

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

**ECOLOGIA ALIMENTAR DA ONÇA-PINTADA (*Panthera onca*) NA REGIÃO SUL
DO PANTANAL UTILIZANDO ANÁLISE DE FEZES – UMA COMPARAÇÃO COM
O MÉTODO DIRETO DE RÁDIO-TELEMETRIA GPS**

Míriam Lúcia Lages Perilli

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

Campo Grande
Dezembro de 2009

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

**ECOLOGIA ALIMENTAR DA ONÇA-PINTADA (*Panthera onca*) NA REGIÃO SUL
DO PANTANAL UTILIZANDO ANÁLISE DE FEZES – UMA COMPARAÇÃO COM
O MÉTODO DIRETO DE RÁDIO-TELEMETRIA GPS**

Míriam Lúcia Lages Perilli

Orientador: Flávio Henrique Guimarães Rodrigues, Dr.
Co-orientador: Sandra Maria Cintra Cavalcanti, PhD.

Campo Grande
Dezembro de 2009

“Ela põe a mão pra frente, enorme. Capim mexeu redondo, balançadinho, devagarim, mansim: é ela. Vem por de dentro. Onça mão - onça pé – onça rabo... Vem calada, quer comer. (...) Se ela urrar, eh, mocanhemo, cê tem medo. Esturra – urra de engrossar a goela e afundar os vazios... Urrurriú-rrurriú... Troveja até. Tudo treme.”

João Guimarães Rosa

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Capes pela bolsa de estudos, à Fundação O Boticário de Proteção a Natureza e à WCS pelo financiamento. Ao Sr. Israel Klabin, sempre muito gentil, por permitir a nossa permanência em sua fazenda, e incentivar a pesquisa e conservação do Pantanal.

Uma dissertação é fruto de trabalho de um grupo e não de uma pessoa sozinha. Por isso, começo agradecendo à pesquisadora Sandra Cavalcanti, co-orientadora da presente dissertação, que possibilitou que esse grupo se formasse. Sandra sempre me estimulou, e estimula, com a idéia da formação de um time de pesquisa coeso e determinado para a conservação da onça-pintada. Desde que a conheci me encantei com seu trabalho e dedicação e ela se tornou para mim um exemplo. Muito obrigada por me ceder dados, conhecimento e amizade.

Ao meu orientador, professor Flávio Rodrigues, por me receber de braços abertos em seu laboratório. Agradeço ainda pelas sugestões e correções.

Ao pesquisador Leonardo Oliveira, por ter me ajudado a conseguir o primeiro estágio no Pantanal, de onde não pretendo sair mais, e pela torcida e ajuda sempre. Ao prof. José Carlos Nogueira e à prof. Tudy Câmara, meus primeiros orientadores, pelo incentivos naquela época e ainda hoje.

Pelo trabalho diário no campo e enriquecedora convivência agradeço em especial a José da Silva, Jacinto Agnelo Silveira, Antônio Porfírio e novamente à Sandra Cavalcanti. Pela coleta dos dados agradeço a Solange Aquino, Marianne Soisalo, Emerson Vilalba, Emiliano Ramalho, Sandra Romeiro e Reinaldo Minillo.

Aos colegas de laboratório da UFMG Nadja Hemetrio, Gitana Cavalcanti, Ericson Faraco e Cândida Radicchi Alméri.

Aos meus colegas-amigos da turma do mestrado e da ecologia, em especial a Alessandra Bertassoni, Natasha Penatti, Luiz Sandoval Cañas, Camila Vidotto e Liliana Piatti.

Aos amigos “de casa”, Gabriel Faggioni e Maurício Silveira. Agradeço também à D. Maria, sempre tão carinhosa comigo quando estava longe da minha família. Na UFMS, ao professor Gustavo Graciolli e especialmente à Rosilene Bejarano, sempre paciente e disposta a ajudar os alunos.

Aos amigos de longa data e aos de não tão longa, mas sempre muito especiais e importantes, e que estiveram comigo durante esse processo, Elisa Vianna, Felipe Fernandes, Ewerton Ortiz, Fernando Lima, Fernanda Lira, Karina Amaral e Valeska Buchemi. A Lilian Melo pela amizade e por me ajudar a aliviar o estresse do últimos dias de escrita. Ao Bill Watterson por me fazer dar gargalhadas, mesmo nos dias mais tensos, com as histórias do Calvin & Haroldo.

A minha família, pela paciência imensa, parceria e amor sem limite, agradeço por terem sempre me ajudado e apoiado. À minha mãe, pelo carinho e cuidado constantes, e ao meu pai, pela confiança. Lulu, pelos “puxões de orelha” de quem tem um enorme carinho pela língua portuguesa e por tornar mais leves estes últimos meses; Rê, pela atenção e pelos tantos textos e e-mails que eu já a fiz ler. Às tias Reré e Vivi pela presença constante. A Sissinha pela boa companhia. Todas as minhas conquistas são suas!

E às onças-pintadas, por me fascinarem e permitirem que eu exerça com curiosidade e paixão a profissão que escolhi. Espero que esse seja apenas o primeiro passo de uma longa caminhada de pesquisa e busca pela sua conservação.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	iii
LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	vii
PREFÁCIO	x

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL	1
BIBLIOGRAFIA	5

CAPÍTULO II

ECOLOGIA ALIMENTAR DA ONÇA-PINTADA (*Panthera onca*) EM UMA FAZENDA DE PECUÁRIA NO SUL DO PANTANAL

RESUMO	10
INTRODUÇÃO	10
MÉTODOS	13
Local de estudo	13
Análise da dieta	14
RESULTADOS	20
DISCUSSÃO	28
BIBLIOGRAFIA	37

CAPÍTULO III

HÁBITO ALIMENTAR DA ONÇA-PINTADA (*Panthera onca*) UTILIZANDO MÉTODOS DISTINTOS: ANÁLISE FECAL X RÁDIO-TELEMETRIA GPS

RESUMO	44
INTRODUÇÃO	44
MÉTODOS	46
Local de estudo	46
Rádio-telemetria GPS	47
Análises fecais	49
Comparação entre metodologias	50
RESULTADOS	51
DISCUSSÃO	59
BIBLIOGRAFIA	64

CAPÍTULO IV

CONCLUSÃO GERAL	67
BIBLIOGRAFIA	71

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 1	Composição da dieta da onça-pintada (<i>Panthera onca</i>), baseada em 160 amostras fecais. Dados das estações seca (Abril-Setembro) e chuvosa (Outubro-Março) dos anos de 2001 a 2006. NI= não identificado	21
Tabela 2	Fator de correção, biomassa relativa e número relativo de indivíduos consumidos pela onça-pintada (<i>Panthera onca</i>) no período de 2001 a 2006, na região sul do Pantanal (n= 124 amostras de fezes)	26

CAPÍTULO III

Tabela 1	Identificação taxonômica das presas consumidas pela onça-pintada (<i>Panthera onca</i>), encontradas através de dois métodos distintos, rádio-telemetria GPS e análise de fezes. Dados coletados no período de Novembro de 2001 a Abril de 2004, em uma fazenda de pecuária na região sul do Pantanal. NI= não identificado. %= Porcentagem de ocorrência.....	52
Tabela 2	Freqüência de ocorrência dos itens alimentares consumidos pela onça-pintada (<i>Panthera onca</i>), entre métodos, nas estações chuvosa (Outubro a Março) e seca (Abril a Setembro), no período de 2001 a 2004. Fezes= método indireto de análise fecal; e Carcaças= método direto de rádio-telemetria GPS. NI= não identificado.....	53

