	39	14	61 (31%)
<i>Calomys callosus</i>	0	14	24	39 (20%)
<i>Holochilus chacarius</i>	13	0	0	13 (6%)
<i>Necromys lasiurus</i>	0	4	14	18 (9%)
<i>Oecomys mamorae</i>	13	19	20	51 (26%)
<i>Oligoryzomys chacoensis</i>	0	0	1	1 (0,5%)
<i>Cavia aperea</i>	0	1	7	8 (4%)
n° espécies coletadas	3	5	6	7
n° espécimes coletados	34	77	80	191
Esforço amostral	3400	4310	5400	13110
Sucesso de captura (%)	1%	1,7%	1,4%	1,4%

Quanto ao uso do habitat *Philander opossum* e *Oecomys mamorae* foram encontrados em todos os ambientes demonstrando serem espécies generalistas quanto ao uso do habitat na área de estudo, explorando habitats abertos, florestados e associados à inundação sazonal (Fig.4). Já *Holochilus chacarius* foi encontrado exclusivamente no Campo Inundável, enquanto que *Necromys lasiurus*, *Calomys callosus* e *Cavia aperea* ocorreram apenas na Mata Ripária e Mata Seca. Apenas um indivíduo de *Oligoryzomys chacoensis* foi capturado na Mata Seca (Fig. 4).



**Figura 4.** Uso de habitat por espécies de pequenos mamíferos não voadores no Pantanal de Cáceres; as barras indicam a presença da espécie no habitat.

O dendograma de similaridade aponta para formação de três agrupamentos, demonstrando haver a formação de um grupo com habitats florestados (Fig. 5).



**Figura 5.** Dendograma utilizando o método de agrupamento (UPGMA) com o índice de Bray Curtis, para analisar a composição das comunidades de pequenos mamíferos usando dados de presença e ausência diferentes habitats. CA – Campo Inundável, MR – Mata Ripária, MS – Mata Seca.

Um agrupamento formado exclusivamente por habitats florestados (MS5, MR3, MS1, MS2, MR4) e outros dois formados por áreas campo e mata, sendo um mais heterogêneo (MS4, MR5, MR2, MR1, MR6, CA1, CA3) que o outro (MS3, MS6, CA4) por estar agrupando os três diferentes habitats amostrados. Uma área de Campo Inundável (CA2) ficou isolada dos agrupamentos devido a ocorrência exclusiva de *Holochilus chacarius*.

## Discussão

A riqueza de espécies neste estudo é considerada baixa quando comparada a outros levantamentos feitos no Pantanal. Schaller (1983) registrou 12 espécies de pequenos mamíferos não voadores em habitats florestados e pastagem na fazenda Acurizal, sub-região do Paraguai, usando *snap traps* posiciopnadas de forma aleatório em locais mais propícios para a captura. Porém suas amostragens se concentraram apenas no período da seca, em que ocorre a expansão sazonal de habitats (Alho 2008).

Em estudo realizado na região do Pirizal, Pantanal de Poconé, foram registradas 14 espécies de pequenos mamíferos não voadores durante o período de seca e cheia (Aragona 2008), porém foram amostrados apenas formações florestadas e as coletas foram realizadas através de transectos lineares de um programa de monitoramento (captura, marcação, recaptura) e de coletas oportunísticas em buracos no solo, que funcionaram como armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls*).

No presente estudo foi capturado apenas um representante da ordem Didelphimorphia (*Philander opossum*), enquanto que Schaller (1983) capturou *Monodelphis brevicaudata*, *Marmosa pusilla* e *Didelphis albiventris* e Aragona (2008) capturou *Caluromys philander*, *Didelphis albiventris*, *Gracilinanus agilis*, *Micoureus demerarae* e *Philander opossum*.

Esses trabalhos foram desenvolvidos em regiões com características ambientais diferentes das observadas no Pantanal de Cáceres. O estudo de Aragona (2008) amostrou apenas habitats florestados por serem os mais representativos daquela região. Além disso, no Pantanal de Poconé as inundações são parciais de altura média e de média-longa duração (ANA 2004), tendo assim mais áreas de terra seca ao longo do ano.

No pantanal de Cáceres a precipitação é mais intensa e o ciclo de inundação é regular (Cadavid-Garcia 1984), enquanto que na parte sul e central da planície pode ocorrer uma defasagem entre o pico das chuvas e a máxima inundação (Fantin-Cruz et al. 2010). Dessa maneira, as inundações na área de estudo são generalizadas e de longa duração (ANA 2004) fazendo com

que o ambiente fique alagado durante um longo período, principalmente em Taiaimã. Nessa região ocorre uma bifurcação do canal principal do rio Paraguai e um alargamento da planície, havendo a perda de água para a planície durante as inundações e pelo rompimento de diques marginais (Silva et al. 2007).

Apesar de amostrar em uma área mais rica, Aragona (2008) teve a curva de acumulação estabilizada após 177 dias de amostragem utilizando a combinação de três métodos. Por outro lado, a tendência de estabilização do presente estudo se deu com um número menor de espécies e com apenas dois tipos de armadilhas, sendo necessário um esforço de 160 dias em 16 áreas. Esses dados reforçam as peculiaridades de cada região do Pantanal, indicando que as particularidades ambientais de relevo e vegetação e os níveis de inundação são de extrema relevância para a ocupação das espécies de pequenos mamíferos, refletindo diretamente na riqueza de espécies de cada região.

A riqueza de três espécies registrada no Campo Inundável (*Philander opossum*, *Oecomys mamorae* e *Holochilus chacarius*) pode estar relacionada com a complexidade do habitat. Uma vez que sua estrutura vegetal é formada por um extrato herbáceo composto por gramíneas e ciperáceas, além disso, no período chuvoso as áreas de Campo sofrem com as inundações. Dessa maneira, as espécies precisam se movimentar entre os habitats na busca de áreas e recursos em relevo de maior altitude onde encontrarão terra seca no período de cheia.

Estudos têm demonstrado um efeito positivo da heterogeneidade ambiental e estrutura do habitat sobre a riqueza e abundância de espécies de pequenos mamíferos (Alho 1981, August 1983) no Cerrado (Alho 1981, Santos-Filho 2000), zonas de transição entre Cerrado e Floresta Amazônica (Lacher & Alho 2001), Mata Atlântica (Paglia et al. 1995) e Pantanal (Chupel 2008).

Os ambientes em que os habitats são estruturalmente complexos podem fornecer diversas formas de se explorar os recursos naturais (Tews et al. 2004), oferecendo um número de variáveis que são importantes componentes para recursos alimentares, ninhos, abrigos e muitos outros nichos ecológicos

fundamentais para o sucesso individual de cada espécie (Alho 1981). Porém, nossos resultados apontam não haver influência da estrutura do habitat sobre a riqueza na área de estudo, evidenciando a importância da heterogeneidade horizontal do Pantanal para a manutenção das populações.

Em estudo realizado na Mata Atlântica Pardini & Umetsu (2006) observaram um pico de abundância no final da estação chuvosa. Esse padrão ocorre devido maior disponibilidade de alimentos no período chuvoso com a frutificação de espécies vegetais e o aumento de artrópodes (Santos-Filho et al. 2008). No presente trabalho não foi observado diferença significativa nas abundâncias entre estações de seca e cheia. Esse fato pode ter ocorrido em decorrência da duração das cheias na área amostrada, de modo que os efeitos da seca não afetaram drasticamente a estrutura da comunidade.

*Philander opossum* e *Oecomys mamorae* foram espécies consideradas generalistas quanto ao uso do habitat nesse estudo por ocorrerem em todos os habitats amostrados. *Philander opossum* foi registrada tanto nas áreas florestadas quanto campestre e sujeitas a inundações. Essa espécie é encontrada em habitats florestados e campestres, mostrando preferência por habitats úmidos de mata ciliar e campo úmido no Cerrado (Alho 1993). No Pantanal essa espécie teve sua ocorrência associada a habitats sazonalmente inundáveis (Aragona & Marinho-Filho 2009) sendo mais abundante em ambientes de estrutura vegetal florestada (Chupel 2008).

A espécie de *O. mamorae* foi a segunda espécie mais abundante com 26% das capturas (Tabela 2). Essa espécie foi encontrada em todos os habitats amostrados demonstrando explorar habitats campestres e florestados, sendo considerada bastante generalista quanto ao uso do habitat neste estudo (Fig. 5). Esta espécie é considerada arborícola por Emmons & Feer (1997) e comumente habitam as formações florestais da Floresta Amazônica, Mata Atlântica, Cerrado e Pantanal (Oliveira & Bonvicino 2006). Aragona (2008) associou suas capturas a habitats florestados e na associação destes com brejo e campo.

Neste trabalho as áreas de campo amostradas estão localizados próximos aos habitats florestados ou com pequenos capões de mata inseridos

no habitat. Possivelmente a captura e *O. mamorae* no Campo Inundável se deu em decorrência do uso desse habitat para o deslocamento entre as áreas de mata ou os capões que estavam próximos aos pontos de captura.

Nas áreas amostradas *N. lasiurus* teve sua ocorrência registrada somente nas áreas de mata, sendo mais abundante na Mata Seca. Essa espécie apesar de ser considerada de áreas abertas (Vieira 2003, Santos-Filho 2000), pode ser encontrada em áreas florestadas (Santos-Filho 2005, Lacher & Alho 2001). Porém é ausente nos Campos inundáveis no Pantanal (Alho et al. 2000), possivelmente devido ao efeitos da inundaçãõ que atua como limitador da sua ocorrência nesses ambientes.

*Holochilus chacarius* foi a única espécie encontrada exclusivamente no Campo Inundável. Por ser uma espécie de habito semi aquático (Oliveira & Bonvicino 2006) é tolerante as inundações sazonais e comumente encontrada em pântanos e habitats não florestado da América do Sul (Hershkovitz 1955).

As espécies de *Calomys* tem hábitos terrestres e habitam formações florestais e abertas da Caatinga, Cerrado e Pantanal (Oliveira & Bonvicino 2006). Ocorrem em áreas úmidas e semi-úmidas, especialmente em ambientes alterados (Dunnum et al. 2008). No presente estudo, as áreas onde *C. callosus* foi capturado estão inseridas em um ambiente com histórico de alteração antrópica. É uma fazenda de criação de gado, mas que apesar de suas atividades intensivas de criação não existirem, ainda apresenta um ambiente alterado em estágio de regeneração. Por outro lado essa espécie não foi encontrada em Taiamã. Por ser uma Unidade de Conservação é um ambiente preservado e sem a presença humana no local, além de ser um ambiente muito úmido em decorrência da inundaçãõ generalizada.

A influenciada dos biomas adjacentes Cerrado, Chaco, Mata Atlântica e Amazônia na fauna do Pantanal (Da Silva et al. 2001), pode ser evidenciada nesse estudo. A maioria das espécies capturadas tem sua ocorrência registrada tanto na planície quanto no planalto adjacente e nos biomas vizinhos (Rodrigues et al. 2002), demonstrando a importância desses biomas no compartilhamento de espécies com o Pantanal.

Dessa forma a conservação do mosaico de habitats no Pantanal é de extrema importância para a manutenção da comunidade de pequenos mamíferos. Mas as novas tendências de desenvolvimento econômico ameaçam a diversidade através da perda de cobertura vegetal original e a consequente perda e fragmentação de habitats (Harris et al. 2005). Dessa maneira, os estudos com pequenos mamíferos tornaram-se importantes ferramentas para avaliações ambientais, contribuindo com a formulação de ações e políticas conservacionistas.

### **Agradecimentos**

A Lenda Turismo por autorizar a pesquisa na Fazenda Descalvados e ao ICMBio, na pessoa de Daniel Kantek, por conceder autorização para a realização da pesquisa na Estação Ecológica Taiamã bem como total colaboração para a realização da mesma. A FAPEMAT pelo apoio financeiro ao projeto e a CAPES por conceder bolsa de mestrado a PRL.

### **Literatura Citada**

- Alho, C.J.R. 1981. Small mammal populations of Brazilian Cerrado: the dependence of abundance and diversity on habitat complexity. **Revista Brasileira de Biologia** 41 (1): 223-230.
- Alho, C.J.R. 1993. Distribuição da fauna em um gradiente de recursos em mosaico, p. 213-262. In: Pinto, M.N. (Ed.) **Cerrado: Caracterização, ocupação e perspectiva**. Editora da Universidade de Brasília e Secretaria do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia do Distrito Federal, Brasília.
- Alho, C.J.R.; Strüssmann, C.; & Vasconcellos, L.A.S. 2000. **Indicadores da magnitude da diversidade e abundância de vertebrados silvestres do Pantanal num mosaico de habitats sazonais**. In: III Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. Corumbá-MS.
- Alho, C.J.R. 2008. Biodiversity of the Pantanal: response to seasonal flooding regime and to environmental degradation. **Brazilian Journal of Biology** 68 (4): 957-996.

