

## **Probabilidade de Ocupação e Separação Espacial entre Onça Parda (*Puma concolor*) e Onça Pintada (*Panthera onca*) na Borda Oeste do Pantanal<sup>1</sup>**

**Rafael Morais Chiaravalloti<sup>2</sup>, Walfrido Moraes Tomás<sup>3</sup>, André Restel Camilo<sup>4</sup>, Marcelle Aiza Tomás<sup>4</sup>**

**Resumo:** Populações de grandes felinos são sensíveis à intervenções antrópicas nas paisagens, habitats e populações de espécies-presa. O Pantanal constitui uma das mais importantes regiões para a conservação onças exatamente pelo seu grau de conservação até os dias atuais. O objetivo desse estudo foi estimar a probabilidade de ocupação de onça parda (*Puma concolor*) e onça pintada (*Panthera onca*), além de analisar o grau de sobreposição espacial das áreas ocupadas pelas duas espécies. O estudo foi desenvolvido na Serra de Santa Tereza, na borda oeste do Pantanal, nos meses de janeiro e fevereiro de 2008. Registros das duas espécies foram obtidos através de sítios de amostragem em diversas situações de habitat. A onça parda teve maior probabilidade de ocupação em áreas próximas de pequenos córregos e mata galeria, em áreas de floresta de vales e encostas. A onça pintada teve alta probabilidade de ocupação em sítios na planície de inundação contígua. Houve uma separação espacial significativa entre os registros de onça pintada e onça parda. Os resultados sugerem que estas espécies ocupam locais diferentes na região, possivelmente para evitar competição. No entanto, o estudo foi realizado apenas na época chuvosa, e seria preciso aumentar a abrangência temporal e espacial em estudos futuros para confirmar estas hipóteses.

**Palavras-chave:** Onça pintada, *Panthera onca*, onça parda, *Puma concolor*, Pantanal, probabilidade de ocupação.

### ***Occupancy and spatial separation between puma (*Puma concolor*) and jaguar (*Panthera onca*) in the western border of the Pantanal***

**Abstract:** Large cat populations are sensible to human intervention in the landscape, habitats and prey-species population. The Pantanal is one of the most important regions for the conservation of jaguar and puma, given its conservation status to date. The objective of this study was to estimate the occupancy by jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*), as well as to analyze the degree of spatial overlap of the areas occupied by the two species. The study was conducted in Santa Tereza mountains, in the western border of the Pantanal, in January and February 2008. Records of the two species were obtained in sample sites at diverse habitat conditions. Pumas occupied mainly areas near small streams and gallery forests, in valley and slope forests. Jaguar occupied sites in the nearby floodplain. There was a significant spatial separation between the records of puma and jaguar. The results suggest that these species occupy different areas in the region, probably to avoid competition. However, the study was conducted only in the rain season, and it should be necessary to increase the temporal and spatial scale in further studies to test these hypotheses.

**Keywords:** Jaguar, *Panthera onca*, Puma, *Puma concolor*, Pantanal, occupancy.

### **Introdução**

Populações de grandes felinos são geralmente de baixa densidade e sensíveis a intervenções antrópicas, como caça, fragmentação/destruição de habitats, e diminuição de populações de espécies-presa. Poucas populações estão intactas ou mesmo são viáveis a médio e longo prazo. Cerca de 95% do Pantanal constitui-se de propriedades particulares, mas ainda

<sup>1</sup> Parte da monografia de conclusão de curso do primeiro autor.

<sup>2</sup> Mestrando do programa de mestrado da Escola de Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, ESCAS, Caixa Postal 47, 12960-900, Nazaré-Paulista, SP (rafaelmochi@gmail.com)

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Pantanal, Laboratório de Vida Selvagem, Rua 21 de Setembro 1880, 79320-900 Corumbá, MS (tomasw@cpap.embrapa.br)

<sup>4</sup> Mestrando do programa de pós-graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (andré\_restel\_camilo@hotmail.com, marcelletomas@gmail.com)

apresenta paisagens bem conservadas em escala regional, o que confere a esta região um importante papel na conservação destes grandes predadores como a onça pintada (*Panthera onca*) e a onça parda (*Puma concolor*). Áreas contínuas preservadas, como na borda oeste do Pantanal, possibilitam a existência de populações viáveis de onças pardas e pintadas (QUIGLEY; CRAWSHAW, 1992).