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO II

- Figura 1** Local de estudo. Fonte: mapa Pantanal adaptado de Embrapa Pantanal14
- Figura 2** Fezes de onça-pintada (*Panthera onca*) encontradas no campo e desidratando em caixa telada exposta ao sol, na região sul do Pantanal15
- Figura 3** Método de lavagem das amostras de fezes de onça-pintada (*Panthera onca*) coletadas na região sul do Pantanal. As fezes foram retiradas do pacote contendo identificação e fotografadas em papel milimetrado (A) e (B); foram colocadas de molho (C) e (D); introduzidas em meias de nylon (E) e (F); lavadas em tanquinho (G); expostas ao sol para secagem (H); e triadas para separação dos itens alimentares (e.g. casco, pêlos e ossos) (I)16
- Figura 4** Coleta e preparo da coleção referência de pêlos visando auxiliar na identificação dos itens alimentares registrados nas fezes da onça-pintada (*Panthera onca*), coletadas na região sul do Pantanal. (A) Coleta de pêlos de carcaça de anta (*Tapirus terrestris*) e (B) de um tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) atropelados na BR262, Campo Grande-Miranda, MS. (C) fotografia em microscópio ótico de medula poligonal de cervídeo e (D) medula cordonal de tayassuidae,.....17
- Figura 5** Porcentagem de ocorrência de presas nas fezes da onça-pintada (*Panthera onca*), em uma fazenda na região sul do Pantanal (N=160 fezes, n=198 presas). NI= não identificado.22
- Figura 6** Porcentagem de ocorrência de quatro presas (*Bos taurus*, *Tayassu pecari*, *Caiman yacare*, e *Tamandua tetradactyla*), registradas com maior freqüência nas fezes da onça-pintada (*Panthera onca*), na região sul do Pantanal, entre estações chuvosas (Outubro a Março) e secas (Abril a Setembro) de 2001 a 2006. As estações chuvosas 2004-2005 e 2005-2006, bem como a seca de 2005, foram excluídas devido ao baixo número de amostras de fezes.24
- Figura 7** Freqüência de ocorrência e biomassa relativa de presas domésticas (no caso gado *Bos taurus*) e nativas nas fezes da onça-pintada (*Panthera onca*) no período de 2002 a 2004 e em 2006, em uma fazenda de pecuária na região sul do Pantanal.....25
- Figura 8** Curva de acúmulo de espécies-presa para um total de 160 amostras de fezes de onça-pintada (*Panthera onca*) coletadas entre 2001 e 2006, na região sul do Pantanal27
- Figura 9** Curva de acúmulo de espécies-presa para 160 amostras de fezes de onça-pintada (*Panthera onca*), randomizada com 1000 permutações.

“+”= mínimo e máximo de espécies-presas acumuladas por amostra.....	27
---	----

CAPÍTULO III

- Figura 1** Localização da área de estudo. Fazenda Sete, região sul do Pantanal. Fonte: mapa Pantanal adaptado de Embrapa Pantanal.47
- Figura 2.** (A) Rádio-colar GPS sendo programado para coletar 12 localizações por dia em cada indivíduo de onça-pintada a ser monitorado na Fazenda Sete, região sul do Pantanal. (B) Localizações recuperadas remotamente, por receptor, sendo *plotadas* em imagem de satélite (Landsat TM) da área de estudo. Fotos: S. Cavalcanti.48
- Figura 3** Imagem de satélite (Landsat TM) com localizações geográficas de um indivíduo de onça-pintada (*Panthera onca*) monitorado por rádio-telemetria GPS. Os círculos amarelos indicam um “aglomerado” de localizações e as setas as carcaças de presas que foram encontradas *in loco*. © S. Cavalcanti.49
- Figura 4** Coeficiente de Bray-Curtis para comunidades de presas consumidas pela onça-pintada (*Panthera onca*), entre dois métodos de estudo, ao longo das estações chuvosa (Outubro a Março) e seca (Abril a Setembro) do período de 2001 a 2004, em uma fazenda de pecuária do Pantanal. Os métodos comparados são: MI=método indireto de análise de fezes e MD=método direto de rádio-telemetria GPS (encontro de carcaças).....54
- Figura 5** Freqüência de ocorrência das três principais presas consumidas pela onça-pintada (*Panthera onca*) ao longo do período de estudo, para dois métodos distintos. A) gado (*Bos taurus*), B) Queixada (*Tayassu pecari*) e C) Jacaré (*Caiman yacare*). Estações chuvosas (Outubro a Março) e secas (Abril a Setembro). Fezes= método indireto de análises fecais; e Carcaças= método direto de rádio-telemetria GPS.....55
- Figura 6** Precipitação média anual na área de estudo situada na Fazenda Sete, na região sul do Pantanal, no período de 1997 a 2004. Fonte: Cavalcanti (2008).....56
- Figura 7** Porcentagem de ocorrência de presas domésticas (i.e gado) e nativas consumidas pela onça-pintada (*Panthera onca*), através de dois métodos distintos, em um fazenda de pecuária da região sul do Pantanal. A) Fezes= método indireto de análise de fezes (n=125); e B) Carcaças= método direto de encontro de carcaças (n=431) através do monitoramento de indivíduos com rádio-colar GPS. Os dados foram coletados no período de 2001 a 2004 e separados por estações Chuvosas (Outubro a Março) e Secas (Abril a Setembro).....57
- Figura 8** Distribuição geográfica das fezes de onças-pintadas (*Panthera onca*) contendo as principais presas: gado doméstico (*Bos taurus*, n=52),

queixada (<i>Tayassu pecari</i> , n=22) e jacaré (<i>Caiman yacare</i> , n=28), coletadas em uma fazenda no sul do Pantanal, no período de 2001 a 2006.....	58
---	----

Figura 9 Amostras de fezes de onça-pintada (<i>Panthera onca</i>) georreferenciadas em imagem de satélite classificada quanto à vegetação da área de estudo, na região sul do Pantanal.....	59
--	----

PREFÁCIO

O Pantanal é considerado hoje um refúgio para a onça-pintada (*Panthera onca*) e, portanto, uma área critica para a conservação da espécie. Apesar de ser considerado uma região ainda bem preservada, o bioma vem sofrendo constantes ameaças (e.g. abertura de pastagens e campos agrícolas, desmatamentos, carvoarias, assoreamentos e erosões, construção de diques e barragens), principalmente em seu entorno.

No Pantanal, além dos problemas supracitados, um dos principais riscos para *P. onca*, é o conflito em retaliação a prejuízos econômicos pela predação de gado. O conhecimento da dinâmica alimentar da onça-pintada é primordial para se conhecer os padrões que a espécie utiliza, o efeito do ambiente sobre eles, e o impacto dessa dinâmica sobre criações domésticas. Só assim poderemos sugerir medidas de manejo e informações para os proprietários rurais.

No período de 2001 a 2006 um projeto de pesquisa sobre a ecologia alimentar da onça-pintada foi estabelecido, pela pesquisadora Sandra Cavalcanti, em uma fazenda de pecuária de corte, na região sul do Pantanal. Foi o primeiro estudo a utilizar rádio-telemetria GPS para coletar dados alimentares, sobre um carnívoro, no Brasil. Através desta metodologia foram registradas 431 carcaças de animais predados pela onça-pintada. Concomitantemente ao monitoramento das onças-pintadas, foram coletadas 160 amostras de fezes.

Estagiei no projeto por dois meses em 2003 e 2004, e fui assistente de pesquisa por seis meses em 2006. Durante esse período, conversamos sobre a possibilidade de um mestrado com as fezes coletadas. Para conseguirmos recursos e analisarmos essas amostras, escrevemos uma proposta de financiamento para a Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, em parceria com a WCS (Associação para Conservação da vida Silvestre). Em

2007 executamos este projeto e em 2008 fui aceita junto ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da UFMS.

Na presente dissertação apresentamos os resultados gerados por essas amostras fecais, e a comparação entre uma metodologia direta (rádio-telemetria GPS) e uma indireta (análise fecal) para estudos de dinâmica alimentar. Devido ao volume e qualidade dos dados coletados pela rádio-telemetria GPS, pela primeira vez, pudemos avaliar a metodologia de estudo baseada em fezes, verificando se ela consegue de fato descrever dieta e detectar padrões alimentares ao longo de estações e do tempo.