- ANA – Agência Nacional das Águas 2004. **Programa de ações estratégicas para o gerenciamento integrado do Pantanal e da Bacia do Alto Paraguai**. Brasília, DF: ANA/GEF/PNUMA/OEA.
- Aragona, M. 2008. **História natural, biologia reprodutiva, parâmetros populacionais e comunidades de pequenos mamíferos não voadores em três habitats florestados do Pantanal de Poconé, MT**. Tese (Doutorado em Biologia Animal), Universidade de Brasília.
- Aragona, M. & Marinho-Filho, J. 2009. História natural e biologia reprodutiva de marsupiais no Pantanal, Mato Grosso, Brasil. **Zoologia** **26** (2): 220-230.
- August, P.V. 1983. The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. **Ecology** **64** (6): 1495-1507.
- Bonvicino, C.R.; S.M. Lindbergh & L.S. Maroja. 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** (4B): 765–774.
- Cadavid-Garcia, E.A. 1984. **O clima no Pantanal Matogrossense**. Circular técnica 14. Croumbá: EMBRAPA-CPAP.
- Calheiros, D.F. & W.C. Fonseca-Júnior. 1996. **Perspectivas de estudos ecológicos sobre o Pantanal**. Documento 18. Corumbá: EMBRAPA-CPAP.
- Chupel, T.F. 2008. **Efeito da cobertura vegetal e da topografia sobre a distribuição de marsupiais e roedores no Pantanal Norte, Mato Grosso**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Universidade Federal de Mato Grosso.
- Colwell, R.k. 2005. **Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. Version 7.5.
- Da Silva, C.J.; K.M. Wantzen; C. Nunes da Cunha & F.A. Machado. 2001. Biodiversity in the Pantanal Wetland, Brazil, p. 187-217. In: Junk, W.J.; B. Gopal; J.A. Davis (Eds.). **Biodiversity in Wetlands: assessment, function and conservation**. Leiden, Backhuys publishers v.2, 311p.
- Dunnum, J.; J. Vargas; N. Bernal; G. D'Elia; U. Pardinas & P. Teta. 2008. *Calomys callosus*. In: IUCN 2011. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2011.1. Available online at: <http://www.iucnredlist.org> [Accessed: 16 fev. 2011].
- Emmons, L.H. & F. Feer. 1997. **Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide**. Chicago: The University of Chicago Press.
- Fantin-Cruz, I.; P. Girard; P. Zeilhofer; W. Collischonn & C. Nunes da Cunha. 2010. Unidades fitofisionômicas em mesoescala no Pantanal Norte e suas relações com a geomorfologia. **Biota Neotropica** **10** (2): 31-38.
- Hammer, O.; D.A.T. Harper & P.D. Ryan. 2001. **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**. Palaeontologia Electronica.

- Harris, M.; W.M. Tomas; G. Mourão; C.J. Da Silva; E. Guimarães; F. Sonoda & E. Fachim. 2005. Desafios para proteger o Pantanal brasileiro: ameaças e iniciativas em conservação. **Megadiversidade 1** (1): 56-164.
- Hershkovitz, P. 1955. South American marsh rats of the genus *Holochilus* with a summary of Sigmodont rodents. **Fieldiana: Zoology 37**: 639-673.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série Manuais técnicos em geociências.
- Junk, W.J.; P.B. Bayley & R.E. Sparks. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. **Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatics Sciences 106**: 110-127.
- Lacher, T.E. & C.J.R. Alho. 2001. Terrestrial small mammal richness and habitat associations in an Amazon Forest–Cerrado contact zone. **Biotropica 33** (1): 171-181.
- Mamede, S.B. & C.J.R. Alho. 2006. Response of wild mammals to seasonal shrinking-and-expansion of habitats due to flooding regime of the Pantanal, Brazil. **Brazilian Journal of Biology 66** (4): 991-998.
- Nunes da Cunha, C.; W.J. Junk & H.F. Leitão-Filho. 2007. Woody vegetation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil: a preliminary typology. **Amazoniana 19**: 159-184.
- Oliveira, J.A. & C.R. Bonvicino. 2006. Ordem rodentia, p. 347-406 In: Reis, N.R.; A.L. Peracchi; W.A. Pedro; I.P. Lima (Eds.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina, Edifurb 437p.
- Paglia, A.P.; P. Marco-Júnior; F.M. Costa; R.F. Pereira & G. Lessa. 1995. Heterogeneidade estrutural e diversidade de pequenos mamíferos em um fragmento de mata secundária de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia 12** (1): 67-79.
- Pardini, R. & F. Umetsu .2006. Pequenos mamíferos não-voadores da Reserva Florestal do Morro Grande –distribuição das espécies e da diversidade em uma área de Mata Atlântica. **Biota Neotropica 6** (2): 1-22.
- Pinto, M.N. 1986. Geomorfologia do Pantanal Matogrossense. In: **Anais do V Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Natal-RN.
- Prevedello, J.A.; A.F. Mendonça & M.V. Vieira. 2008. Uso do espaço por pequenos mamíferos: uma análise dos estudos realizados no Brasil. **Oecologia Brasiliensis 12** (4): 610-625.
- Prevedello, J.A.; R.G. Rodrigues & E.L.A. Monteiro-Filho. 2010. Habitat selection by two species of small mammals in the Atlantic Forest, Brazil: Comparing results from live trapping and spool-and-line tracking. **Mammalian Biology 75** (2): 106-114.
- Ribeiro, J.F. & B.M.T. Walter. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano, S. M. & S.P. Almeida. **Cerrado: ambiente e flora**. Embrapa. Planaltina.

- Rodrigues, F.H.G.; Medri, I. M.; Tomas, W. M.; Mourão, G. M. 2002. **Revisão do conhecimento sobre ocorrência e distribuição de mamíferos do pantanal**. Documento 38. Corumbá: Embrapa Pantanal.
- Santos-Filho, M. 2000. **Uso de habitats por mamíferos não voadores na Estação Ecológica Serra das Araras, Mato Grosso, Brasil**. Dissertação (Mestrado Biologia Tropical e Recursos Naturais) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia.
- Santos-Filho, M. 2005. **Efeitos da fragmentação sobre a comunidade de pequenos mamíferos em Floresta Estacional Semidecidual Submontana no Mato Grosso, Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia.
- Santos-Filho, M.; D.J. Silva & T.M. Sanaiotti, T.M. 2008. Variação sazonal na riqueza e na abundância de pequenos mamíferos, na estrutura da floresta e na disponibilidade de artrópodes em fragmentos florestais no Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotropica** 8 (1): 115-121.
- Schaller, G.B. 1983. Mammals and their biomass on a Brazilian ranch. **Arquivos de Zoologia** 31 (1): 1-36.
- Silva, A.; M.L. Assine; H. Zani; E.E Souza Filho & B.C. Araújo. 2007. Compartimentação geomorfológica do rio Paraguai na borda norte do Pantanal mato-grossense, região de Cáceres-MT. **Revista Brasileira de Cartografia** 59 (1): 73-81.
- Silva, J.S.V. & M.M Abdon. 1998. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 33: 1703-1711.
- Silva, M.P.; R. Mauro; G. Mourão & M. Coutinho. 2000. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. **Revista brasileira de Botânica** 23 (2): 143-152.
- Tews, J.; U. Brose; V. Grimm; K. Tielborger; M.C. Wichmann; M.Schwager & F. Jeltsch. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. **Journal of Biogeography** 31: 79-92.
- Vieira, M.V. 2003. Seasonal Niche Dynamics in Coexisting Rodents of the Brazilian Cerrado. **Studies on Neotropical Fauna and Environment** 38 (1): 7-15.
- Wilkinson, L. 1990. **SYSTAT: The system for statistics**. SYSTAT Inc. Evanston, Illinois.

## Artigo II Uso de habitats por mamíferos de médio e grande porte na Estação Ecológica Taiamã, no Pantanal de Mato Grosso, Brasil

[Preparado de acordo com as normas da revista Biodiversity and Conservation]

Patrick Ricardo de Lázari<sup>1</sup>, Manoel dos Santos Filho<sup>1</sup>, Maurício Eduardo Graipel<sup>2</sup>, Sandra Mara Alves da Silva Neves<sup>3</sup>

1 Centro de Pesquisas em Limnologia, Biodiversidade e Etnobiologia do Pantanal – CELBE, Laboratório de Ecologia de Mamíferos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, Brasil

2 Departamento de Ecologia e Zoologia, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

3 Laboratório de Geotecnologias, Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, Brasil.

\* Autor para correspondência. Tel. + 55 65 3644 3912 e-mail: lrpatrick@gmail.com

### Resumo

A formação do Pantanal brasileiro compreende um mosaico de habitats florestados e campestres, abrigando cerca de 56 espécies de mamíferos de médio e grande porte. Atualmente, as pressões antrópicas tem causado a perda e fragmentação de habitats no Pantanal. Este estudo objetivou avaliar a riqueza e composição da comunidade de mamíferos de médio e grande porte associados a diferentes habitats no Pantanal de Cáceres. As amostragens foram realizadas na Estação Ecológica Taiamã e Fazenda Descalvados entre os meses de outubro de 2009 e setembro de 2010. Foram amostrados os habitats de Mata Seca, Mata Ripária e Campo usando um conjunto de metodologias composto por armadilhas fotográficas, registros de pegadas, fezes, visualizações diretas e entrevista com moradores locais. A listagem final apresenta 26 espécies. *Mazama americana*, *Pecari tajacu* e *Panthera onca* foram as únicas espécies registradas em todos os habitats estudados. Outras quatorze espécies foram registradas apenas em um único habitat. Apesar da riqueza não ser significativamente diferente entre os três ambientes foram registradas espécies generalistas e outras restritas a apenas um habitat. A diferença da riqueza entre os períodos de seca (12 espécies) e cheia (16 espécies) apresentou significância estatística, estando relacionada com a precipitação e a inundação. Esses dados indicam a importância do mosaico de habitats do Pantanal para a conserva o das espécies de mamíferos, bem como a influencia do ciclo hidrológico sobre a comunidade.

**Palavras-chave:** Riqueza, Distribui o de mamíferos, áreas inundáveis, Fazenda Descalvados

## Abstrat

The formation of the Brazilian Pantanal comprises a mosaic of forested and grassland habitats, home to some 56 species of mammals of medium and large. Currently, human pressures have caused the loss and fragmentation of habitats in the Pantanal especially with the advancement of agriculture and livestock for the flood plain. Also, there is still pressure from poaching. This study aimed to evaluate the richness and community composition of mammals of medium and large associated with different habitats in the Pantanal Cáceres. Samples were collected at the Taiamã Ecological Station and Descalvados Farm between October 2009 and September 2010. Samples were collected in Dry Forest habitat, Riparian Forest and Field using a set of methodologies consisting of traps, records of footprints, feces, direct views and interviews with local residents. The final list comprised 26 species. Species richness was not significantly different between the three habitats, although the structure of forested areas have higher richness. *Mazama americana*, *Panthera onca* and *Tajacu peccary* species were considered generalists because they were recorded in all habitats studied. Only eleven species were detected by camera traps, indicating to the importance of using a set of methodologies for sampling the community as a whole. The results show the importance of maintaining the mosaic of habitats of the Pantanal to the conservation of mammalian species indicating no difference in habitat use, although for verifying the occurrence of generalists and other specialists in the use of habitat. This pattern can be observed possibly due share of species with the Amazon and Cerrado.

**Key words:** Richness, distribution of mammals, wetlands, Descalvados farm

## Introdução

O Brasil abriga a maior riqueza de espécies de mamíferos neotropicais do mundo (Fonseca et al 1996), e apesar de toda as informações acerca das espécies de médio e grande porte ainda há lacunas no nosso conhecimento (Voss e Emmons 1996; Costa et al 2005). Para o Pantanal são descritas 56 espécies de mamíferos de médio e grande porte, no entanto, ainda faltam informações básicas como ocorrência e distribuição de algumas espécies (Rodrigues et al 2002).

Os mamíferos brasileiros sofrem fortes ameaças com a destruição dos habitats naturais e com a pressão da caça ilegal (Costa et al. 2005). No

passado as pressões da caça sobre as espécies eram maiores por conta dos coureiros, mas nos dias atuais a legislação e fiscalização tem garantido maior proteção a fauna. No Pantanal, as tendências do modelo econômico têm alterado as formas tradicionais de exploração da agricultura e pecuária (Da Silva et al. 2001; Harris et al. 2005), e o consequente aumento do desmatamento tem alterado significativamente a cobertura vegetal tanto do planalto adjacente quanto da planície (Abdon et al. 2006), causando a perda e fragmentação de habitat.

Apesar da proibição da caça no Brasil (Costa et al. 2005), muitos carnívoros sofrem com pressão da caça ilegal, especialmente os felinos por conta da predação de animais domésticos (Pitman et al. 2002). Nas fazendas de gado do Pantanal os pecuaristas são onerados com a perda de gado, principalmente bovino, devido aos ataques de onças pintadas, o que tem ocasionado muitas mortes desses animais (Cavalcante e Gese 2010). No Pantanal há relatos de ataques de onças a seres humanos, durante esses períodos aumentam a perseguição a esses felinos (dados não publicados).

Dessa maneira a conservação da biodiversidade requer o uso racional dos recursos naturais, sendo de fundamental importância o inventário da fauna (Santos 2003). Seguindo as proposições de Santos (2003), o estudo da diversidade biológica é de fundamental importância na atualidade, pois as ações de conservação e uso sustentado das áreas naturais requerem conhecimento da taxonomia, história natural e ecologia das espécies.

Compreender a movimentação das espécies no mosaico de habitats do Pantanal é de extrema importância para interpretar os padrões espaço temporal de uso de habitats e interação entre as espécies (Phillips et al. 2004). Estudos sobre o uso do habitat tem sido desenvolvido em localidades do Cerrado (Santos-Filho e Silva 2002, Hulle 2006), Floresta Atlântica (Goulart et al. 2009), Floresta Amazônica (Salvador et al. 2010) e também no Pantanal (Trolle 2003) e tem contribuído para compreender os processo de seleção e uso do habitat.

Visando contribuir com o conhecimento de mamíferos para o Pantanal, o presente estudo objetivou avaliar a riqueza e composição de mamíferos de médio e grande porte associados a diferentes habitats no Pantanal de Cáceres.

## **Materiais e métodos**

### **Área de estudo**

O estudo foi conduzido no Pantanal do Mato Grosso, na Fazenda Descalvados (16°43' S; 57°44' W) e Estação Ecológica Taiamã (16°50' S; 57°35' W), ambas situadas na porção Central do sub-pantanal de Cáceres (Figura 1).