Estudos de grandes felinos no Brasil iniciaram-se no final da década de 70, contudo, há grande dificuldade de coleta de dados em razão do comportamento noturno e elusivo, e por ocorrerem em baixas densidades. Estudos ecológicos destas espécies geralmente requerem um alto grau de especialidade, treinamento e requerem equipamentos de custo relativamente alto, muitas vezes até para responder questões mais simples. Como resultado, ainda existem lacunas sobre vários aspectos ecológicos e comportamentais que dêem suporte a planos de manejo ou conservação para essas onças (PALMEIRA et. al., 2008).

Para entendimento das relações entre a vida selvagem e o habitat, é fundamental a obtenção de estimativas de intensidade de uso, de variações na abundância e das tendências das populações. Geralmente, estes tipos de estudo demandam tempo e recursos raramente disponíveis, uma vez que grandes felinos ocorrem em baixas densidades e possuem áreas de vida relativamente grandes. Uma alternativa para estudos de relação espécie-habitat é a modelagem da probabilidade de ocupação (MACKENZIE et al. 2002). O modelo consegue superar erros metodológicos comuns quando comparado, por exemplo, modelagem baseada em dados de presença-ausência, os quais implicitamente podem conter erros de detectabilidade, gerando falsas ausências. Tais erros, se não considerados, podem gerar modelos distorcidos, com erros de omissão (não detecção quando a espécie está presente). O modelo de ocupação se baseia na construção de um histórico de detecções em cada unidade amostral, e estima a proporção de área ocupada pela espécie bem como a probabilidade de detecção. Com estes parâmetros estimados, pode-se estimar a probabilidade da espécie estar presente numa amostra, quando ela não foi detectada. Para isso, leva-se em conta co-variáveis ambientais no processo de modelagem, as quais podem influenciar tanto a probabilidade de ocupação como a de detecção (Mackenzie et al. 2002). Além disso, a probabilidade de ocupação pode ser utilizada como substituta ("surrogate") da abundância, uma vez que quanto maior a densidade em uma população, maior a probabilidade de um indivíduo ocupar um ponto no espaço. Entre as vantagens está o custo relativamente menor do que outras técnicas.

Este estudo teve como objetivo estudar a probabilidade de ocupação de onça parda e onça pintada em uma paisagem composta por diversas fitofisionomias na borda oeste do Pantanal, além de analisar o grau de sobreposição espacial das áreas ocupadas pelas duas espécies em uma fazenda de pecuária.

### Material e Métodos

**Área de estudo:** o estudo foi desenvolvido na fazenda de Santa Tereza (18°17'10" S, 57°30'26" O) localizada na Serra de Santa Tereza, às margens da Baía Vermelha, município de Corumbá, Mato Grosso do Sul. A serra localiza-se na margem direita do Rio Paraguai, e corresponde a uma parte da formação de morros localizados a oeste deste rio (serra do Amolar, maciço do Urucum, etc), na fronteira com a Bolívia. Em termos gerais, as formações vegetais naturais encontradas na fazenda são: campo de altitude, cerrado, mata de galeria, mata semidecídua chiquitana, e áreas inundáveis. Parte da área é destinada à atividade agropecuária com presença de pastagem cultivada (cerca de 800ha). Também estão presentes inúmeros pequenos córregos intermitentes nas encostas da serra (presentes apenas na estação chuvosa), que correm no interior das florestas. A declividade no sopé da serra é pouco acentuada e coberta de matas semidecíduais e pastagens cultivadas. As partes mais baixas, que margeiam as diversas baías da região (incluindo a baía Vermelha), bem como o rio Paraguai, é uma planície de alta inundação que contem vários tipos de vegetação ripária (matas inundáveis e ciliares, bancos de macrófitas aquáticas, campos inundáveis e vegetação pioneira inundável).