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO GERAL

A onça-pintada (*Panthera onca*, Linnaeus 1785) é um carnívoro da família Felidae e subfamília Pantherinae. É a única representante Neotropical desta subfamília, sendo o maior felino das Américas e o terceiro maior do mundo. A onça-pintada está categorizada, entre aquelas ameaçadas de extinção, como “Vulnerável” no Brasil (Machado et al. 2005) e “Quase Ameaçada” no mundo, com população reduzindo (IUCN 2009). Um dos grande impactos para a espécie foi o comércio de peles iniciado no final do século XIX, responsável pela redução ou extinção de populações em diversos locais (Redford 1992, Quigley & Crawshaw 1992).

Como um grande carnívoro, *P.onca* é uma importante espécie no ecossistema, ocupando posição de predador de topo e sendo considerada “espécie guarda-chuva” ao longo de sua distribuição (Seymour 1989, Lambeck 1997, Meffe & Carrol 1997). Como espécie-chave no ecossistema, predadores de topo tem o papel de manutenção da biodiversidade, regulando a população de suas presas (Fonseca & Robinson 1990, Miller et al. 2001, Terborgh et al. 2001, Estes et al. 2001). A onça-pintada representa, ainda, valor antropológico, cultural e religioso para diversas sociedades Ameríndias (Cabrera & Yepes 1960, Saunders 1998).

A onça-pintada apresenta distribuição histórica do sul dos Estados Unidos da América à região norte da Argentina (Seymour 1989). De acordo com Sanderson et al. (2002), a espécie ainda é encontrada em aproximadamente 8,76 milhões de km², ou 46% de sua área de distribuição original (19,1 milhões de km²). No Brasil, a Amazônia e o Pantanal são considerados importantes refúgios para a espécie (Sanderson et al. 2002). Mesmo no Pantanal, considerado uma região preservada, a onça-pintada apresenta população reduzida

em algumas áreas, sendo que populações intactas são reportadas apenas no centro-norte e extremo sul (Quigley & Crawshaw 1992).

O Pantanal é uma planície de inundação com cerca de 140.000 km², composta pela bacia hidrográfica do rio Paraguai, e responsável pela drenagem do Cerrado do platô central Brasileiro (Harris et al. 2005). A região apresenta uma alta concentração e abundância de fauna silvestre (Harris et al. 2005). O principal fator que determina os processos e padrões ecológicos no Pantanal é o pulso de inundação, que segue um ciclo anual com duração de 3 a 6 meses (Harris et al. 2005). Essa característica dá à região um caráter de fragilidade, pois qualquer impacto que possa alterar essa dinâmica de inundação afeta todo o sistema. O Pantanal sofre impactos ambientais, como mudanças no pulso de enchentes causadas por assoreamento, construção de diques e/ou represamento de rios, e desmatamentos. Apesar do Pantanal ser considerado hoje uma região preservada, é importante ressaltar que mais de 90% de seu território se caracteriza por propriedades privadas, na maioria fazendas de pecuária de grande extensão. A constante divisão de terras entre herdeiros, e a demanda por mais áreas para o gado, têm aumentado a abertura de cada vez mais áreas para a formação de pastagens.

No Pantanal, o manejo extensivo do gado faz com que os rebanhos permaneçam em contato direto com a onça-pintada, que eventualmente acaba por predá-los (Quigley & Schaller 1988, Azevedo & Murray 2007, Cavalcanti 2008). Atualmente, uma das principais ameaças para os grandes felinos, além da perda de habitat e presas, é a perseguição direta devido ao conflito com populações humanas. O conflito entre grandes felinos e humanos é histórico e acontece com frequência em todas as regiões onde estes animais se encontram distribuídos (e.g. Mishra 1997, Markers et al. 2003, Treves & Karanth 2003, Graham et al. 2005). Com a onça-pintada não é diferente, e a principal causa de conflito com o homem é a predação exercida sobre animais domésticos (Sáenz & Carrillo 2002, Hoogesteijn et al. 2002, Cullen 2006, Cavalcanti 2008). O conhecimento da dinâmica alimentar da onça-pintada é

importante não apenas para o conhecimento da ecologia da espécie, mas também para a detecção de possíveis padrões de forrageamento, e a elaboração de medidas mitigatórias para o conflito com fazendeiros.

Estudos sobre ecologia da onça-pintada surgiram no final na década 1970 e 1980 com os trabalhos realizados no Pantanal (Schaller & Vasconcelos 1978, Schaller & Crawshaw 1980, Quigley & Schaller 1988), em Belize (Rabinowitz & Nottingham 1986) e no Peru (Emmons 1987). Investigações sobre hábitos alimentares vêm mostrando que a espécie se alimenta de uma grande variedade de presas, desde pequenos roedores até grandes mamíferos como o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) e a anta (*Tapirus terrestris*). Grande parte das informações atualmente disponíveis a respeito da dieta da onça-pintada são originárias de estudos fecais (Rabinowitz & Nottingham 1986, Emmons 1987, Crawshaw 1995, Aranda & Sánchez-Cordero 1996, Facure & Giaretta 1996, Chinchilla 1997, Taber et al. 1997, Núñez et al. 2000, Leite 2000, Polisar 2000, Garla et al. 2001, Kuroiwa & Ascorra 2002, Dalponte 2002, Silveira 2004, Novack et al. 2005, Ceballos et al. 2005, Hernández 2006, Weckel et al. 2006, Ramalho 2006, Azevedo & Murray 2007, Porfirio 2009). Como um método não invasivo, a escatologia constitui uma importante ferramenta de estudo de animais de difícil observação e captura. As fezes podem fornecer diversas informações, incluindo a identificação específica, composição da dieta, presença de parasitas, estágio reprodutivo (presença de hormônios), além de outros aspectos ecológicos e comportamentais, como marcações territoriais.

Outro método utilizado em estudos de ecologia alimentar é a procura por carcaças de animais predados por meio do monitoramento de onças via rádio-telemetria (Quigley and Schaller 1988, Dalponte 2002, Silveira 2004, Azevedo & Murray 2007). Recentemente, com os avanços tecnológicos como a rádio-telemetria GPS (*Global Position System*), a procura

por carcaças de animais predados tomou um impulso que permitiu aumentar o conhecimento da ecologia alimentar da onça-pintada de forma significativa (Cavalcanti 2008).

Embora o volume de trabalhos com onças-pintadas tenha aumentado nos últimos anos, estudos detalhados sobre sua dinâmica alimentar continuam sendo um desafio, uma vez que se trata de uma espécie de comportamento elusivo (Cavalcanti 2008). No período de 2001 a 2006 amostras de fezes de onça-pintada foram coletadas em uma fazenda de pecuária de corte na região sul do Pantanal, na região de Miranda e Aquidauana. Entre os anos 2001 a 2004 as amostras de fezes foram coletadas concomitante a um estudo da ecologia da onça-pintada utilizando rádio-colares GPS. Com a tecnologia de rádio-telemetria GPS foi possível examinar o padrão de forrageamento das onças-pintadas monitoradas de forma intensiva e alcançar uma descrição bastante robusta de seus hábitos alimentares, com uma base de dados formadas por mais 400 carcaças de animais predados ($n= 438$) (Cavalcanti 2008, Cavalcanti & Gese, no prelo).

O CAPÍTULO II descreve a dieta da onça-pintada baseada em 160 amostras fecais, coletadas de forma oportunista no período entre Novembro de 2001 e Outubro de 2006. Neste capítulo, a variação na proporção das presas encontradas nas fezes, entre as estações do ano e ao longo do tempo, assim como a importância de presas domésticas na dieta da onça-pintada foi analisada. No CAPÍTULO III foram comparados, pela primeira vez na literatura, os resultados da ecologia alimentar da onça-pintada baseados em fezes, com os resultados baseados em rádio-telemetria GPS, o que permitiu averiguar se estes diferentes métodos proporcionam resultados semelhantes, ou se a metodologia tem influência significativa neste tipo de estudo. Por último, no CAPÍTULO IV apresentamos as principais conclusões discutidas ao longo dos capítulos anteriores e suas implicações para conservação da onça-pintada no Pantanal.