As duas áreas estão localizadas na unidade geomorfológica da Planície Aluvial (Pinto 1986) que apresenta altitudes variando entre 100m e 180m (Fantin-Cruz 2010). Quanto a cobertura vegetal, o Cerrado é a principal formação do Pantanal, seguida dos Campos (Silva et al. 2000). O clima é seco com duas estações bem definidas, quente e úmido no verão e frio e seco no inverno com temperatura média anual de 25° C (Calheiros e Fonseca 1996). Na estação chuvosa, em que a maioria das chuvas ocorre entre outubro e março, a precipitação média anual é de 1.200 a 1.300 mm em todo o Pantanal (Cadavid-Garcia 1984, Mamede e Alho 2006).

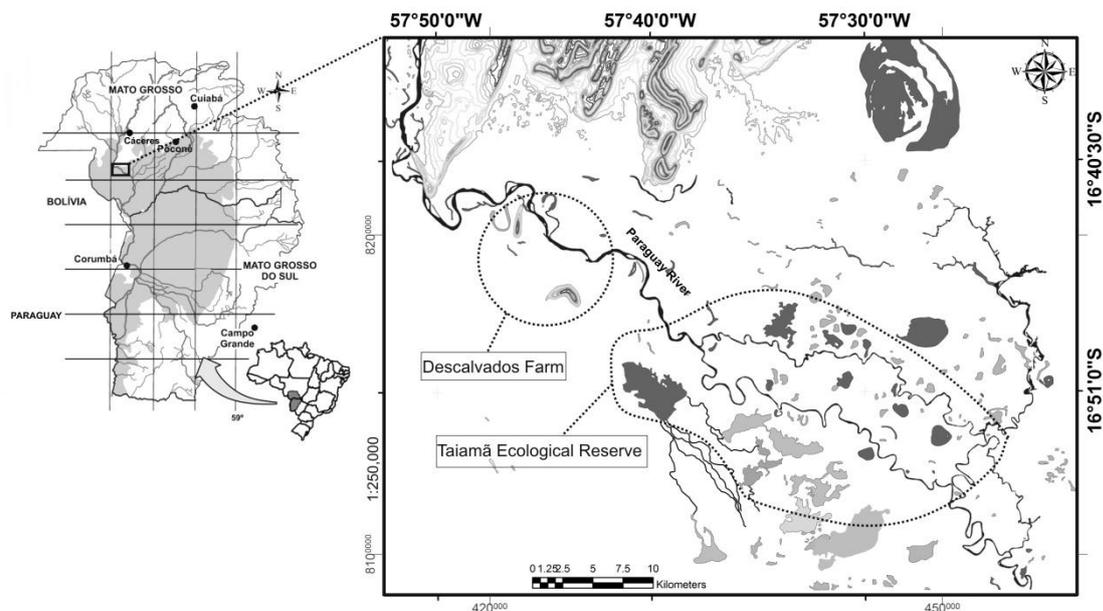
### **Habitats focais**

Como é típico para o Pantanal, a área de estudo é constituída por um mosaico de áreas abertas e florestadas com habitats sazonalmente inundáveis. Nesse estudo foram amostrados três habitats como descrito abaixo:

Mata Seca: são formações florestais caracterizadas por diversos níveis de caducifolia durante a estação seca, não possuindo associação com cursos de água e ocorrendo nos interflúvios em solos geralmente mais ricos em nutrientes (Ribeiro e Valter 1998).

Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata Ripária): é uma formação encontrada na grande depressão pantaneira, sempre margeando os rios da bacia hidrográfica do Paraguai (IBGE 1992).

Campos inundáveis: são áreas abertas encontradas entre os habitats florestados, com dominância de gramíneas e ciperáceas, alagadas no período da cheia (Silva et al. 2000).



**Figura 1.** Localização da Fazenda Descalvados e ESEC Taiamã no Pantanal do Mato Grosso, Brasil.

### Coleta de dados

Para os registros de dados de mamíferos de médio e grande porte foram utilizadas oito armadilhas fotográficas Tigrinus® modelo 6.0D, composta por uma câmera fotográfica digital modelo Sony DSC W110, além de registros indiretos por pegadas e fezes, visualizações diretas e entrevistas. Os registros indiretos e as visualizações foram registradas de forma aleatória durante as caminhadas em trilhas, instalações e vistorias das armadilhas fotográficas. As pegadas foram fotografadas junto a uma escala para posterior identificação. As entrevistas foram realizadas com moradores locais, que foram perguntados sobre quais mamíferos elas já visualizaram na área de estudo.

Foram realizadas 8 campanhas de coleta entre o período de outubro de 2009 a setembro de 2010, compreendendo os períodos de cheia e estiagem. Em cada campanha foram instaladas oito armadilhas fotográficas nos diferentes habitats disponíveis, sendo contempladas 7 áreas de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, 6 áreas Mata Seca Semidecídua e 8 áreas Campo

Os locais para a fixação das armadilhas fotográficas foram selecionados de acordo com a presença de vestígios de mamíferos como pegadas e fezes, preferencialmente em trilhas já existentes. As armadilhas foram instaladas em troncos de árvores a 40 cm do chão, ficando ligadas por um período de 10 dias consecutivos em cada campanha, sendo vistoriadas a cada três dias para verificar as condições do equipamento e reposição de iscas e troca de pilhas quando necessário. Para atração das espécies, foi utilizada uma combinação de ração canina, sal e milho, buscando fotografar um número maior de espécies. As iscas serviram como um atrativo forçando os animais a permanecerem por mais tempo expostos ao sensor das armadilhas fotográficas, visando compensar o tempo de atraso no disparo (Goulart et al. 2009).

Os dados da altura da coluna de água do canal do rio Paraguai foram coletados no início de cada campanha nas régua da marinha que se encontram instaladas em Descalvados e Taiamã. Os dados de precipitação foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

### **Análise estatística**

A análise de variância (ANOVA) foi usada para verificar a existência de diferença significativa na riqueza entre os três habitats estudados, e o teste t de Student foi utilizado para testar a existência de diferença significativa na riqueza entre os períodos de seca e cheia e entre Descalvados e Taiamã. Uma Regressão Linear foi feita com o objetivo de avaliar a influência da precipitação e da inundação (altura da coluna da calha do rio) na riqueza de espécies. As análises estatísticas foram feitas no programa SYSTAT (Wilkinson 1990).

Para analisar a similaridade entre a composição de espécies nos habitats foi utilizado o método de agrupamento (UPGMA), tendo como base as presença/ausência das espécies nos três habitats amostrados, usando o coeficiente de Bray-Curtis. A análise foi realizada no programa PAST (Hammer et al. 2001).

Uma curva de rarefação de espécies foi usada com o objetivo de avaliar a representatividade das áreas amostradas. A análise foi baseada no número de amostras utilizando-se o índice *Sobs Mao Tau*, através do programa Estimates Win 750 (Cowell 2005).

## Resultados

Com um esforço amostral de aproximadamente 640 armadilhas x noite foram registradas 11 espécies de mamíferos (Tabela 1). A lista final, composta por 26 espécies, foi elaborada incluindo os métodos de visualização direta, identificação de fezes e pegadas e entrevistas com moradores locais. As espécies estão distribuídas em 7 ordens e 14 famílias (Tabela 1), conforme classificação taxonômica de Wilson e Reeder (2005). Dentre as espécies registradas sete estão listadas como ameaçadas de extinção, representando 28 % do total.

**Tabela 1.** Lista de espécies de mamíferos registrados na Fazenda Descalvados e ESEC Taiamã. Categorias de ameaça de extinção segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de extinção (MMA 2008) e União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN 2010).

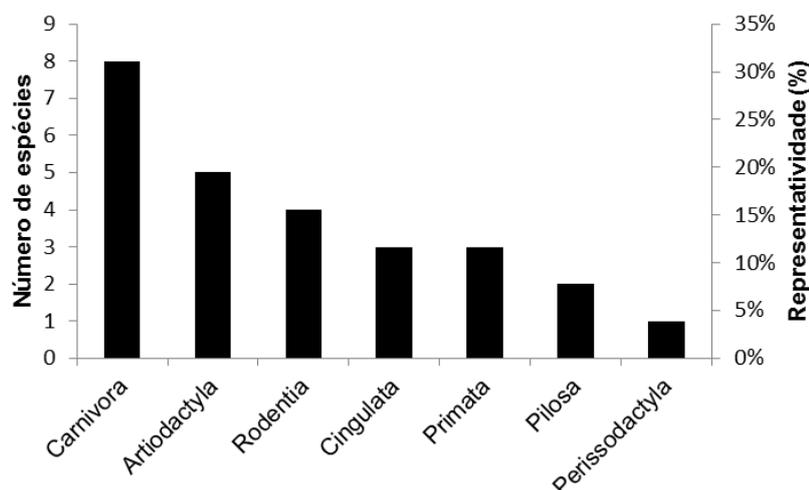
Espécie	Nome comum	Forma registro	Local	Categoria de ameaça
<b>Artiodactyla</b>				
<b>Cervidae</b>				
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	veado-mateiro	Pg, Ct, En	Descalvados	-
<i>Mazama gouazoubira</i> (Fischer, 1814)	veado-catingueiro	Av, En	Descalvados	-
<i>Blastocerus dichotomus</i> (Illiger, 1815)	cervo-do-pantanal	Ct, Av, En	Descalvados Taiamã	VU
<b>Tayassuidae</b>				

<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto	Pg, Av Ct, En	Descalvados	-
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	queixada	Av, Ct, En	Descalvados Taiamã	QA*
<b>Carnivora</b>				
<b>Canidrodrae</b>				
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	lobete	Pg, En	Descalvados	-
<b>Felidae</b>				
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguatirica	Pg, Ct, En	Descalvados	-
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	onça pintada	Pg, Av Ct, Fe, En	Descalvados Taiamã	VU
<b>Mustelidae</b>				
<i>Eira Barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara	Ct, En	Descalvados	-
<i>Pteronura brasiliensis</i> (Gmelin, 1788)	ariranha	Av, En	Descalvados Taiamã	VU
<i>Lontra longicaudis</i> (Gray, 1843)	lontra	En	Descalvados Taiamã	
<b>Procyonidae</b>				
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati	Av, En	Descalvados	-
<i>Procyon cancrivorus</i> (Cuvier, 1798)	mão-pelada	Av, Ct, En	Descalvados	-
<b>Perissodactyla</b>				
<b>Tapiridae</b>				
<i>Tapirus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	anta	Pg, Fe, En	Descalvados	VU*
<b>Rodentia</b>				
<b>Erethizontidae</b>				
<i>Coendou prehensilis</i> (Linnaeus, 1758)	ouriço	En	Descalvados	-
<b>Dasyproctidae</b>				
<i>Dasyprocta</i> sp. (Illiger, 1811)	cotia	Av, Ct Pg, Ar, En	Descalvados Taiamã	-
<b>Caviidae</b>				
<i>Hydrochoeris hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	capivara	Pg, Av Ct, Fe, En	Descalvados Taiamã	-
<b>Cuniculidae</b>				
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca	Pg, En	Descalvados	-
<b>Cingulata</b>				
<b>Dasypodidae</b>				
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba	Av, En	Descalvados	-
<i>Tolypeutes matacus</i> (Desmarest, 1804)	tatu-bola	Ar, En	Descalvados	QA*
<i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-galinha	Pg, En	Descalvados	-
<b>Pilosa</b>				
<b>Myrmecophagidae</b>				
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-bandeira	Ct, En	Descalvados Taiamã	VU
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim	En	Descalvados	
<b>Primata</b>				
<b>Atelidae</b>				

<i>Alouatta caraya</i> (Humboldt, 1812)	bugio	Av, En	Descalvados Taimã	-
<b>Cebidae</b>				
<i>Cebus apella</i> (Erxleben, 1777)	macaco-prego	En	Descalvados Taimã	-
<i>Aotus azarae</i> (Humboldt, 1811)	macaco-da-noite	En	Descalvados	-

Abreviatura: Pg – pegadas; Ct – camera trapping; Av – avistamento; Fe – fezes; En – entrevista; Vu – vulnerável; Qa – quase ameaçada. Espécies com \* estão listadas pela IUCN.

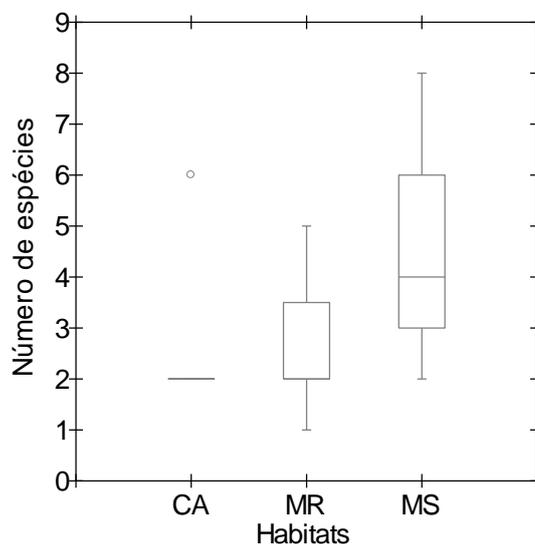
Os grupos mais representativos nas amostras foram as ordens Carnívora (28%; n=8) e Artiodactyla (20%; n= 5 ) seguidas por Rodentia (12%; n= 3); Cingulata (12%; n= 3) e Primata (12%; n= 3). Por fim, as menos representativas foram Pilosa (8%; n= 2) e Perissodactyla (4%; n= 1) (Figura 2).



**Figura 2.** Número de espécies e representatividade das Ordens de mamíferos de médio e grande porte registradas no Pantanal de Cáceres-MT.

Os dados das espécies que foram registradas exclusivamente por entrevistas não foram incluídos para a análise de uso do habitat, assim como *Pteronura brasiliensis* que foi avistada somente no leito do rio Paraguai. A riqueza total de espécies não apresentou diferença estatística significativa quando analisada entre os habitats amostrados (ANOVA  $F_{2,18} = 2,764$ ;  $p = 0,09$ ), considerando os períodos de seca e cheia agrupados. Na Mata Seca foram registradas 11 espécies, na Mata Ripária e no Campo 9 espécies

(Tabela 2). A ocorrência média de espécies entre os habitats apresentou pouca variação, estando no Campo a menor média com duas espécies e a maior média na Mata Seca com 4 espécies (Figura 3).