**Coleta dos Dados:** durante os meses de janeiro e fevereiro de 2008 foram empregados dois métodos para a obtenção de dados de ocorrência de duas espécies de felinos: armadilhas fotográficas e parcelas de rastros. Pelo método câmeras, foram obtidos registros fotográficos em 15 sítios de amostragem durante um período de 31 dias. As câmeras (modelos CamTrack® e

Tigrinus®) ficaram ativadas 24 horas por dia e foram reguladas para registrar a hora, o mês e o dia de cada detecção. Os dados foram organizados dividindo todo o período de amostragem em 6 sessões de 5 dias cada uma. Para o método pegadas foram utilizadas 13 parcelas de amostragem (200 m x 2 m), distribuídas em áreas onde o substrato permitisse a obtenção de pegadas ou outros tipos de mamíferos. Foram feitas 4 visitas em cada sítio, com intervalo de 2 a 3 dias entre as visitas, sendo cada uma representando uma amostragem. A partir da segunda visita foram identificados apenas rastros novos (aqueles que ocorreram após a visita anterior).

Através de imagens de satélite georeferenciadas da área (imagens CBERS, fornecidas pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) foram obtidas as seguintes medidas para cada sítio de amostragem e para cada parcela: distância mais curta até a área inundável, distância mais curta até o ecótono entre mata e pasto cultivado, e distância mais curta até matas de galeria e córregos. Também foram usadas variáveis categóricas (tipos de vegetação). As medidas de distância foram obtidas utilizando o software ArcGis 9.2.

A probabilidade de ocupação ( $\psi$ ) de cada uma das espécies foi modelada com base no histórico de detecções de cada uma nos conjuntos de unidades amostrais. Os históricos (H) foram formados pela detecção (1) ou não detecção (0) da espécie foco durante cada período amostragem (sessão) em cada sítio (i). O processo de modelagem, realizado através do programa Presence 2.2 (Mackenzie et al. 2002), levou em conta as co-variáveis medidas em cada sítio, e incluiu a modelagem da probabilidade de detecção ( $\rho$ ). Diversos modelos de probabilidade de ocupação foram gerados, e o melhor modelo foi escolhido com base no critério de menor valor de Akaike's Information Criterion (AIC).

Os registros coletados durante o estudo, em uma área com cerca de 5.000 hectares, de modo casual durante expedições em rotas que incluíram as fitofisionomias presentes na área foram usados em uma MANOVA (Análise Multivariada de Variância) para diferenciar a existência de grupamentos de registros distintos entre as duas espécies, considerando-se que cada registro era dependente de duas variáveis: longitude e latitude. Para a análise de significância foi utilizada a estatística de Pillai Trace. A premissa mais forte para o teste de MANOVA é que as variáveis dependentes sejam independentes entre si, o que é satisfeito por se tratar de longitude e latitude.

### Resultados e Discussão

O modelo de probabilidade de ocupação mostrou ser robusto para avaliação de habitat dos felinos analisados. Mesmo com poucos registros, pode-se observar tendências claras na seleção de habitat pelas duas espécies. A onça-parda teve maior probabilidade de ocupação em áreas próximas de córregos e mata galeria. Sítios a menos de 100 metros tiveram a  $\psi = 0,49$  acompanhados de baixo erro padrão. Acima dessa distância a estimativa da probabilidade de ocupação torna-se bastante imprecisa, e tende à zero em distâncias maiores que 1000 metros (Figura 1.3). Tal fato denota uma preferência por habitats com vegetação florestal mais densa e próxima de pequenos córregos nessa região. A presença de presas potenciais como o veado mateiro (*Mazama americana*) e caititu (*Pecari tajacu*) parece justificar tal preferência. A relação entre abundância dessas espécies e a presença de onça parda é bastante estreita e já foi demonstrada para outros locais (p.e., MORENO et al. 2006).