BIBLIOGRAFIA

- Aranda, M. & Sánchez-Cordero, V. (1996). Prey spectra of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in tropical forests of Mexico. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 31(2), 65-67.
- Azevedo, F. C. C. & Murray, D. L. (2007). Spatial organization and food habits of jaguars (*Panthera onca*) in a floodplain forest. *Biological Conservation*, 137, 391-402.
- Cabrera, A. & Yepes, J. (1960). Mamiferos Sud Americanos, I Tomo. 2ed. *Ediar S.A. Editores*.
- Cavalcanti, S. M. C. (2008). Predator-prey relationships and special ecology of jaguars in the southern Pantanal, Brazil: implications for conservation and management. *PhD Dissertation, Utah State University*.
- Cavalcanti, S. M. C. & Gese, E. (no prelo). Kill rates and predation patterns of jaguars (*Panthera onca*) preying on livestock and native prey in the southern Pantanal, Brazil, *Journal of Mammalogy* 2010.
- Ceballos, G., Chávez, C., Zaeza, H. & Manterola, C. (2005). Ecología y conservación del jaguar en la región de Calakmul. *CONABIO Biodiversitas* 62, 1-7.
- Chinchilla, F. A. (1997). Diets of *Panthera onca*, *Felis concolor* and *Felis pardalis* (Carnivora:Felidae) in Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 45(3), 1223-1229.
- Crawshaw, P. G. (1995). Comparative ecology of ocelot (*Felis pardalis*) and jaguar (*Panthera onca*) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina. *PhD Dissertation, University of Florida*.
- Cullen, L. (2006). Jaguar as landscape detectives for the conservation of Atlantic Forests in Brazil. *PhD Thesis, University of Kent*.
- Dalponte, J. C. (2002). Dieta del jaguar y depredación de ganado en el norte del Pantanal, Brasil. 209-221. In: Medellín, R. A., Equihua, C., Chetkiewicz, C. L. B., Crawshaw, P. G., Rabinowitz, A., Redford, K. H., et al. *El Jaguar In El Nuevo Milenio*. Mexico: Universidad Nacional Autonoma de Mexico/Wildlife Conservation Society.

- Emmons, L. H. (1987). Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral Ecology And Sociobiology*, 20, 271-283.
- Estes, J. A., Crooks, K. & Holt, R. (2001). Predators, ecological role of. *Encyclopedia Of Biodiversity*, 4, 857-878.
- Facure, K. G. & Giaretta, A. A. (1996). Food habits of carnivores in a coastal Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Mammalia*, 60(3), 499-502.
- Fonseca, G. A. B. & Robinson, J. G. (1990). Forest size and structure: Competitive and predatory effects on small mammal communities. *Biological Conservation*, 53(4), 265-294.
- Garla, R. C., Setz, E. Z. F. & Gobbi, N. (2001). Jaguar (*Panthera onca*) food habits in Atlantic Rain Forest of southeastern Brazil. *Biotropica*, 33(4), 691-696.
- Graham, K., Beckerman, A. P. & Thirgood, S. (2005). Human-predator-prey conflicts: ecological correlates, prey losses and patterns of management. *Biological Conservation*, 122, 159-171.
- Harris, M. B., Tomas, W., Mourão, G. M., Silva, C. J., Guimarães, E., Sonoda, F. & Fachim, E. (2005). Safeguarding the Pantanal wetlands: threats and conservation initiatives. *Biological Conservation*, 19(3), 714-720.
- Hernández, C. G. E. (2006). Dieta, uso do habitat y patrones de actividad del puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) en la selva Maya. *Informe De Tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala*.
- Hoogesteijn, R., Boede, E. O. & Mondolfi, E. (2002). Observaciones de la depredación de bovinos por jaguares en Venezuela y los programas gubernamentales de control. In: Medellín, R. A., Equihua, C., Chetkiewicz, C. L. B., Crawshaw, P. G., Rabinowitz, A., Redford, K. H., et al. *El Jaguar In El Nuevo Milenio*. Mexico: Universidad Nacional Autónoma de Mexico/Wildlife Conservation Society.
- IUCN (2009). IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **30 September 2009**.
- Kuroiwa, A. & Ascorra, C. (2002). Dieta y densidad de posibles presas de jaguar en las inmediaciones de la zona de Reserva Tambopata-Candamo, Perú. 199-208. In: Medellín,

- R. A., Equihua, C., Chetkiewicz, C. L. B., Crawshaw, P. G., Rabinowitz, A., Redford, K. H., et al. *El Jaguar In El Nuevo Milenio*. Mexico: Universidad Nacional Autonoma de Mexico/Wildlife Conservation Society.
- Lambeck, R. J. (1997). Focal species: A multi-species umbrella for nature conservation. *Conservation Biology* 11 (4): 849-856.
- Leite, M. R. P. (2000). Relação entre a onça-pintada, onça-parda e moradores locais em três unidades de conservação da floresta atlântica do estado do Paraná. *Dissertação De Mestrado, Universidade Federal do Paraná*.
- Machado, A. B. M., Martins, C. S. & Drummond G. M. (2005). Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção. *Biodiversitas, Belo Horizonte*.
- Markers, L. L., Mills, M. G. L. & Macdonald, D. W. (2003). Factors influencing perceptions of conflict and tolerance toward cheetahs on Namibia farmlands. *Conservation Biology*, 17(5), 1290-1298.
- Meffe, G. K. & Carroll, C. R. (1997). Principals of Conservation Biology. *Sinauer Associates, New York*.
- Miller, B., Dugelby, B., Foreman, D., del Rio, C. M., Noss, R. Philips, M. et al. (2001). The importance of large carnivores to healthy ecosystems. *Endangered Species Update*, 16(5), 202-210
- Mishra, C. (1997). Livestock depredation by large carnivores in the Indian trans-Himalaya conflict perceptions and conservation prospects. *Environmental Conservation*, 24(4), 338-343.
- Novack, A. J., Main, M. B., Sunquist, M. E. & Labisky, R. F. (2005). Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *Journal of Zoology*, 267, 167-178.
- Núñez, R., Miller, B. & Lindzey, F. (2000). Food habits of jaguars and pumas in Jalisco, Mexico. *Journal of Zoology*, 252, 373-379.
- Polisar, J. (2000). Jaguars, pumas, their prey base, and cattle ranching: ecological perspectives of a management issue. *PhD Thesis, University of Florida*.

Porfírio, G. E. O. (2009). Ecologia alimentar da onça-pintada (*Panthera onca*) na sub-região do Pantanal de Miranda, MS. *Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.*

Quigley, H. B. & Schaller, G. B. (1988). Ecology and conservation of jaguar in Pantanal region of Brazil. *Final Report To The National Geographic Society.*

Quigley, H. B. & Crawshaw, P. G. (1992). A conservation plan for the jaguar *Panthera onca* in the Pantanal region of Brazil. *Biological Conservation, 61*, 149-157.

Rabinowitz, A. R. & Nottingham, B. G. (1986). Ecology and behavior of the jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central America. *Journal of Zoology, 210*, 149-159.

Ramalho, E. E. (2006). Uso do habitat e dieta da onça-pintada (*Panthera onca*) em uma área de várzea, Reserva do Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazônia Central, Brasil. *Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas.*

Redford, K. (1992). The empty forest. *Bioscience, 42*(6), 412-422.

Sáenz, J. C., & Carrillo, E. (2002). Jaguares depredadores de ganado en costa rica: Un problema sin solución? In: Medellín, R. A., Equihua, C., Chetkiewicz, C. L. B., Crawshaw, P. G., Rabinowitz, A., Redford, K. H., et al. *El Jaguar In El Nuevo Milenio. Mexico: Universidad Nacional Autonoma de Mexico/Wildlife Conservation Society.*

Sanderson, E. W., Redford, K. H., Chetkiewicz, C. L. B., Medellin, R. A., Rabinowitz, A. R., Robinson, J. G. et al. (2002). Planning to save a species: The jaguar as a model. *Conservation Biology, 16*(1), 58-72.

Saunders, N. J. (1998). Icons of power: feline symbolism in the Americas. *BIDLES Ltd, Guildford and King's Lynn. Great Britain.*

Schaller, G. & Vasconcelos, M. C. (1978). Jaguar predation on capybara. *Zeitschrift für Säugetierkunde, 43*, 293-301.