**Figura 3.** Riqueza de mamíferos nos habitats amostrados na Fazenda Descalvados e ESEC Taiamã, no Pantanal de Mato Grosso.

Por outro lado, a riqueza total apresentou diferença significativa quando analisada entre os períodos de seca e cheia ( $t = -2,619$ ;  $p = 0,03$ ), desconsiderando o fator habitat. Na cheia foram registradas 16 espécies e na seca 12 espécies. A riqueza total também foi estatisticamente significativa quando analisada entre Descalvados e Taiamã ( $t = -4,129$ ;  $p = 0,003$ ), ocorrendo 4 espécies em Taiamã e 19 em Descalvados. A análise de regressão linear apontou que a precipitação ( $r = 0,522$ ;  $p = 0,015$ ) e altura da coluna d'água ( $r = 0,705$ ;  $p = 0,000$ ) atuam como fatores de influência na riqueza de espécies entre os períodos de seca e cheia.

As espécies foram consideradas generalistas quanto ao uso do habitat por terem sido registradas nos três habitats amostrados (*Mazama americana*, *Pecari tajacu* e *Panthera onca*) ou por ocorrerem no Campo e na Mata Seca (*Blastocercus dichotomus* e *Leopardus pardalis*) e no Campo e Mata Ripária (*Hydrochoeris hydrochaeris*) (Tabela 2).

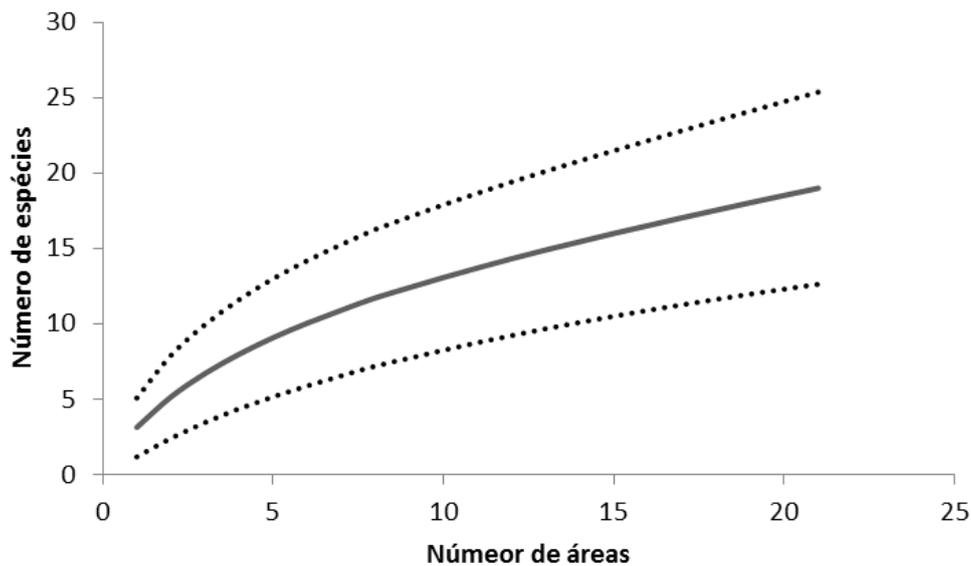
**Tabela 2.** Espécies de mamíferos observadas em cada habitat e o período de registro na Fazenda Descalvados e Estação Ecológica Taiamã, Pantanal, Cáceres-MT.

Descalvados						Espécie	Taiamã			
Seca			Cheia				Seca		Cheia	
CA	MR	MS	CA	MR	MS		CA	MR	CA	MR
		X	X	X	X	<i>Mazama americana</i>				
		X				<i>Mazama gouazoubira</i>				
X		X				<i>Blastocerus dichotomus</i>				
		X	X	X	X	<i>Pecari tajacu</i>				
					X	<i>Tayassu pecari</i>				
			X			<i>Cerdocyon thous</i>				
		X	X		X	<i>Leopardus pardalis</i>				
X		X		X	X	<i>Panthera onca</i>	X	X		X
				X		<i>Eira barbara</i>				
		X				<i>Nasua nasua</i>				
		X			X	<i>Procyon cancrivorus</i>				
		X		X	X	<i>Tapirus terrestris</i>				
		X		X	X	<i>Dasyprocta</i> sp.				
	X					<i>Hydrocoeris hydrocaeris</i>	X	X	X	
					X	<i>Cuniculus paca</i>				
			X			<i>Euphractus sexcinctus</i>				
					X	<i>Tolypeutes matacus</i>				
			X			<i>Dasypus novemcinctus</i>				
						<i>Myrmecophaga tridactyla</i>		X		
				X		<i>Alouatta caraya</i>		X		X

Abreviações: MR – mata ripária; MS – mata seca e CA – campo.

As outras 14 espécies ocorreram apenas em um habitat sendo que *Cerdocyon thous*, *Euphractus sexcinctus* e *Dasypus novemcinctus* foram registradas apenas nas áreas de Campo. Nos habitats florestados foram registradas 11 espécies, sendo 6 exclusivamente na Mata Seca e 5 espécies na Mata Ripária (Tabela 2).

Apesar do esforço de coleta de 21 áreas amostradas a curva de rarefação de espécies não atingiu a assíntota esperada para os registros com armadilhas fotográficas, visualizações, fezes e pegadas (Figura 4).



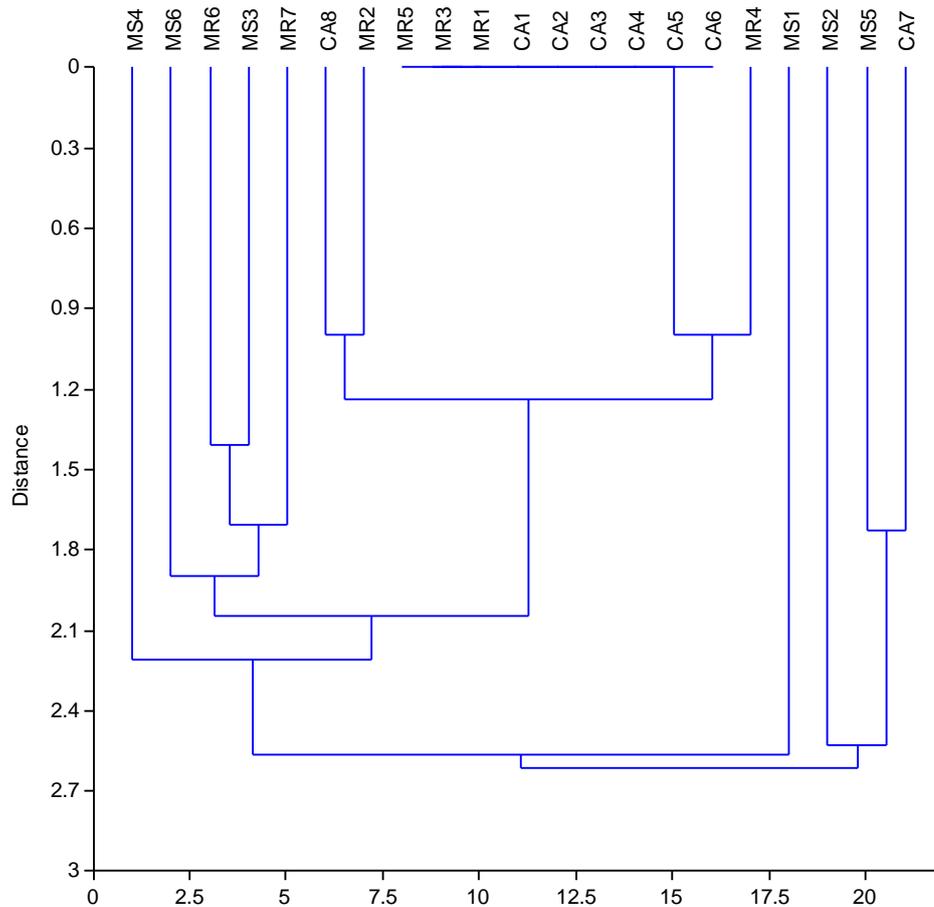
**Figura 4.** Curva de rarefação de espécies de mamíferos de médio e grande porte (linha contínua) e intervalo de confiança de 95% (linhas tracejadas) estimada em função do esforço amostral.

Muitas espécies não foram detectadas pelos métodos empregados nos habitats amostrais, sendo este, possivelmente, o fato da não estabilização da curva do coletar. Dessa maneira, os dados apontam que a riqueza na área de estudo é maior do que a observada.

O dendograma de similaridade da composição de espécies aponta para a formação de agrupamentos tanto com predominância de mata quanto de campo (Figura 5).

O agrupamento MR5, MR3, MR1, CA1, CA2, CA3, CA4, CA5, CA6, MR4 é formado por áreas amostradas em Taiamã. A similaridade entre os habitats desse agrupamento se deve pela presença de apenas duas espécies nesses habitats: *Panthera onca* e *Hydrochoeris hydrochaeris*.

O agrupamento MS4, MS6, MR6, MS3 e MR7 teve registrado a presença de 10 espécies e todos esses habitats foram amostrados na Fazenda Descalvados. Assim como o grupo formado por (MS1, MS2, MS5 e CA7), porém foram nesses habitats que se registrou a maior riqueza com 14 espécies.



**Figura 5.** Dendrograma utilizando o método de agrupamento (UPGMA) com o coeficiente de Bray Curtis, para analisar a composição das comunidades de mamíferos de médio e grande porte usando dados de presença e ausência nos diferentes habitats. CA – Campo, MR – Mata Ripária, MS – Mata Seca.

## Discussão

O presente estudo apresentou uma riqueza muito próxima de outros levantamentos já realizados no Pantanal, como o de Schaller (1983) – 31 espécies, Mamede e Alho (2006) – 30 espécies e Trolle (2003) – 27 espécies, e maior do que registrado por Alho (1987) – 20 espécies.

Todos esses levantamentos, exceto Trolle (2003) que usou armadilhas fotográficas associadas a outros métodos, foram realizados usando metodologia de transectos para observação visual das espécies. A associação de vários métodos permiti realizar um levantamento mais completo (Voss e Emmons 1996), uma vez que cada método é mais preciso para a detecção de grupos específicos e pode falhar na detecção de outros (Voss e Emmons 1996; Santos 2003; Trolle 2003).

O uso de armadilhas fotográficas é útil para registrar espécies de hábitos noturnos e de difícil visualização ou que ocorrem em baixas densidades (Tomas e Miranda 2003). Essa tecnologia tem sido usada em áreas de Cerrado (Santos-Filho e Silva 2002), Mata Atlântica (Goulart et al. 2009) e também para o Pantanal (Trolle 2003), se mostrando um método muito satisfatório nos levantamentos de mamíferos de médio e grande porte (Santos-Filho e Silva 2002; Srbek-Araujo e Chiarello 2005).

A Mata Seca, por estar localizada na porção mais elevada do relevo, não é afetada pela inundaçã, tornando-se um ambiente de refúgio para muitas espécies. Apesar da Mata Ripária ser um ambiente de estrutura florestada, sua riqueza foi igual a observada no Campo. Esses dois ambientes estão sujeitos as inundações provocadas pelo ciclo hidrológico, sendo este um fator determinante na disponibilidade sazonal de habitats bem como na estrutura da comunidade de mamíferos (Alho 2011).

Muitas espécies são tolerantes ao ciclo hidrológico do Pantanal e exploram os habitats tanto nos períodos de seca quanto de cheia (Mamede e Alho, 2006). O uso do habitat por *Panthera onca* está associado a cursos d'água (Crawshaw e Quigley 1991) e a áreas com sub-bosque mais aberto para facilitar o deslocamento (Maffei et al. 2004). Em geral, o uso do habitat por

*P. onca* reflete a movimentação e densidade de suas principais presas (Crawshaw e Quigley 1991) e não na disponibilidade de habitats (Ramalho e Magnusson 2008). Durante as amostragens *P. onca* foi comumente observada durante o período diurno, principalmente em Taiamã, tanto nas áreas de Campo como em Mata Ripária.

*Pecari tajacu* foi considerada uma espécie generalista por explorar áreas florestadas e abertas, diferindo dos resultados encontrados por Trolle (2003) também no Pantanal, em que a espécie não foi registrada em habitat aberto. No Cerrado essa espécie foi frequentemente observada em habitats savânicos (Cáceres et al. 2008), além de Mata de Galeria e Mata de Babaçu no planalto adjacente ao Pantanal (Santos-Filho e Silva 2002).

Mesmo sendo uma espécie frequentemente observada no Pantanal (Alho 2008; Trolle 2003), *Cerdocyon thous* foi registrada apenas no Campo. Assim como *Dasypus novemcinctus* que é muito comum em outras localidades do Pantanal, tanto em habitats florestados quanto campestre (Trolle 2003). Além dessas duas espécies, *Euphractus sexcinctus* também teve sua ocorrência restrita ao Campo.

Essas espécies são de ampla distribuição geográfica nos biomas brasileiros (Fonseca et al. 1996), ocorrendo em habitats florestados de Cerrado (Cáceres et al. 2008; Santos-Filho e Silva 2002) e Mata Atlântica (Prado et al. 2008). No Pantanal também foram registradas tanto em formações florestadas quanto em vegetação aberta (Trolle 2003).

O Pantanal é um ambiente heterogêneo formado por diferentes paisagens num gradiente de habitats, oferecendo nichos ecológicos reprodutivos e alimentares (Alho et al. 2011) que são de fundamental importância para a diversidade de espécies de mamíferos. O ciclo anual do regime hidrológico regula o encolhimento e a expansão sazonal de habitats e a disponibilidade desses ambientes (Mamede e Alho 2006), sendo que a composição da comunidade de mamíferos no Pantanal está sujeita ao ciclo hidrológico (Alho et al. 2011).