A maior probabilidade de ocupação em vegetação mais densa e próxima de córregos, provavelmente não é constante durante o ano. Os córregos da região secam no período de estiagem, e a presença dessas espécies pode diminuir. Isso pode acarretar em flutuações na probabilidade de ocupação dos diferentes locais e como a espécie apresenta grande plasticidade em relação a mudanças ambientais (SILVEIRA, 2004), outros pontos podem apresentar maior probabilidade de ocupação com a mudança da estação, mesmo que estes tenham menor cobertura vegetal.

A onça-pintada teve probabilidade de ocupação relativamente mais alta em sítios na área inundável (entre 0 e 100 m) ( $\psi = 0.5$ ), Fora da área inundável, ou acima de 150 metros, a probabilidade de ocupação diminui e o erro padrão das estimativas aumenta bastante, embora tenda a diminuir a 2500 metros na área inundável (Figura 1). Tal resultado mostra uma preferência por áreas próximas de área inundável que não se seja intermitente (mesmo que o nível da água mude em razão da estação, sempre há presença de água) (AZEVEDO; MURRAY, 2007)

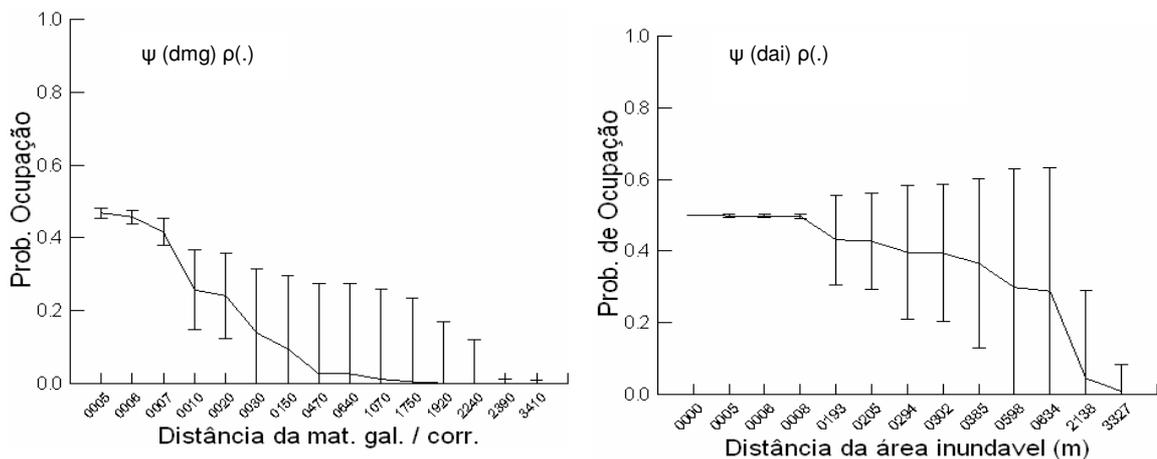
Alguns autores justificam que a relação dessa espécie com a área inundável no Pantanal seria pela presença de presas como jacarés (*Caiman yacare*) e médios e grandes mamíferos, principalmente capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), os quais estão constantemente presentes na sua dieta (AZEVEDO; MURRAY, 2007).

O alto erro padrão da probabilidade de ocupação em áreas entre o “ótimo” e o “evitado”, distantes da área inundável, sugere que a presença de onça pintada nesses locais é ocasional. Os resultados desta análise corroboram com dados encontrados por outros autores através de estimativas das áreas de vida e abundância (QUIGLEY; CRAWSHAW, 1992), e sugerem que a onça pintada ocupa regiões da área inundável e usa locais distantes dessa área apenas em certas ocasiões, em especial durante o período de cheias.

Foi encontrada uma diferença significativa entre as coordenadas geográficas dos registros de onça pintada e onça parda ( $F = 5,1$ ;  $p = 0,012$ ), o que permite afirmar que existe uma relativa separação espacial entre os registros das duas espécies. A principal separação encontra-se longitudinalmente, o que é análogo à separação encontrada entre a área das florestas semidecíduas e as áreas inundáveis da fazenda. Os registros de onça parda localizam-se preferencialmente em longitudes maiores (áreas de floresta semidecídua chiquitana) e os registros de onça pintada, embora menos concentrados, localizam-se em longitudes menores (região da área inundável).