Schaller, G. B., & Crawshaw, P. G. (1980). Movement patterns of jaguar. *Biotropica, 12*, 161-168.

Seymour, K. L. (1989). *Panthera onca. Mammalian Species, 340*, 1-9.

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

Taber, A. B., Novaro, A. J., Neris, N. & Colman, F. H. (1997). The food habits of sympatric jaguar and puma in the Paraguayan Chaco. *Biotropica*, 29(2), 201-213.

Terborgh, J., Lopez, L., Nuñez, P., Rao, M., Shahabuddin, G., Orihuela, G., et al. (2001). Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science*, 294(5548), 1923-6.

Treves, A. & Karanth, K. U. (2003). Human-carnivore conflict and perspectives on carnivores management worldwide. *Conservation Biology*, 17(6), 1491-1499.

Weckel, M., Giuliano, W. & Silver, S. (2006). Jaguar (*Panthera onca*) feeding ecology: Distribution of predator and prey through time and space. *Journal of Zoology*, 270(1), 25-30.

CAPÍTULO II

ECOLOGIA ALIMENTAR DA ONÇA-PINTADA (*Panthera onca*) EM UMA FAZENDA DE PECUÁRIA NO SUL DO PANTANAL

RESUMO: No período de 2001 a 2006, o hábito alimentar da onça-pintada (*Panthera onca*) foi estudado em uma fazenda de pecuária de corte na região sul do Pantanal. Amostras de fezes (n=160) encontradas de forma oportunista ao longo dos 460km² da área da fazenda foram processadas e analisadas. As presas encontradas nas fezes foram analisadas em termos de porcentagem do total de presas em que uma presa específica foi encontrada, freqüência do total de fezes em que uma presa foi encontrada e biomassa relativa. As amostras foram categorizadas em dieta da estação seca (Abril a Setembro) e dieta da estação chuvosa (Outubro a Março). Foram identificados 23 diferentes táxons a partir dos itens alimentares presentes nas fezes. Os resultados sugerem que na região do estudo, as onças-pintadas se alimentam principalmente de gado (*Bos taurus*) (33,33%), queixada (*Tayassu pecari*) (18,18%) e jacaré-do-pantanal (*Caiman yacare*) (17,68%). Presas grandes (> 15kg) representaram 83,33% da porcentagem de ocorrência das presas. A dieta da onça-pintada na área de estudo apresentou variações quanto à ocorrência de gado entre as estações chuvosas e secas. A análise dos dados sugere que a onça-pintada apresentou uma substituição na composição das principais presas ao longo do tempo (i.e. entre estações e ao longo dos anos de estudo), apresentando picos de predação de gado doméstico nas estações secas e um aumento gradativo da predação de queixada ao longo do estudo.

INTRODUÇÃO

Historicamente, a área de distribuição da onça-pintada se estendia desde o sudoeste dos Estados Unidos da América até o sul da Argentina (Seymour 1989). Atualmente a espécie é encontrada em apenas 46% de sua área de ocorrência original (Sanderson et al. 2002). A contínua diminuição das populações de suas presas e a perda de habitat, bem como sua perseguição direta, são os principais fatores que contribuem para a presente situação de risco em que se encontra a onça-pintada e que, consequentemente, determinam a

sobrevivência da espécie a longo-prazo (Sanderson et al. 2002, Cullen 2006, Cavalcanti 2008). As populações de onça-pintada vêm se restringindo à áreas remotas com baixa densidade demográfica, ou à coexistência forçada com o homem e suas criações domésticas (Hoogesteijn & Hoogesteijn 2005).

A onça-pintada apresenta importante função na manutenção da biodiversidade, podendo ser considerada espécie-chave no ecossistema assim como espécie-guarda-chuva para conservação (Terborgh 1990, Redford 1992, Meffe & Carroll 1997, Lambeck 1997, Terborgh et al. 2001). Embora a onça-pintada seja uma importante espécie na regulação trófica, como a maioria dos grandes carnívoros, a mesma apresenta comportamento elusivo, o que dificulta estudos sobre ecologia alimentar e padrão de predação. Os primeiros estudos sobre o hábito alimentar da onça-pintada iniciaram no final da década de 70 (Schaller & Vasconcellos 1978, Rabinowitz & Nottingham 1986, Emmons 1987, Quigley & Schaller 1988). Uma porção significativa do conhecimento atual sobre a dieta desta espécie advém de estudos desenvolvidos com análise de fezes. Assim como outros carnívoros, a onça-pintada usa as fezes como marcadores sensoriais estratégicos que geram informação extra e interespecífica de território individual, sexo e período reprodutivo (Chame 2003). Tal comportamento permite o encontro de algumas amostras, já que essas são depositadas em locais normalmente visíveis. Considerado um método não invasivo, a análise de fezes constitui uma importante ferramenta em estudos com espécies de difícil observação e captura.

Estudos sobre a dieta da onça-pintada já foram desenvolvidos no Pantanal Brasileiro (Quigley & Schaller 1988, Dalponte 2002, Azevedo & Murray 2007, Cavalcanti & Gese no prelo , Porfirio 2009), na Floresta Atlântica (Crawshaw 1995, Facure & Giaretta 1996, Leite 2000, Garla et al. 2001, Crawshaw et al. 2004), no Cerrado (Silveira 2004), na Caatinga (Olmos 1993), na Floresta Amazônica (Emmons 1987, Ramalho 2006), em Florestas Tropicais do México, Belize, Costa Rica, Guatemala, Peru (Rabinowitz & Nottingham 1986,

Aranda & Sánchez-Cordero 1996, Chinchilla 1997, Núñez et al. 2000, Kuroiwa & Ascorra 2002, Novack et al. 2005, Ceballos et al. 2005, Hernández 2006, Weckel et al. 2006a, Weckel et al. 2006b), nos Llanos Venezolanos (Polisar 2000) e no Chaco Paraguaio (Taber et al. 1997). A onça-pintada é um predador oportunista e sua dieta varia de acordo com a disponibilidade de alimento, i.e. densidade e vulnerabilidade das presas (Rabinowitz & Nottingham 1986, Emmons 1987). A espécie se alimenta de uma grande variedade de vertebrados sendo que mais de 85 espécies já foram identificadas ao longo de sua distribuição, desde pequenos roedores até grandes mamíferos como o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*).

O Pantanal é considerado uma área crítica para conservação da onça-pintada em longo prazo (Sanderson et al. 2002). Cerca de 90% das terras da região estão compreendidas em propriedades particulares onde a pecuária de corte é a principal atividade econômica (Quigley & Crawshaw 1992). Introduzido no Pantanal há mais de 250 anos (Mazza et al. 1994), o gado é criado através de manejo extensivo, convivendo em contato direto com a fauna silvestre local. A coexistência da onça-pintada com o gado doméstico resulta em eventuais ataques ou, em alguns casos, em altas taxas de predação (e.g Azevedo & Murray 2007, Cavalcanti & Gese, no prelo). Como ocorre com outros grandes felinos, a predação de animais domésticos é uma constante fonte de conflito com humanos (e.g. Mishra 1997, Sáenz & Carrillo 2002, Hoogesteijn et al. 2002, Marker et al. 2003, Treves & Karanth 2003, Graham et al. 2005).

Os objetivos deste capítulo são descrever a dieta da onça-pintada em uma fazenda de pecuária no sul do Pantanal através da análise de fezes, examinar se há uma variação na proporção das presas entre as estações do ano e ao longo do tempo, e avaliar a importância de presas domésticas na dieta da onça-pintada.

MÉTODOS

Local de estudo

Com uma extensão de aproximadamente 140.000km², o Pantanal é uma grande planície de inundação sazonal, que abriga vida silvestre abundante (Mauro 2002, Rodrigues et al. 2002). A região é uma planície aluvial caracterizada pela baixa declividade, 6 a 12cm/km leste-oeste e de 1 a 2 cm/km norte-sul (Mauro 2002).