Descalvados e Taiamã estão situadas em uma região de topografia plana e frequentemente sujeita a inundação denominada de unidade

geomorfológica da Planície Aluvial (Pinto 1986). Apesar de tal posicionamento, existem diferenças no gradiente topográfico entre essas duas localidades (Silva 2010) que podem ser observadas na altura da inundação, área de abrangência e tempo de duração (ANA, 2004). O pulso de inundação regula as variações anuais e plurianuais no nível das águas (Junk et al. 1989) e a dimensão da área inundada é dependente da altura do rio, com pequenas diferenças de altura refletindo em grandes áreas com uma fina lâmina de água (Resende 2008).

Os resultados da regressão linear apontaram que a riqueza de mamíferos foi diretamente influenciada pelo fator inundação (avaliada pela altura do rio) e precipitação. As localidades amostradas nesse estudo apresentam ambientes que são afetados de maneira diferente pelo ciclo hidrológico, refletindo diretamente na riqueza de espécies.

Taiamã tem em sua área a predominância de campos alagáveis compostos por gramíneas e ciperáceas e poucas manchas de mata margeando o Rio Paraguai, tendo praticamente toda sua área alagada no período chuvoso. Nessa região ocorre uma bifurcação do canal principal do rio Paraguai e um alargamento da planície, havendo a perda de água para a planície durante as inundações e pelo rompimento de diques marginais (Silva et al. 2007), fazendo com que as inundações sejam generalizadas e não oferecendo assim, ambientes de terra seca para as espécies se refugiarem e explorarem nichos ecológicos na cheia.

De acordo com moradores locais, após uma grande enchente no ano de 1974, muitas espécies que ocorriam na área de Taiamã passaram a não mais serem vistas. Espécies como *Nasua nasua*, *Cerdocyon thous*, *Tayassu pecari*, *Procyon cancrivorus*, *Puma concolor* e *Dasyus novemcinctus* não tiveram mais sua ocorrência registrada para a localidade. Ainda segundo os entrevistados as enchentes no passado não eram tão generalizadas quanto as dos dias atuais, fazendo com que a região de Taiamã pudesse abrigar muitas espécies de mamíferos.

Já em Descalvados a inundação é de altura média e a área de abrangência não é generalizada, com permanência de média a longa duração

(ANA 2004). Pelo fato da inundação não ser generalizada, a área de Descalvados apresenta formações vegetais não afetadas pelo transbordamento das águas do rio Paraguai, tendo um ambiente com condições para abrigar espécies tanto no período seco quanto na cheia.

Dessa forma, Descalvados pode estar atuando como uma área de limite de distribuição geográfica de muitas espécies, pois oferece áreas não alagáveis para abrigarem as espécies no período da cheia, especialmente as não tolerantes ao ciclo hidrológico do Pantanal. O dendodograma reforça este fato ao apresentar agrupamentos com os habitats que foram amostrados em Descalvados de um lado e os amostrados em Taiamã em outro grupo, não havendo uma associação entre a composição de espécies entre os habitats das duas localidades.

Os resultados demonstram que a área de estudo abriga rica comunidade de mamíferos de médio e grande porte comparável com outras áreas do Pantanal. Tanto os habitats florestados com o campestre apresentou riqueza semelhante. As diferenças na riqueza foram observadas quando comparada entre os períodos e entre as localidades. A altura do rio e a precipitação foram fatores que influenciaram a riqueza de mamíferos. A ocorrência de carnívoros na área de estudo é um indicativo do bom estado de conservação dos habitats, uma vez que são predadores de topo de cadeia e necessitam de toda a estrutura de presas e do ambiente conservados. A presença de espécies ameaçadas de extinção apontam para o importante papel da área para a conservação da fauna pantaneira.

## Referências

- Abdon M M, Silva J S V, Souza I M, Romom V T, Rampazzo J, Ferrari D L (2006) Análise do desmatamento no bioma Pantanal até o ano 2002. In: 1<sup>o</sup> Simpósio de Geotecnologias do Pantanal, 2006, Campo Grande. *Anais* 1<sup>o</sup> Simpósio de Geotecnologias do Pantanal, Campo Grande
- Alho C J R (2008) Biodiversity of the Pantanal: response to seasonal flooding regime and to environmental degradation. *Braz. J. Biol.* 64:957-996.
- Alho C J R (2011) Terrestrial and aquatic mammals of the Pantanal. *Braz. J. Biol.* 71:297-310.

Alho C J R, Lacher T E, Campos Z M S, Gonçalves H C (1987) Mamíferos da Fazenda Nhumirim, sub-região de Nhecolândia, Pantanal do Mato Grosso do Sul: I - levantamento preliminar de espécies. Rev. Bras. Zool. 4:151-164

ANA – Agência Nacional das Águas (2004) Programa de ações estratégicas para o gerenciamento integrado do Pantanal e da Bacia do Alto Paraguai. Brasília, DF: ANA/GEF/PNUMA/OEA.

August P V (1983) The role of habitat complexity and heterogeneity in structuring tropical mammal communities. Ecology 64:1495-1507.

Cáceres N C, Bornschein M R, Lopes W H (2008) Uso do habitat e a conservação de mamíferos no sul do bioma Cerrado. In: Reis N R, Peracchi A L, Dos Santos G A S D Ecologia de mamíferos. Londrina: Technical Books.

Cadavid-Garcia E A (1984) O clima no Pantanal Matogrossense. Circular técnica 14. Corumbá: EMBRAPA-CPAP

Calheiros D F, Fonseca Júnior W C (1996) Perspectivas de estudos ecológicos sobre o Pantanal. Documento 18. Corumbá: EMBRAPA-CPAP

Cavalcanti S M C, Gese E M (2010) Kill rates and predation patterns of jaguars (*Panthera onca*) in the southern Pantanal, Brazil. Journal of Mammalogy 91: 722-736.

Colwell R k, 2005. Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5.

Costa L P, Leite Y L R, Mendes S L, Ditchfield A D (2005) Conservação de mamíferos no Brasil. Megadiversidade 1:103-112

Crawshaw P G, Quigley H B (1991) Jaguar spacing, activity and habitat use in a seasonally flooded environment in Brazil. Journal of Zoology 223:357-370

Da Silva C J, Wantzen K M, Nunes Da Cunha C, Machado F A (2001) Biodiversity in the Pantanal Wetland, Brazil. In: Junk W J, Gopal B, Davis J A (eds.) *Biodiversity in Wetlands: assessment, function and conservation*. v.2. Backhuys publishers, Leiden.

Fantin-Cruz I, Girard P, Zeilhofer P, Collischonn W, Cunha CN, (2010) Unidades fitofisionômicas em mesoescala no Pantanal Norte e suas relações com a geomorfologia. Biota Neotrop. 10:31-38.

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. Conservation International, Washington, DC.

Goulart F V B, Graipel M E, Tortato M A, Ghizoni-Jr I R, Oliveira-Santos L G R, Cáceres, N C, (2009) Ecology of the ocelot (*Leopardus pardalis*) in the Atlantic Forest of Southern Brazil. Neotropical Biology and Conservation 4:137-143.

Hammer O, Harper D A T, Ryan P D (2001) PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica.

Harris M, Tomas W M, Mourão G, Da Silva C J, Guimarães E, Sonoda F, Fachim E (2005) Desafios para proteger o Pantanal brasileiro: ameaças e iniciativas em conservação. Megadiversidade 1:156-164

Hulle N L (2006) Mamíferos de médio e grande porte em num remanescente de Cerrado no Sudeste do Brasil (Itirapina-SP). Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1992. Manual técnico da vegetação brasileira. Série Manuais técnicos em geociências.

IUCN (World Conservation International). IUCN red list of threatened species. Version 2010.4, 2010. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>, acessado em 7 nov. 2010.

Junk W J, Bayley P B, Sparks R E (1989) The flood pulse concept in river-floodplain systems. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 106:110-127.

Maffei I, Cuellar E, Noss A (2004) One thousand jaguars (*Panthera onca*) in bolivia's Chaco? camera trapping in the Kaa-lya national park. Journal of Zoology 262:295-304.

Mamede S B, Alho C J R (2006) Response of wild mammals to seasonal shrinking-and-expansion of habitats due to flooding regime of the Pantanal, Brazil. *Baz. J. Biol.* 66:991-998

MMA – Ministério do Meio Ambiente (2008) Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M. E PAGLIA, A. P. (Eds.). Brasília, Biodiversidade 19

Phillips M L, Clark W R, Nusser S M, Sovada M A, Greenwood R J (2004) Analysis of predator movement in prairie landscapes with contrasting grassland composition. *Journal of Mammalogy* 85:187-195

Pinto M N (1986) Geomorfologia do Pantanal Matogrossense. In: Anais do V Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Natal-RN. 1:78-85

Pitman M R P L, Oliveira T G, Paula R C, Indrusiak C (2002) Manual de identificação, prevenção e controle de predação por carnívoros. Brasília: Edições Ibama.

Prado M R, Rocha E C, Giudice G M L (2008) Mamíferos de médio e grande porte em um fragmento de Mata Atlântica, Minas Gerais, Brasil. *Revista Árvore* 32:741–749.

Ramalho E E, Magnusson W E (2008) Uso do habitat por onça-pintada (*Panthera onca*) no entorno de lagos de várzea, Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, AM, Brasil. *Uakari* 4:33-39.

Resende E K (2008) Pulso de Inudação: processo ecológico essencial a vida no Pantanal. Documento 94. Corumbá: Embrapa Pantanal.

Ribeiro, J F e WALTER, B M T (1998) Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M. e ALMEIDA, S. P. Cerrado: ambiente e flora. Embrapa. Planaltina.

Rodrigues F H G, Medri I M, Tomas W M, Mourão G M (2002) Revisão do conhecimento sobre ocorrência e distribuição de mamíferos do pantanal. Documento 38. Corumbá: Embrapa Pantanal.

Salvador S, Clavero M, Pitman R L (2010) Large mammal species richness and habitat use in an upper Amazonian forest used for ecotourism. *Mammalian Biology* 76: 115-123.

Santos A J (2003) Estimativas de riqueza em espécies. In: Cullen Jr.,L.; Rudran R, Valadares-Padua C (orgs) *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Editora UFPR.

Santos-Filho M, Silva M N F (2002) Uso de habitats por mamíferos em área de Cerrado no Brasil Central: um estudo com armadilhas fotográficas. *Rev. Bras. de Zociências* 4:57-73.

Schaller G B (1983) Mammals and their biomass on a Brazilian ranch. *Arq. Zool.* 31:1-36

Silva A (2010) Geomorfologia do megaleque do rio Paraguai, quaternário, do Pantanal Mato-grossense, Centro-Oeste do Brasil. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) Universidade Estadual Paulista.

Silva A, Assine M L, Zani H, Souza Filho E E, Araújo B C (2007) Compartimentação geomorfológica do rio Paraguai na borda norte do Pantanal mato-grossense, região de Cáceres-MT. *Revista Brasileira de Cartografia* 59:73-81.

Silva M P, Mauro R, Mourão G, Coutinho M (2000) Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. *Revta brasil. Bot.*23:143-152

Srbek-Araujo A C, Chiarello A G (2005) Is cameratrapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forests? A case study in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 21:121-125.

Tomas W M, Miranda G H B (2003) Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. In Cullen Jr. L, Rudran R, Valadares-Padua C (orgs) *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Editora UFPR.

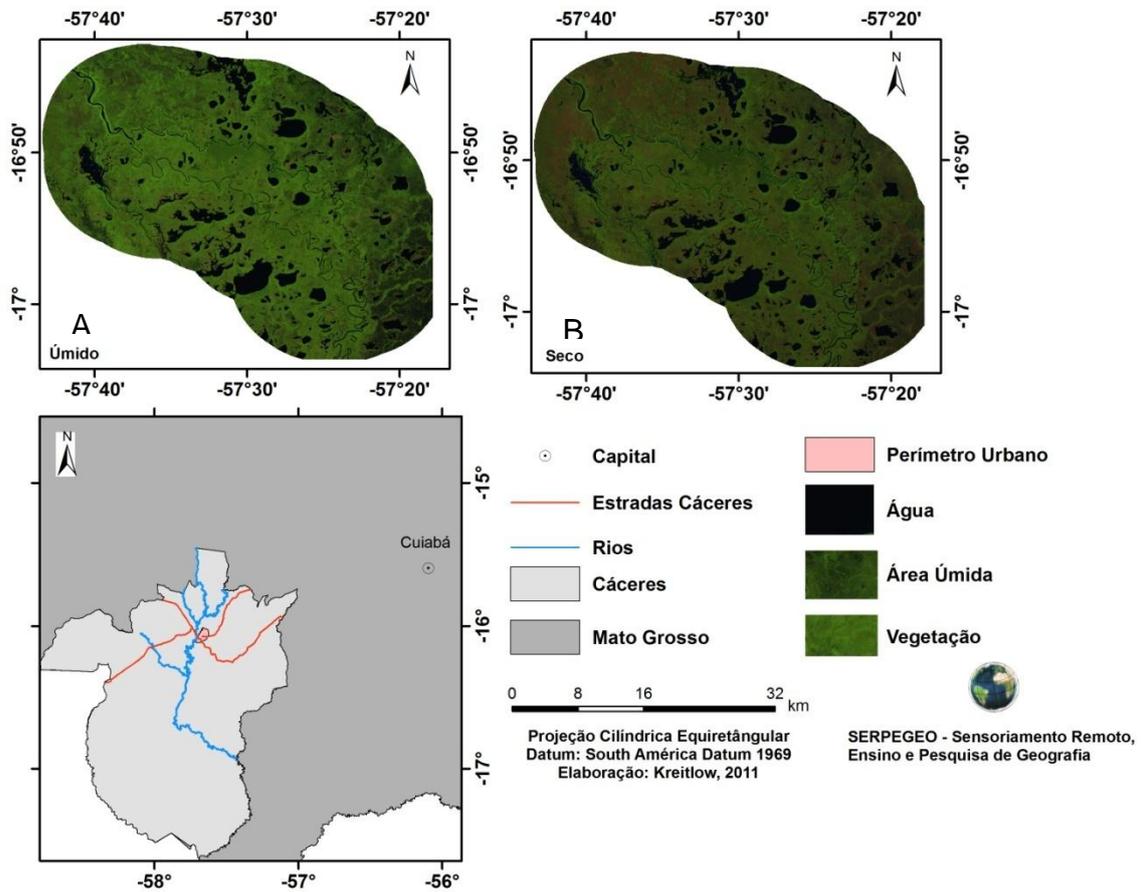
Trolle M (2003) Mammals survey in the southeastern Pantanal, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 12:823–826.