As diferenças morfológicas e ecológicas entre a onça-pintada e onça-parda favorecem diferenciações no uso de recursos, reduzindo a competição entre as duas espécies. Essa separação pode ser por diferenciação do tipo de presas ou na ocupação dos habitats, com as onças pintadas caçando presas maiores. Entretanto, dados recentes mostram que onça pintada pode não ser dependente apenas de presas de grande porte, e assim pode compartilhar sua dieta com a onça parda em determinadas situações (GONZÁLEZ et al. 2002).

A tendência de uma separação na ocupação de habitats parece frequente entre espécies felídeos (MORENO et al. 2006), provavelmente pelo comportamento territorial. Deste modo, os dois grupamentos de registros espacialmente distintos de onça-pintada e onça-parda pode ser um indicativo de tal processo. Entretanto, como o estudo foi resumido à estação chuvosa na região, é importante considerar que podem ocorrer alterações no padrão de distribuição e ocupação de habitats por estas espécies na estação seca.



**Figura 1:** Probabilidade de ocupação ( $\psi$ ) por onça parda (*Puma concolor*) como uma função da distância de matas galeria/córrego (dmg) (à esquerda) e probabilidade de ocupação ( $\psi$ ) por onça pintada (*Panthera onca*) como uma função da distância da área inundável (dai) (à direita). Dados coletados na Fazenda Santa Tereza - Borda Oeste do Pantanal, Corumbá, MS, entre janeiro e fevereiro de 2008.

### Conclusões

A utilização da modelagem de ocupação para a caracterização do uso do habitat pelas duas espécies de felinos estudadas mostrou ser promissora. No balanço entre as vantagens metodológicas e o curto tempo amostrado, o método possibilitou uma caracterização interessante das espécies. Assim, estudos mais detalhados, de longo prazo e com maior abrangência geográfica são necessários para melhor entendimento do uso diferencial de habitat por onça parda e onça pintada no Pantanal.

### Agradecimentos

Agradecemos à Embrapa Pantanal pelo apoio logístico, e à proprietária da fazenda Santa Teresa, Sra. Teresa Bracher, pela permissão e apoio para o desenvolvimento do trabalho de campo em sua propriedade.

### Referências

AZEVEDO, F. C. C.; MURRAY, D. L. Spatial organization and food habitats of jaguar (*Panthera onca*) in a floodplain forest. **Biological Conservation**, v. 137, p. 392-402, 2007.

GONZÁLEZ, C. A. L. AND B. J. MILLER 2002. Do jaguars (*Panthera onca*) depend on large prey? **Western North American Naturalist**, v. 62, p. 218-222, 2002.

MACKENZIE, D. I.; NICHOLS, J. D.; LACHMAN, G. B.; DROEGE, S.; ROYLE, J. A.; LANGTIMN, C. A. Estimating Site Occupancy Rates When Detection Probabilities Are Less Than One. **Ecology**, v. 83, p. 2248-2255, 2002.

MORENO, R. S.; KAYS, R. W.; SAMUDIO, R. Competitive realize in diets of ocelot (Leopardo pardalis) and puma (*Puma concolor*) after jaguar (*Panthera onca*) decline. **Journal of Mammalogy**, v. 87, p. 808 – 816, 2006.

PALMEIRA, F. B. L. CRAWSHAW, P. G.; HADDAD, C. L.; FERRAZ, K. M. P. M. P.; VERDADADE, L. M. Cattle depredation by puma (*Puma concolor*) and jaguar (*Panthera onca*) in central-western Brazil. **Biological Conservation**, v. 141, p. 118-125, 2008.

QUIGLEY, H. B.; CRAWSHAW, P.G. A conservation plan for the jaguar (*Panthera onca*) in the Pantanal region of Brazil. **Biological Conservation**, v. 61, p. 149-157, 1992.

SILVEIRA, L. **Ecologia comparada e conservação de onça-pintada (*Panthera onca*) e onça parda (*Puma concolor*), no Cerrado e Pantanal**. 2004. Tese (Doutorado em Ecologia). Universidade de Brasília, Brasília.