O estudo foi realizado em uma fazenda de pecuária de corte (19°57'S, 56°25'W) de 460 km² de extensão, localizada no Pantanal de Miranda e Aquidauana (segundo classificação de Silva & Abdon 1998) (**Figura 1**). A área de estudo apresenta uma estação chuvosa e quente normalmente no período de Outubro a Março, com uma precipitação media mensal de 144,8 mm, quando os rios extravasam de seus leitos e inundam a região (Cavalcanti 2008). Uma estação seca com temperaturas mais amenas ocorre no período de Abril a Setembro, com uma precipitação média mensal de 47,7 mm (Cavalcanti 2008).

A fazenda abriga formações típicas de Pantanal, com mosaicos de vegetação, apresentando matas de galeria, cordilheiras, capões, cerrados e campos abertos (Prance & Schaller 1982). As espécies de presa silvestre de médio e grande porte presentes na região são principalmente: queixada (*Tayassu pecari*), cateto (*Pecari tajacu*), veados (*Mazama americana*, *Mazama guazoubira* e *Ozotoceros bezoarticus*), cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), anta (*Tapirus terrestris*), jacaré (*Caiman yacare*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophada tridactyla*), tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), cutia (*Dasyprocta azarae*), tatus (especialmente as espécies *Dasypus novemcinctus* e *Euphractus sexcinctus*) além de outros mamíferos, aves e répteis (Quigley & Schaller 1988, Dalponte 2002, Azevedo & Murray 2007, Cavalcanti 2008, Porfirio 2009).

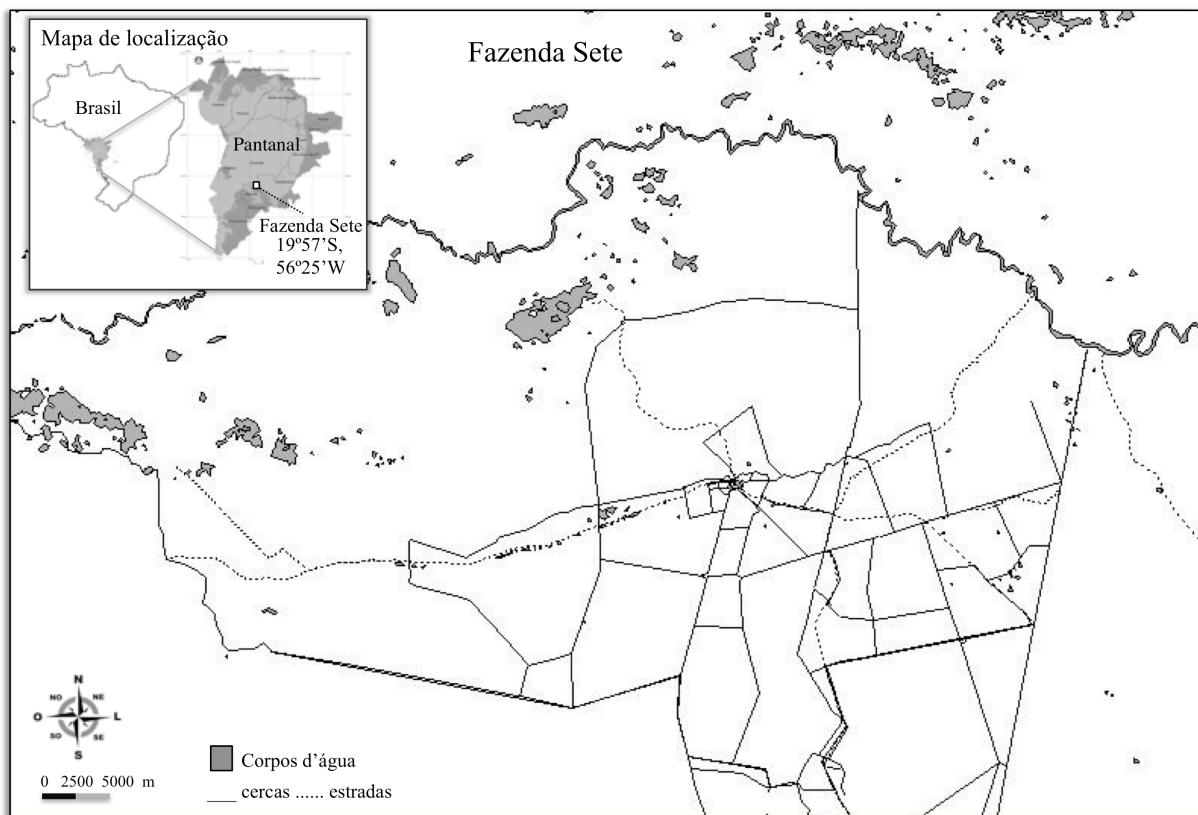


Figura 1. Local de estudo. Fonte: mapa Pantanal adaptado de Embrapa Pantanal.

O gado doméstico é criado de forma extensiva, distribuído ao longo da fazenda durante o período de seca. No período chuvoso, o gado é recolhido para as porções mais altas da fazenda (i.e., que permanecem secas), mas continuam dispersos em amplas invernadas (Cavalcanti 2008).

Análise da dieta

Amostras fecais foram coletadas de forma oportunista no campo, principalmente ao longo de estradas e trilhas, entre Novembro de 2001 e Outubro de 2006. As fezes de onça-pintada foram diferenciadas das de onça-parda (*Puma concolor*) pela aparência geral, associação com pegadas e por encontrarem-se em localizações de onças-pintadas monitoradas com rádio-colar GPS. Amostras em que houve dúvida quanto à espécie que a havia depositado foram excluídas das análises. No laboratório, as amostras foram desidratadas em

caixa telada exposta ao sol e armazenadas em saco de papel com a identificação, data e localização geográfica (**Figura 2**).

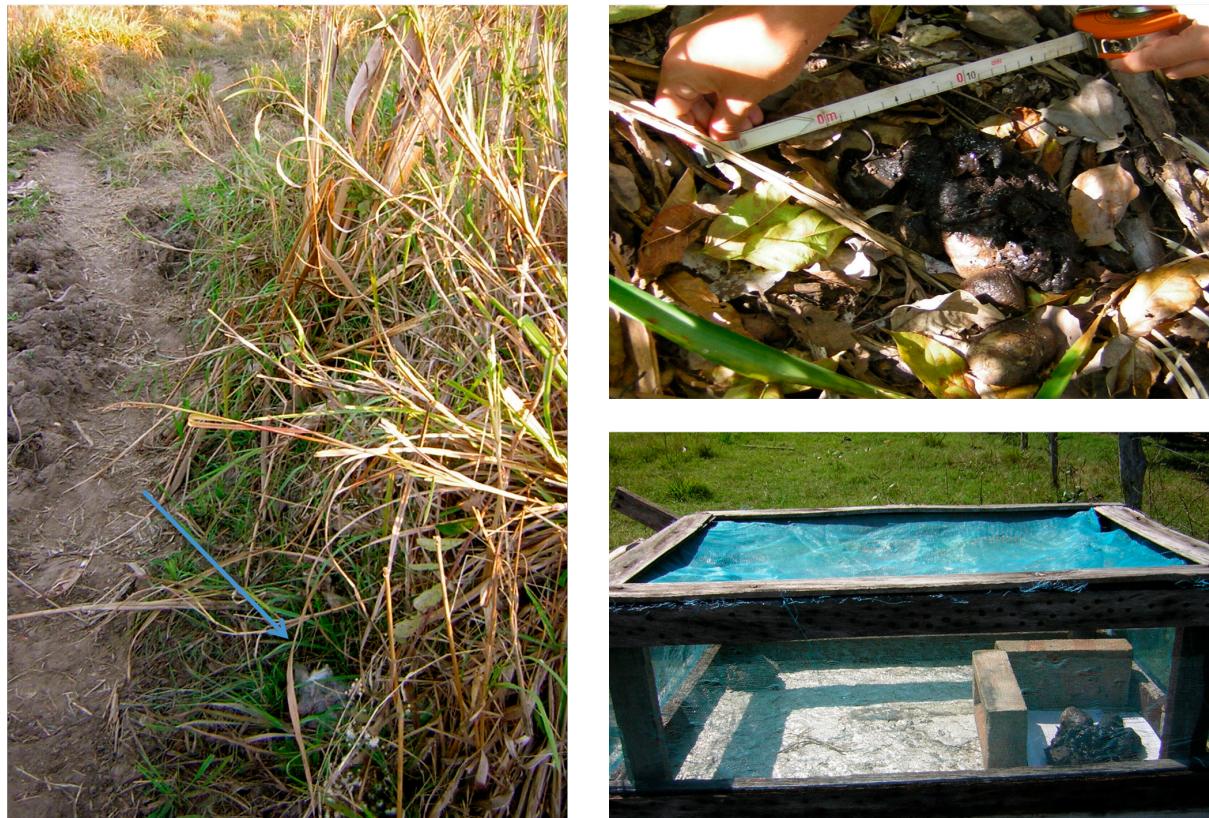


Figura 2. Fezes de onça-pintada (*Panthera onca*) encontradas no campo e desidratando em caixa telada exposta ao sol, na região sul do Pantanal.