Voss R S, Emmons L H (1996) Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assessment. *Bulletin of the American Museum of Natural History, New York*, 230: 1-115.

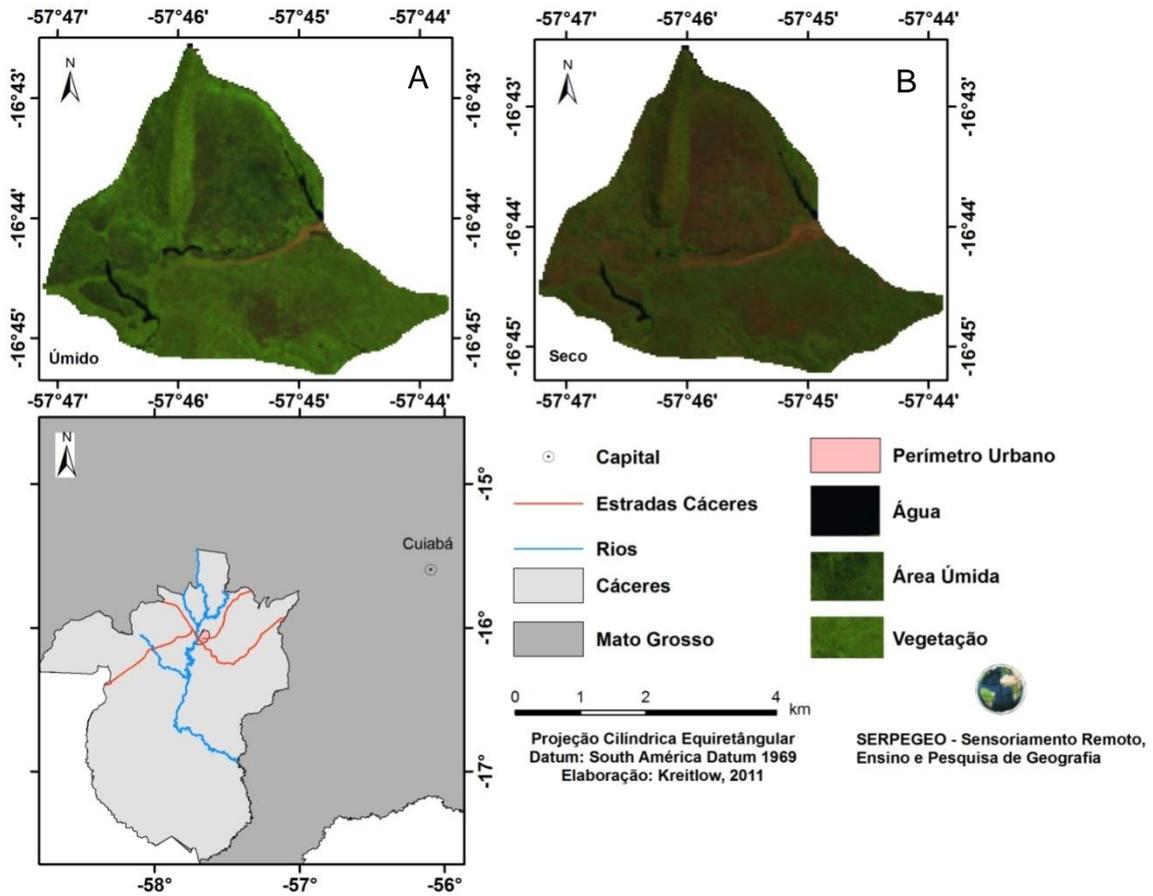
Wilkinson L. (1990) SYSTAT: The system for statistics. SYSTAT Inc. Evanston, Illinois.

Wilson D E e Reeder DA (Eds.). (2005) *Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference*. Third Edition, v. 1 e 2, The Johns Hopkins University Press, 2142p.

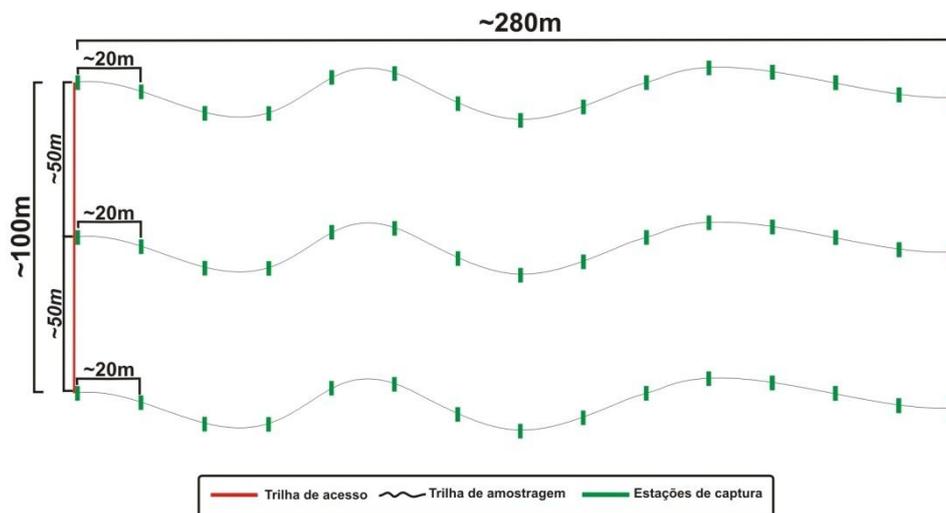
**APÊNDICE A - Carta imagem da Estação Ecológica Taimã no período úmido (A) e Seco (B).**



**APÊNDICE B – Carta imagem da Fazenda Descalvados no período Úmido (A) e Seco (B).**



## APÊNDICE C – Módulo de coleta para pequenos mamíferos



**APÊNDICE D - Fotos dos habitats amostrados**

**APÊNDICE E – Fotos de mamíferos de médio e grande porte**

*Tayassu pecari*



*Pecari tajacu*



*Blastocerus dichotomus*



*Mazama americana*



*Leopardus pardalis*



*Panthera onca*



*Hydrochoeris hydrochaeris*



*Myrmecophaga tridactyla*



*Dasyprocta* sp.



*Euphractus sexcinctus*



*Tolypeutes matacus*



*Procyon cancrivorus*

## APÊNDICE F – Fotos de pequenos mamíferos

*Calomys callosus**Oecomys mamorae**Philander opossum**Cavia aperea**Necromys lasiurus**Ctenomys nattereri*

## **ANEXO A – Normas para a publicação da revista Zoologia**

**Escopo. ZOOLOGIA**, periódico científico da Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), publica artigos originais em Zoologia, de autoria de membros e não-membros da Sociedade. Os manuscritos devem ter caráter científico. A priori não são aceitos para publicação: notas simples sobre ocorrência, novos registros (e.g. geográficos, hospedeiros), notas sobre distribuição, estudos de casos, lista de espécies e estudos similares meramente descritivos, a não ser que bem justificados pelos autores. Justificativas devem ser enviadas ao Editor-Chefe antes da submissão. Comunicações breves podem ser consideradas. Artigos de revisão somente quando solicitados. Os manuscritos são analisados por no mínimo dois revisores *ad hoc* e a decisão de aceite para publicação pauta-se nas recomendações dos editores de seção e revisores *ad hoc*.

**Responsabilidade.** Manuscritos são submetidos à **ZOOLOGIA** com o entendimento que: 1) todos os autores aprovaram a submissão; 2) os resultados ou opiniões contidas são originais; 3) o manuscrito não foi publicado anteriormente, não está sendo considerado para publicação por outra revista e não será enviado a outra revista, a menos que tenha sido rejeitado por **ZOOLOGIA** ou retirado do processo editorial por notificação por escrito do Editor-Chefe; 4) foram preparados de acordo com as **Instruções aos Autores**; 5) se aceito para publicação e publicado, o artigo ou parte deste, não será publicado em outro lugar a menos que haja consentimento por escrito do Editor-Chefe; 6) a reprodução e uso de artigos publicados em **ZOOLOGIA** é permitido para comprovados fins educacionais e não-comerciais. Todos os demais usos requerem consentimento e taxas serão aplicadas quando apropriado; 7) os custos para publicação por páginas e de revisão de texto são aceitas pelos autores; 8) os autores são inteiramente responsáveis pelo conteúdo científico e gramatical do artigo; 9) os autores concordam com taxas adicionais associadas à revisão de língua inglesa, se considerada necessária.

**Idioma.** O manuscrito deve ser redigido exclusivamente em inglês. Para não causar atrasos na publicação, sugerimos que, antes de submetido, seja revisado preferencialmente por especialista da área que tenha o inglês como primeira língua. Após recomendação para publicação, será revisado pela editoria em língua inglesa e poderá ser solicitada revisão final de idioma.

**Seções.** Sistemática e evolução, Taxonomia e nomenclatura, Biogeografia, Morfologia e fisiologia, Biologia, Ecologia, Simbiose, Conservação, Comportamento, Genética, Zoologia aplicada, Aqüicultura e pesca.

**Taxas.** Membros da SBZ são isentos de taxas de publicação, no entanto, para não-membros é exigido pagamento por página publicada, conforme indicado em lista de preços publicadas no site da Sociedade ([www.sbzoologia.org.br](http://www.sbzoologia.org.br)).

**Submissão.** Somente serão aceitas submissões eletrônicas, através do seguinte endereço: <http://submission.scielo.br/index.php/rbzool/index>. Por meio desse sistema de submissão, você pode submeter o manuscrito e acompanhar o status do mesmo durante todo o processo editorial. Garantindo rapidez e segurança na submissão do seu manuscrito e agilizando o processo de avaliação. Caso encontre alguma dificuldade com o sistema, existem vários tutoriais no site da Sociedade Brasileira de Zoologia que poderão auxiliar os autores. O manuscrito deverá ser preparado de acordo com as **Orientações aos Autores**.

Ao encaminhar um manuscrito para a revista, os autores devem estar cientes de que, se aprovado para publicação, o copyright do artigo, incluindo os direitos de reprodução em todas as mídias e formatos, será concedido exclusivamente para a Sociedade Brasileira de Zoologia. A revista não recusará as solicitações legítimas dos autores para reproduzir seus trabalhos.

Para mais informações sobre o formato e o estilo da revista, favor consultar um número recente da Revista ou o site da Revista em [www.sbzoologia.org.br](http://www.sbzoologia.org.br). Informações adicionais podem ser obtidas com a editoria científica através do e-mail [sbz@sbzoologia.org.br](mailto:sbz@sbzoologia.org.br).

## **ORIENTAÇÕES GERAIS**

**ZOOLOGIA**, periódico científico da Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), publica artigos originais em Zoologia, de autoria de sócios e não-sócios da Sociedade. Membros da SBZ podem publicar sem taxas, no entanto, para não-sócios é requerido o pagamento de taxa por página publicada, conforme indicado em lista atualizada disponível na página eletrônica da Sociedade (<http://www.sbzoologia.org.br>).

Manuscritos devem ser preparados somente em inglês. A submissão de manuscritos para **ZOOLOGIA** está disponível somente através do endereço <http://submission.scielo.br/index.php/rbzool/index>. O sistema de submissão é amigável e permite aos autores monitorar o trâmite de publicação. Caso encontre alguma dificuldade para utilização do sistema, existem vários tutoriais no site da SBZ que o auxiliarão. Todos os documentos devem ser preparados através de programa um editor de textos (preferencialmente MS Word ou compatível).

**ZOOLOGIA** não publicará notas simples de ocorrência, novos registros (e.g.

geográfico, hospedeiro), nota de distribuição, estudos de caso, lista de espécies e estudos similares meramente descritivos, a não ser que bem justificados pelos autores. Justificativas devem ser enviadas ao Editor-Chefe antes da submissão.

## **RESPONSABILIDADE**

Manuscritos são recebidos por **ZOOLOGIA** com o entendimento que:

- todos os autores aprovaram a submissão;
- os resultados ou idéias contidas são originais;
- o manuscrito não foi publicado anteriormente, não está sendo considerado para publicação por outra revista e não será enviado a outra revista, a menos que tenha sido rejeitado por **ZOOLOGIA** ou retirado do processo editorial por notificação por escrito do Editor-Chefe;
- foram preparados de acordo com estas Instruções aos Autores;
- se aceito para publicação e publicado, o artigo ou parte deste, não será publicado em outro lugar a menos que haja consentimento por escrito do Editor-Chefe;
- a reprodução e uso de artigos publicados em **ZOOLOGIA** é permitido para comprovados fins educacionais e não-comerciais. Todos os demais usos requerem consentimento e taxas serão aplicadas quando apropriado; – os custos para publicação por páginas e de revisão de texto são aceitos pelos autores;
- os autores são inteiramente responsáveis pelo conteúdo científico e gramatical do artigo;
- os autores concordam com possíveis taxas adicionais associadas à revisão de língua inglesa, se considerada necessária.

## **FORMAS DE PUBLICAÇÃO**

*Artigos*: artigos originais em todas as áreas da Zoologia.

*Comunicações Breves*: esta forma de publicação representa sucinta e definitiva informação (opondo-se a resultados preliminares) que não proporcione sua inclusão em um típico, mais abrangente artigo. Uma técnica nova ou modificada pode ser apresentada com uma nota de pesquisa somente se a técnica não utilizada em estudos em andamento. Geralmente, técnicas são incorporadas na seção Material e Métodos de um artigo formal.