As fezes foram então medidas (maior diâmetro), colocadas em água com um pouco de detergente, por um mínimo de trinta minutos, para que amolecessem. As mesmas foram então gentilmente quebradas, colocadas em duas camadas de meias de nylon (meia-calça feminina fio denin ≥ 20) e lavadas em tanquinho de lavar roupas semi-automático (Lavadora Atlanta, ®Newmaq) por 2-3 ciclos (**Figura 3**), ou até que a água do tanquinho saísse relativamente limpa. A possível contaminação de amostras lavadas juntas (entrada de pêlos de uma amostra em outra) foi testada da seguinte forma: durante a lavagem de amostras “teste”, não usadas na análise final (i.e., duvidosas quanto à espécie), foram incluídas no tanquinho meias com algodão e algumas pequenas pedras. Ao final de cada procedimento de lavagem, estas meias foram abertas e analisadas para detecção de pêlos provenientes de outras amostras

presentes na lavagem. Esse procedimento foi executado para até seis amostras lavadas juntas, sendo que a troca de pêlos entre amostras não foi observada.



Figura 3. Método de lavagem das amostras de fezes de onça-pintada (*Panthera onca*) coletadas na região sul do Pantanal. As fezes foram retiradas do pacote contendo identificação e fotografadas em papel milimetrado (A) e (B); foram colocada de molho (C) e (D); introduzidas em meia de nylons (E) e (F); lavadas em tanquinho (G); expostas ao sol para secagem (H); e triadas para separação dos itens alimentares (e.g. casco, pêlos e ossos) (I).

Os itens alimentares encontrados nas fezes foram identificados na categoria taxonômica mais precisa, através do exame de pêlos, dentes, garras, unhas, osteodermas, escamas e penas. Quando não foi possível a identificação específica dos mamíferos através de observações macroscópicas, foram realizadas análises de microestrutura dos pêlos com auxílio de microscópio ótico, seguindo o protocolo proposto por Quadros (2002) com algumas adaptações. Para identificação dos dentes, garras, unhas e placas ósseas, a autora visitou e consultou a coleção de mamíferos do Laboratório de Mastozoologia da Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG. A fim de auxiliar na identificação das presas, uma coleção referência foi montada, incluindo pêlos, microestrutura dos pêlos (i.e. medula) e garras

coletados de carcaças de animais encontradas na fazenda ou atropelados nas estradas BR262 (que liga Campo Grande a Miranda) e a de acesso à área de estudo. (**Figura 4**).



Figura 4. Coleta e preparo da coleção referência de pêlos visando auxiliar na identificação dos itens alimentares registrados nas fezes da onça-pintada (*Panthera onca*), coletadas na região sul do Pantanal. (A) Coleta de pêlos de carcaça de anta (*Tapirus terrestris*) e (B) de um tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) atropelados na BR262, Campo Grande-Miranda, MS. (C) fotografia em microscópio ótico de medula poligonal de cervídeo e (D) medula cordonal de tayassuidae.

Cada presa identificada em uma amostra de fezes, foi considerada como uma captura independente, um indivíduo. Para minimizar a pseudo-replicação de presas, eventuais amostras coletadas próximas, no mesmo dia, provavelmente provenientes do mesmo item alimentar, foram descartadas, considerando-se desta forma apenas um indivíduo predado (observação pessoal, Garla et al. 2001). Devido ao baixo número de amostras encontradas frescas o bastante para definirmos como tendo sido depositadas dentro de pouco tempo e dessa forma categorizadas como sendo de um determinado mês, optamos por separar as amostras em duas categorias para as análises: dieta da estação seca (Abril a Setembro) e dieta

da estação chuvosa (Outubro a Março). Algumas amostras haviam sido armazenadas sem identificação e foram analisadas apenas no montante total da dieta.

As presas encontradas nas fezes foram expressas em termos de porcentagem de ocorrência, (P.O.=porcentagem do total de presas em que uma presa específica foi encontrada; o mesmo que freqüência relativa*100) e freqüência de ocorrência (F.O.= proporção do total de amostras de fezes em que uma presa específica foi encontrada). Quando espécies presas de diferentes tamanhos corporais são consumidas, P.O. e F.O. não representam adequadamente a proporção desta diferença. A onça-pintada pode retornar várias vezes para se alimentar de uma presa de grande porte, o que não ocorre com presas pequenas que são ingeridas em um único encontro (Núñez et al. 2000). A ingestão de presas pequenas, com mais pêlos por unidade de peso corporal, produz mais fezes por unidade de peso, e seu consumo pode ser superestimado na dieta dos carnívoros (Floyd et al. 1978, Ackerman et al. 1984). Devido ao fato das presas grandes não serem ingeridas de uma só vez e à diferença na proporção de superfície corporal e peso entre as diferentes espécies consumidas, a relação entre o tamanho da presa e a quantidade de fezes produzidas deve ser corrigida (Floyd et al. 1978, Ackerman et al. 1984). Optamos por utilizar o fator de correção desenvolvido experimentalmente para onças-pardas [$Y_i = 1,98 + 0,035X_i$, onde X_i representa o peso vivo médio da espécie presa i e Y_i o peso da presa i em uma fezes contendo apenas um item alimentar, a quantidade de alimento consumido (Ackerman et al. 1984)], assumindo que os felinos apresentam digestibilidade similar. A biomassa relativa consumida foi calculada usando o produto de Fo de uma espécie pelo respectivo fator de correção em relação a correção cumulativa [$D = (Fo_i \times Y_i) / \sum(Fo_{i:n} \times Y_{i:n})$] (Ackerman et al. 1984). O número relativo de indivíduos de presas consumidas foi calculado utilizando o peso vivo por espécie de presa (X_i) pela biomassa relativa consumida (D_i) em relação à somatória dos mesmos [$E = (D_i \div X_i) / \sum(D_{i:n} \div X_{i:n})$] (Ackerman et al. 1984). É menos provável que presas pequenas (< 2 kg)

representem uma amostra inteira de fezes e portanto essas amostras não foram corrigidas (Ackerman et al. 1984). Com exceção do gado, o peso médio das presas foi tomado de literatura (Azevedo & Murray 2007, Porfírio 2009). O gado predado pode apresentar uma grande amplitude de peso, de bezerros de 30-35 kg a vacas de mais de 400 kg. A amostragem da dieta através de fezes foi executada concomitante a um estudo utilizando rádio-telemetria GPS (*Global Positioning System*), que permitiu o encontro de 431 carcaças de animais predados pelas onças-pintadas monitoradas (Cavalcanti 2008, Capítulo III, Cavalcanti & Gese, no prelo). O peso médio do gado consumido pelas onças-pintadas na área de estudo foi calculado baseado em 131 carcaças de gado encontradas através do método de telemetria.