*Artigos de Revisão*: somente são publicadas revisões sob convite. Revisões não solicitadas não devem ser submetidas, no entanto, tópicos podem ser sugeridos ao editor ou membros do corpo editorial.

*Opinião*: cartas ao editor, comentários sobre outras publicações ou opiniões, visões gerais e outros textos que caracterizem-se como opinião de um ou um grupo de cientistas.

*Resenha de Livros*: livros que possuam amplo interesse para os membros da Sociedade serão resenhados sob convite.

*Biografias Curtas*: biografia de importantes zoólogos com significativa contribuição para o conhecimento da Zoologia.

## MANUSCRITOS

O texto de ser justificado à esquerda e páginas e linhas devem ser numeradas. Utilize fonte Times New Roman tamanho 12. A primeira página deve incluir: 1) o título do artigo incluindo o nome(s) da(s) maior(es) categoria(s) taxonômica(s) do(s) animal(ais) tratado(s); 2) o nome(s) do(s) autor(es) com sua afiliação profissional, somente com o propósito de correspondências, afiliações adicionais devem ser incluídas na seção Agradecimentos; 3) nome do autor correspondente com endereço completo para correspondência, incluindo e-mail; 4) um resumo em inglês; 5) até cinco palavras-chave em inglês, listadas em ordem alfabética e diferentes daquelas utilizadas no título. A informação total dos itens 1 a 5 não devem exceder 3,500 caracteres incluindo espaços, exceto se autorizado pelo Editor-Chefe.

Citações bibliográficas devem ser digitadas em caixa alta reduzida (versaletes), como indicado: Smith (1990), (Smith 1990), Smith (1990: 128), Smith (1990, 1995), Lent & Jurberg (1965), Guimarães *et al.* (1983). Artigos de um mesmo autor ou seqüências de citações devem ser em ordem cronológica.

Somente nomes de gêneros e espécies devem ser digitados em itálico. A primeira citação de um táxon animal ou vegetal deve ser acompanhado pelo nome do autor, data (de plantas se possível) e família, **segundo a padronização determinada pelo Código Internacional de Nomenclatura Zoológica**.

O manuscrito de artigos científicos deve ser organizado como indicado abaixo. Outras seções e subdivisões são possíveis mas o Editor-Chefe e Corpo Editorial deverão aceitar o esquema proposto.

## Artigos e Revisões Solicitadas

*Título.* Evite verbosidades tais como "estudos preliminares sobre...", "aspectos de..." e "biologia ou ecologia de...". No título, não utilize citações de autor e data em nomes científicos. Quando nomes de táxons forem mencionados no título, deverão ser seguidos pela indicação de categorias superiores entre parênteses.

*Resumo.* O resumo deve ser relativo aos fatos (contrapondo-se a indicativo) e deve delinear os objetivos, métodos usados, conclusões e significância do estudo. O texto do resumo não deve ser subdividido nem conter citações bibliográficas (exceções serão analisadas pelos editores). Deve constituir-se em um único parágrafo.

*Palavras-chave.* Utilizar até cinco palavras-chave em inglês, dispostas em ordem alfabética, diferentes daquelas contidas no título e devem ser separadas por ponto e vírgula. Evite o uso de expressões compostas.

*Introdução.* A introdução deve estabelecer o contexto do documento expressando a área de interesse geral, apresentando resultados de outros que serão contestados ou expandidos e descrevendo a questão específica a ser abordada. Explicações de trabalho anterior devem ser limitadas ao mínimo de elementos necessários para dar uma perspectiva adequada. A introdução não deve ser subdividida.

*Material e Métodos.* Esta seção deve ser curta e concisa. Deve fornecer informação suficiente que permita a repetição do estudo por outros. Técnicas padronizadas ou previamente publicadas podem ser referenciadas, mas não detalhadas. Se a seção Material e Métodos for curta, não deve ser subdividida. Evite extensiva divisão em parágrafos.

*Resultados.* Esta seção deve restringir-se concisamente sobre novas informações. Tabelas e figuras devem ser utilizados apropriadamente, mas as informações apresentadas nelas não devem ser repetidas no texto. Evite detalhamento de métodos e interpretação dos resultados nesta seção.

**Trabalhos taxonômicos** têm um estilo distinto que deve ser considerado na elaboração do manuscrito. Em artigos taxonômicos a seção Resultados é substituída pela seção denominada TAXONOMIA, iniciando na margem esquerda. A descrição ou redescricao de espécies é acompanhada por um resumo taxonômico. A seção **resumo taxonômico** compreende uma lista de sítios, localidade e espécimes depositados (com os respectivos números de depósito em coleções científicas). A citação apropriada segue a seqüência e o formato: País, *Província* ou *Estado*: Cidade ou Região (localidades menores, redondezas e outros, latitude, longitude, todos entre parênteses), número de espécimes, sexo (se aplicável), data de coleta, coletor seguido pela

palavra *leg.*, número de coleção. Este é um padrão geral que pode ser adaptado para diferentes situações e grupos. Inúmeros exemplos podem ser encontrados em fascículos anteriores de **ZOOLOGIA**. O resumo taxonômico é seguido pela seção comentários (Comentários). Os comentários substituem a discussão de outros tipos de artigos e fornecem comparações com taxa similares. São exigidos números de registro em coleções científicas para material-tipo (novos taxa) e para espécimes testemunha. Espécimes tipo, especialmente holótipos (sintipos, cótipos), não devem ser depositados em coleções particulares. Material fotográfico adequado deve ser depositado, se necessário. Para tecidos congelados também deve ser informado números de registro se depositados em um museu.

*Discussão.* Interpretação e explanação da relação entre resultados obtidos e o conhecimento atual deve existir na seção Discussão. Deve ser dada ênfase sobre novos achados importantes. Novas hipóteses devem ser claramente identificadas. Conclusões devem ser suportadas por fatos ou dados. Subdivisões são possíveis. Uma seção Conclusão não é permitida em Zoologia.

*Agradecimentos.* Devem ser concisos. A ética requer que colegas sejam consultados antes que seus nomes sejam citados pelo seu auxílio no estudo.

*Literatura Citada.* Citações são ordenadas alfabeticamente. Todas as referências citadas no texto devem ser incluídas na seção Literatura Citada e todos os itens nesta seção devem ser citados no texto. Citação de estudos não publicados ou relatórios não são permitidas. Volume e número de páginas devem estar disponíveis para periódicos. Cidade, editora e paginação total para livros. Resumos não sujeitos ao processo de avaliação por pares não devem ser citados. Trabalhos podem ser citados excepcionalmente como "no prelo" somente até o estágio de revisão de texto, quando a referência deverá ser completada ou suprimida caso não ainda tenha sido publicada. Se absolutamente necessário, um relato pode ser documentado no texto do manuscrito como "pers. comm.", alertando a pessoa citada que sua comunicação pessoal será transcrita em seu artigo. Comunicações pessoais não deverão ser incluídas na seção Literatura Citada. As referências citadas no texto devem ser listadas no final do manuscrito, de acordo com os exemplos abaixo. O título de cada periódico deve ser completo e sem abreviações.

#### *Periódicos*

Sempre que disponível, inclua o DOI (Digital Object Identifier) como demonstrado abaixo.

GUEDES, D.; R.J. YOUNG & K.B. STRIER. 2008. Energetic costs of

reproduction in female northern muriquis, *Brachyteles hypoxanthus* (Primates: Platyrrhini: Atelidae). **Revista Brasileira de Zoologia** **25** (4): 587-593. doi: 10.1590/S0101-81752008000400002.

LENT, H. & J. JURBERG. 1980. Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma* Laporte, 1832 (Hemiptera, Reduviidae). **Revista Brasileira de Biologia** **40** (3): 611-627.

SMITH, D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphita) of America South of the United States: Pergidae. **Revista Brasileira de Entomologia** **34** (1): 7-200.

#### *Livros*

HENNING, W. 1981. **Insect phylogeny**. Chichester, John Wiley, XX+514p.

#### *Capítulo de livro*

HULL, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. In: T.F. Glick (Ed.). **The comparative reception of Darwinism**. Austin, University of Texas, IV+505p.

#### *Páginas eletrônicas*

MARINONI, L. 1997. Sciomyzidae. In: A. Solis (Ed.). **Las Familias de insectos de Costa Rica**. Available online at: <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/texto630.html> [Accessed: date of access].

*Ilustrações.* Fotografias, desenhos, gráficos e mapas devem ser designados como figuras. Fotos devem ser nítidas e possuir bom contraste. Por favor, sempre que possível, organize os desenhos (incluindo gráficos, se for o caso) como pranchas de figuras ou fotos, considerando o tamanho da página da revista. O tamanho de uma ilustração, se necessário, deve ser indicado utilizando-se barras de escala verticais ou horizontais (nunca utilize aumento na legenda). Cada figura deve ser numerada com algarismos arábicos no canto inferior direito. Ao preparar as ilustrações, os autores devem ter em mente que o tamanho do espelho da revista é de 17,0 por 21,0 cm e da coluna é de 8,3 por 21,0 cm, devendo ser reservado espaço para legendas e também devendo haver proporcionalidade a estas dimensões. Figuras devem ser citadas no texto em seqüência numeral. Para propósitos de revisão, todas as figuras devem ser inseridas no final do texto, após a seção Literatura Citada ou após as tabelas caso existam. Os autores devem estar cientes que, se aceito para publicação em **ZOOLOGIA**, todas as figuras e gráficos deverão ser enviados ao editor com qualidade adequada (ver abaixo). Ilustrações devem ser salvas em formato TIF com modo de compressão LZW e enviados arquivos

separados. A resolução final é de 600 dpi para ilustrações em preto e branco e de 300 dpi para as coloridas. Os arquivos de ilustrações devem ser inseridos no sistema de submissão como arquivos suplementares. O upload é limitado a 10 MB por arquivo. Figuras coloridas podem ser publicadas desde que o custo adicional seja assumido pelos autores. Alternativamente, os autores podem escolher por publicar ilustrações em preto e branco na versão impressa da revista e mantê-las em cores na versão eletrônica sem custo adicional. Independentemente da escolha, estas figuras devem ser incorporadas, em baixa resolução mas com boa qualidade, diretamente no manuscrito somente para os fins de revisão. Cada figura ou conjunto de figuras sob a mesma legenda (prancha), deve ser incluída no final do manuscrito, em páginas separadas. Legendas das figuras devem ser posicionadas logo após a seção Literatura Citada. Use parágrafos separados para cada legenda de figura ou grupo de figuras. Observe publicações anteriores e siga o padrão adotado para legendas.

*Tabelas.* Tabelas devem ser geradas pela função de tabelas do processador de texto utilizado, são numeradas com algarismos romanos e devem ser inseridas após a lista de legendas de figuras. Não utilize marcas de parágrafo no interior das células da tabela. Legendas devem ser inseridas imediatamente antes de cada tabela.

### **Comunicações Breves**

Manuscritos devem ser organizados de maneira similar aos artigos originais com as seguintes modificações.

*Texto.* O texto de um nota científica (i.e. Introdução + Material e Métodos + Discussão) é escrito diretamente, sem divisão em seções. Agradecimentos podem ser fornecidos, sem cabeçalho, como o último parágrafo do texto. A literatura deve ser citada no texto como descrito para artigos.

*Literatura Citada, legendas de figuras, tabelas e figuras.* Estes itens seguem a forma e seqüência descrita para artigos.

### **Opinião**

*Título.* Basta fornecer um título para a opinião.

*Text.* Deve ser conciso, objetivo e sem figuras (a menos que seja absolutamente necessário).

*Nome e endereço do autor.* Esta informação segue o texto ou a seção Literatura Citada, caso esta exista. O nome do revisor deve estar em negrito.

## Resenhas de Livros

*Título.* Fornecer o título do livro como indicado abaixo:

**Toxoplasmosis of Animals and Man**, by J.P. Dubey & C.P. Beattie. 1988. Boca Raton, CRC Press, 220p.

As palavras "edited by" são substituídas por "by" quando apropriado.

*Texto.* O texto geralmente não é subdividido. Caso seja necessário citar literatura, a seção Literatura Citada deverá ser incluída e seguir o mesmo estilo adotado para artigos. Figuras e tabelas não devem ser utilizadas.

*Nome e endereço do autor.* Esta informação segue o texto ou a seção literatura citada, caso presente. O nome do revisor deve ser digitado em negrito.

## Biografias

*Título.* O título inicia-se com o nome da pessoa cuja biografia está sendo escrita, em negrito, seguido pela data de aniversário ou morte (se for o caso), entre parênteses. Por exemplo:

**Lauro Travassos (1890-1970)**

*Texto.* O texto usualmente não é subdividido. Caso seja necessário citar literatura, a seção Literatura Citada deverá ser incluída e seguir o mesmo estilo adotado para artigos. Figuras e tabelas não devem ser utilizadas.

*Nome e endereço do autor.* Esta informação segue o texto ou a seção literatura citada, caso presente. O nome do revisor deve ser digitado em negrito.

## PROCEDIMENTOS

Manuscritos submetidos à **ZOOLOGIA** serão inicialmente avaliados pelos editores Chefe e Assistente quanto a adequação e para determinação da área específica. Um primeira avaliação da língua inglesa é efetuada neste momento. Manuscritos com problemas serão retornados aos autores. Uma vez que a área específica seja determinada/confirmada, o manuscrito é enviado, pelo Editor-Chefe, ao Editor de Seção apropriado. O Editor de Seção encaminha o manuscrito para os Revisores, no mínimo dois. Cópias do manuscrito com os comentários dos revisores e a decisão do Editor de Seção, serão retornados para o Autor correspondente para avaliação. Os autores terão até 30 dias para responder ou cumprir a revisão e retornar a versão revisada do manuscrito para a seção adequada no sistema eletrônico de submissão. Uma vez aprovado, o manuscrito original, os comentários dos revisores, os comentários do Editor de Seção, juntamente com a versão corrigida e os respectivos

arquivos de figuras, devidamente identificados, são retornados ao Editor-Chefe. Excepcionalmente, o Editor-Chefe pode, após consulta aos editores de seção, modificar a recomendação dos Revisores e Editor de Seção, com base em justificativa adequada. Alterações *a posteriori* ou adições poderão ser recusadas. Uma versão de revisão do manuscrito será enviada aos autores para apreciação final. Este representa o último momento para alterações substanciais, desde que devidamente justificadas. A próxima etapa é restrita a correções tipográficas e de formatação. Provas eletrônicas serão submetidas ao Autor correspondente para apreciação antes da publicação.

## **SEPARATAS**

O Autor correspondente receberá arquivo eletrônico (no formato PDF) do artigo após sua publicação. Autores poderão imprimir o arquivo e distribuir cópias impressas de seu artigo conforme sua necessidade. Autores também poderão distribuir eletronicamente o arquivo para terceiros, da mesma maneira. Entretanto, solicitamos que os arquivos PDF não sejam distribuídos através de grupos de discussão ou sistemas de envio de mensagens em massa (não faça SPAM). É importante para a revista **ZOOLOGIA** que os usuários visitem a página eletrônica do periódico na Scientific Electronic Library Online (SciELO) e acessem os artigos publicados para fins estatísticos. Atuando desta maneira, você estará auxiliando o incremento dos índices de qualidade de **ZOOLOGIA**.

## **ESPÉCIMES TESTEMUNHA E TIPOS**

Os manuscritos devem informar os museus ou instituições onde os espécimes (tipos ou testemunha) estão depositados e seus respectivos números de depósito.

Somente serão aceitas submissões eletrônicas, através do seguinte endereço: <http://submission.scielo.br/index.php/rbzool/index>.

## **ANEXO B – Normas para a publicação da revista Biodiversity and Conservation**

### **Online Manuscript Submission**

Springer now offers authors, editors and reviewers of Biodiversity & Conservation the option of using our fully web-enabled online manuscript submission and review system. To keep the review time as short as possible (no postal delays!), we encourage authors to submit manuscripts online to the journal's editorial office. Our online manuscript submission and review system offers authors the option to track the progress of the review process of manuscripts in real time. Manuscripts should be submitted to: <http://bioc.edmgr.com>

The online manuscript submission and review system for Biodiversity & Conservation offers easy and straightforward log-in and submission procedures. This system supports a wide range of submission file formats: for manuscripts - Word, WordPerfect, RTF, TXT and LaTeX; for figures - TIFF, GIF, JPEG, EPS, PPT, and Postscript.

NOTE: By using the online manuscript submission and review system, it is NOT necessary to submit the manuscript also in printout + disk.

In case you encounter any difficulties while submitting your manuscript on line, please get in touch with the responsible Editorial Assistant by clicking on "CONTACT US" from the tool bar.

The journal also publishes Editorials, Comments and Research notes. These types of articles should be submitted to the Journals Editorial Office in the usual way, but authors should clearly indicate that they are Editorials, Comments or Research notes.

### **Electronic figures**

Electronic versions of your figures must be supplied. For vector graphics, EPS is the preferred format. For bitmapped graphics, TIFF is the preferred format. The following resolutions are optimal: line figures - 600 - 1200 dpi; photographs - 300 dpi; screen dumps - leave as is. Colour figures can be submitted in the RGB colour system. Font-related problems can be avoided by using standard fonts such as Times Roman, Courier and Helvetica.

### **Colour figures**

Springer offers two options for reproducing colour illustrations in your article. Please let us know what you prefer: 1) Free online colour. The colour figure will only appear in colour on [www.springer.com](http://www.springer.com) and not in the printed version of the journal. 2) Online and printed colour. The colour figures will appear in colour on our website and in the printed version of the journal. The charges are EUR 950/USD 1150 per article.

## Language

We appreciate any efforts that you make to ensure that the language is corrected before submission. This will greatly improve the legibility of your paper if English is not your first language.

[www.springer.com/authors/jrn1stylefiles](http://www.springer.com/authors/jrn1stylefiles)

## Manuscript Presentation

The journal's language is English. British English or American English spelling and terminology may be used, but either one should be followed consistently throughout the article. Leave adequate margins on all sides to allow reviewers' remarks. Please double-space all material, including notes and references. Quotations of more than 40 words should be set off clearly, either by indenting the left-hand margin or by using a smaller typeface. Use double quotation marks for direct quotations and single quotation marks for quotations within quotations and for words or phrases used in a special sense.

Number the pages consecutively with the first page containing:

running head (shortened title)

title

author(s)

affiliation(s)

full address for correspondence, including telephone and fax number and e-mail address

## Abstract

Please provide a short abstract of 100 to 250 words. The abstract should not contain any undefined abbreviations or unspecified references.

## Key words

Please provide 5 to 10 key words or short phrases in alphabetical order.

## Abbreviations

Abbreviations and their explanations should be collected in a list.

## Symbols and units

Please use the recommended SI units.

## Nomenclature

The correct names of organisms conforming with the international rules of nomenclature must be used. Descriptions of new taxa should not be submitted

unless a specimen has been deposited in a recognized collection and it is designated as a type strain in the paper. Biodiversity and Conservation uses the same conventions for the genetics nomenclature of bacteria, viruses, transposable elements, plasmids and restriction enzymes as the American Society for Microbiology journals.

## Figures

All photographs, graphs and diagrams should be referred to as a 'Figure' and they should be numbered consecutively (1, 2, etc.). Multi-part figures ought to be labelled with lower case letters (a, b, etc.). Please insert keys and scale bars directly in the figures. Relatively small text and great variation in text sizes within figures should be avoided as figures are often reduced in size. Figures may be sized to fit approximately within the column(s) of the journal. Provide a detailed legend (without abbreviations) to each figure, refer to the figure in the text and note its approximate location in the margin. Please place the legends in the manuscript after the references.

## Tables

Each table should be numbered consecutively (1, 2, etc.). In tables, footnotes are preferable to long explanatory material in either the heading or body of the table. Such explanatory footnotes, identified by superscript letters, should be placed immediately below the table. Please provide a caption (without abbreviations) to each table, refer to the table in the text and note its approximate location in the margin. Finally, please place the tables after the figure legends in the manuscript.

## Section headings

First-, second-, third-, and fourth-order headings should be clearly distinguishable but not numbered.

## Appendices

Supplementary material should be collected in an Appendix and placed before the Notes and Reference sections.

## Notes

Please use endnotes rather than footnotes. Notes should be indicated by consecutive superscript numbers in the text and listed at the end of the article before the References. A source reference note should be indicated by means of an asterisk after the title. This note should be placed at the bottom of the first page.

## Cross-referencing

In the text, a reference identified by means of an author's name should be followed by the date of the reference in parentheses and page number(s) where appropriate. When there are more than two authors, only the first author's name should be mentioned, followed by 'et al'. In the event that an author cited has had two or more works published during the same year, the reference, both in the text and in the reference list, should be identified by a lower case letter like 'a' and 'b' after the date to distinguish the works.

Examples:

Winograd (1986, p. 204)  
 (Winograd 1986a, b)  
 (Winograd 1986; Flores et al. 1988)  
 (Bullen and Bennett 1990)

Acknowledgements

Acknowledgements of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section before the References.

References

1. Journal article:

Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Future of health insurance. *N Engl J Med* 341:325–329

2. Inclusion of issue number (optional):

Saunders DS (1976) The biological clock of insects. *Sci Am* 234(2):114–121

3. Journal issue with issue editor:

Smith J (ed) (1998) Rodent genes. *Mod Genomics J* 14(6):126–233

4. Journal issue with no issue editor:

*Mod Genomics J* (1998) Rodent genes. *Mod Genomics J* 14(6):126–233

5. Book chapter:

Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) *The rise of modern genomics*, 3rd edn. Wiley, New York

6. Book, authored:

South J, Blass B (2001) *The future of modern genomics*. Blackwell, London

7. Book, edited:

Smith J, Brown B (eds) (2001) *The demise of modern genomics*. Blackwell, London

8. Chapter in a book in a series without volume titles:

Schmidt H (1989) Testing results. In: Hutzinger O (ed) *Handbook of environmental chemistry*, vol 2E. Springer, Berlin Heidelberg New York, p 111

## 9. Chapter in a book in a series with volume title:

Smith SE (1976) Neuromuscular blocking drugs in man. In: Zaimis E (ed) Neuromuscular junction. Handbook of experimental pharmacology, vol 42. Springer, Berlin Heidelberg New York, pp593–660

## 10. Proceedings as a book (in a series and subseries):

Zowghi D et al (1996) A framework for reasoning about requirements in evolution. In: Foo N, Goebel R (eds) PRICAI'96: topics in artificial intelligence. 4th Pacific Rim conference on artificial intelligence, Cairns, August 1996. Lecture notes in computer science (Lecture notes in artificial intelligence), vol 1114. Springer, Berlin Heidelberg New York, p 157

## 11. Proceedings with an editor (without a publisher):

Aaron M (1999) The future of genomics. In: Williams H (ed) Proceedings of the genomic researchers, Boston, 1999

## 12. Proceedings without an editor (without a publisher):

Chung S-T, Morris RL (1978) Isolation and characterization of plasmid deoxyribonucleic acid from *Streptomyces fradiae*. In: Abstracts of the 3rd international symposium on the genetics of industrial microorganisms, University of Wisconsin, Madison, 4–9 June 1978

## 13. Paper presented at a conference:

Chung S-T, Morris RL (1978) Isolation and characterization of plasmid deoxyribonucleic acid from *Streptomyces fradiae*. Paper presented at the 3rd international symposium on the genetics of industrial microorganisms, University of Wisconsin, Madison, 4–9 June 1978

## 14. Patent:

Name and date of patent are optional

Norman LO (1998) Lightning rods. US Patent 4,379,752, 9 Sept 1998

## 15. Dissertation:

Trent JW (1975) Experimental acute renal failure. Dissertation, University of California

## 16. Institutional author (book):

International Anatomical Nomenclature Committee (1966) *Nomina anatomica*. Excerpta Medica, Amsterdam

## 17. Non-English publication cited in an English publication:

Wolf GH, Lehman P-F (1976) *Atlas der Anatomie*, vol 4/3, 4th edn. Fischer, Berlin. [NB: Use the language of the primary document, not that of the reference for "vol" etc.!]

## 18. Non-Latin alphabet publication:

The English translation is optional.

Marikhin VY, Myasnikova LP (1977) Nadmolekulyarnaya struktura polimerov (The supramolecular structure of polymers). Khimiya, Leningrad

19. Published and In press articles with or without DOI:

19.1 In press

Wilson M et al (2006) References. In: Wilson M (ed) Style manual. Springer, Berlin Heidelberg New York (in press)

19.2. Article by DOI (with page numbers)

Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. J Mol Med 78:74–80. DOI 10.1007/s001090000086

19.3. Article by DOI (before issue publication with page numbers)

Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. J Mol Med (in press). DOI 10.1007/s001090000086

19.4. Article in electronic journal by DOI (no paginated version)

Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. Dig J Mol Med. DOI 10.1007/s801090000086

20. Internet publication/Online document

Doe J (1999) Title of subordinate document. In: The dictionary of substances and their effects. Royal Society of Chemistry. Available via DIALOG. [http://www.rsc.org/dose/title of subordinate document](http://www.rsc.org/dose/title%20of%20subordinate%20document). Cited 15 Jan 1999

20.1. Online database

Healthwise Knowledgebase (1998) US Pharmacopeia, Rockville. <http://www.healthwise.org>. Cited 21 Sept 1998

Supplementary material/private homepage

Doe J (2000) Title of supplementary material. <http://www.privatehomepage.com>. Cited 22 Feb 2000

University site

Doe J (1999) Title of preprint. <http://www.uni-heidelberg.de/mydata.html>. Cited 25 Dec 1999

FTP site

Doe J (1999) Trivial HTTP, RFC2169. <ftp://ftp.isi.edu/in-notes/rfc2169.txt>. Cited 12 Nov 1999

Organization site

ISSN International Centre (1999) Global ISSN database. <http://www.issn.org>. Cited 20 Feb 2000

## Proofs

Proofs will be sent to the corresponding author. One corrected proof, together with the original, edited manuscript, should be returned to the Publisher within three days of receipt by mail (airmail overseas).

**Offprints**

Fifty offprints of each article will be provided free of charge. Additional offprints can be ordered by means of an offprint order form supplied with the proofs.

**Page charges and colour figures**

No page charges are levied on authors or their institutions. Colour figures are published at the author's expense only.

**Copyright**

Authors will be asked, upon acceptance of an article, to transfer copyright of the article to the Publisher. This will ensure the widest possible dissemination of information under copyright laws.

**Permissions**

It is the responsibility of the author to obtain written permission for a quotation from unpublished material, or for all quotations in excess of 250 words in one extract or 500 words in total from any work still in copyright, and for the reprinting of figures, tables or poems from unpublished or copyrighted material.

**Springer Open Choice**

In addition to the normal publication process (whereby an article is submitted to the journal and access to that article is granted to customers who have purchased a subscription), Springer now provides an alternative publishing option: Springer Open Choice. A Springer Open Choice article receives all the benefits of a regular subscription-based article, but in addition is made available publicly through Springer's online platform SpringerLink. To publish via Springer Open Choice, upon acceptance please click on the link below to complete the relevant order form and provide the required payment information. Payment must be received in full before publication or articles will publish as regular subscription-model articles. We regret that Springer Open Choice cannot be ordered for published articles.

[www.springer.com/openchoice](http://www.springer.com/openchoice)

**Additional information**

Additional information can be obtained from:

Biodiversity and Conservation

Springer

P.O. Box 17

3300 AA Dordrecht

The Netherlands

Fax: +31-78-6576254

Internet:

[www.springer.com](http://www.springer.com)