Para comparar a freqüência das principais espécies predadas entre estações e entre os diferentes anos do estudo, utilizamos o teste de independência G, para a hipótese nula de que a freqüência das presas não varia com as estações e ao longo do tempo (Gotelli & Ellinson 2004). Devido ao tamanho amostral não ter sido dez vezes maior que o número de células da tabela de contingência, os testes de independência G foram executados com correção de Williams (1976) (Gotelli & Ellison 2004). Uma curva de acúmulo de espécies baseada no número de espécies acumulada com a adição de amostras de fezes foi construída de forma a checar se a comunidade de presas foi adequadamente amostrada (i.e., se atingiu a assíntota) no período do estudo. Para estimarmos o número mínimo de amostras suficientes para a adequada descrição da dieta da onça-pintada, construímos uma curva de acúmulo de espécies escolhendo aleatoriamente diferentes amostras de fezes e repetindo o processo até alcançar 1000 permutações. Todas as análises foram executadas no software R (R Development Core Team 2009). As curvas de acúmulo de espécies foram executadas com a função *specaccum* do pacote *Vegan 1.5*. (Oksanen et al. 2009).

RESULTADOS

Um total de 160 fezes coletadas foram identificadas como sendo de onça-pintada. Identificamos 23 táxons de 198 itens alimentares (presas), representando uma média de 1,24 presas por amostra de fezes (**Tabela 1**). O diâmetro médio das amostras que permitiram medidas foi de 37,88mm (± 4.45 , n=101). Os veados mateiro, catingueiro e campeiro foram agrupados em um táxon veado, devido à dificuldade de separar estas espécies através de pêlos presentes nas fezes. Entretanto, notamos a ocorrência de *Mazama* sp., e pelo menos duas amostras fecais com *O. bezoarticus*.

O gado doméstico foi a presa dominante documentada (33,3%), seguida por queixada (18,18%) e jacaré (17,68%) (**Tabela 1, Figura 5**). Presas grandes (> 15 kg) representaram 83,33% da dieta da onça-pintada na área de estudo, presas de médio porte (entre 2 e 15 kg representaram 11,62% e presas pequenas (< 2 kg) representaram apenas 5,05%. Embora a onça-pintada possa predar filhotes das espécies que compõem sua dieta, fato que possivelmente enviesaria os dados de tamanho corporal das presas, os resultados indicam que a maioria das presas detectadas foram espécimes adultos (e.g., presença de unhas, garras, ossos, osteodermas e dentes). Material vegetal foi freqüentemente encontrado nas amostra principalmente capim.

Tabela 1. Composição da dieta da onça-pintada (*Panthera onca*), baseada em 160 amostras fecais. Dados das estações seca (Abril-Setembro) e chuvosa (Outubro-Março) dos anos de 2001 a 2006. NI= não identificado

Presas	2001-2006		2001		2002		2003		2004		2005		2006	
	n ^a	F.O. ^b (N=160)	P.O. ^c (n=198)	seca (n=3)	chuvisca (n=9)	seca (n=32)	chuvisca (n=47)	seca (n=9)	chuvisca (n=15)	seca (n=13)	chuvisca (n=2)	seca (n=3)	chuvisca (n=13)	seca (n=11)
gado	66	41,25	33,33	1	3	22	3	19	1	7	1	2	1	3
queixada	36	22,50	18,18	0	2	2	13	7	3	0	1	1	1	4
jacaré	35	21,88	17,68	2	3	5	2	8	3	3	0	1	1	4
veado ^d	13	8,13	6,57	0	1	1	0	1	2	1	1	0	1	3
tamanduá-mirim	9	5,63	4,55	1	0	0	4	3	0	0	0	0	0	3
quati	6	3,75	3,03	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	3
capivara	6	3,75	3,03	0	1	2	1	1	0	0	0	0	1	3
aves NI	5	3,13	2,53	1	1	0	1	2	1	0	0	0	0	1
tamanduá-bandeira	4	2,50	2,02	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
cateio	3	1,88	1,52	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1
mão-pelada	3	1,88	1,52	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0
tatu-peba	2	1,25	1,01	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ervo-do-pantanal	1	0,63	0,51	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
porco-monteiro	1	0,63	0,51	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
macaco-prego	1	0,63	0,51	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
gato NI	1	0,63	0,51	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
cutia	1	0,63	0,51	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tapeti	1	0,63	0,51	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
cúica	1	0,63	0,51	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
pequeno roedor NI	1	0,63	0,51	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
lagarto NI	1	0,63	0,51	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
crustáceo ^e	1	0,63	0,51	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Número de presas/ número de fezes	-	-	-	1,66	1,11	1,28	1,11	1,23	1,26	1,15	1	1,33	1,33	1,15
														1,36

^a Número de vezes que cada presa foi registrada em 160 amostras de fezes.

^b F.O.= freqüência de ocorrência, número de vezes que uma presa específica foi registrada em relação ao total de amostras (presa_i/160*100)

^c P.O.= porcentagem de ocorrência, número de vezes que uma presa específica foi registrada em relação ao total de presas (presa_i/198*100)

^d Inclui *Mazama americana*, *Mazama guazoubira* e *Ozotoceros bezoarticus*

^e caranguejo

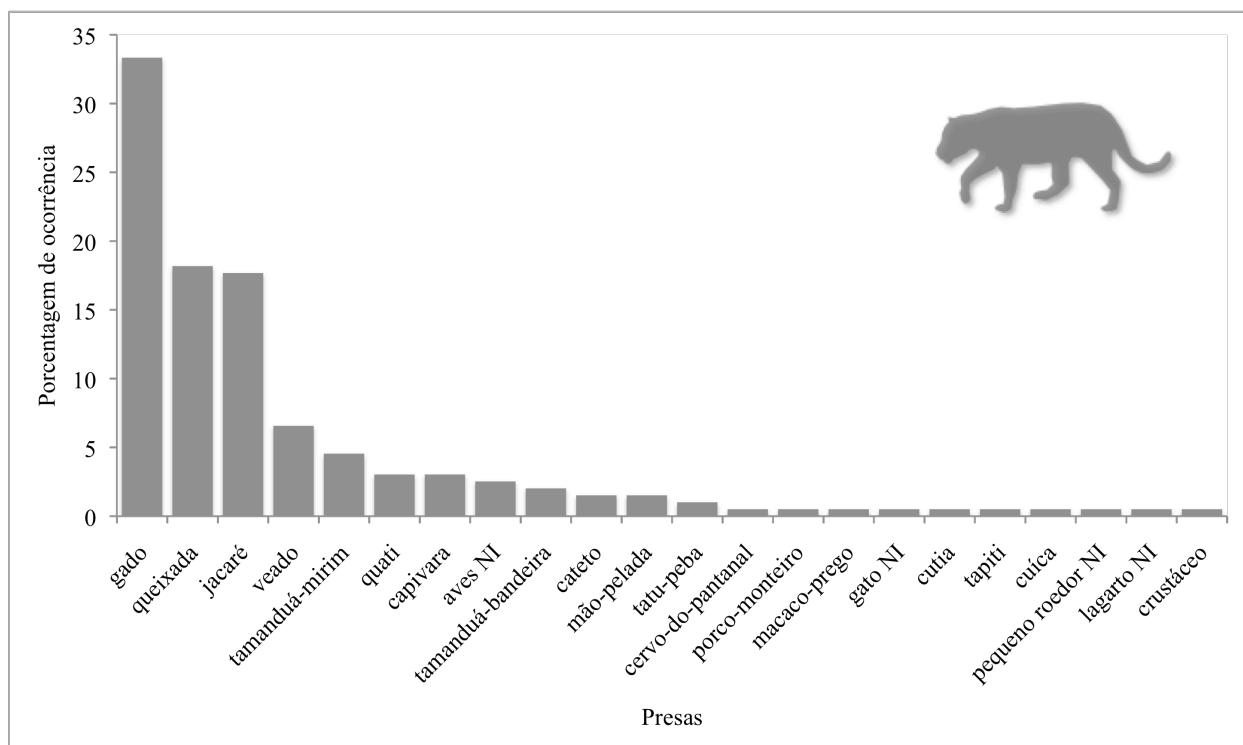


Figura 5. Porcentagem de ocorrência de presas nas fezes da onça-pintada (*Panthera onca*), em uma fazenda na região sul do Pantanal (N=160 fezes, n=198 presas). NI= não identificado.

A dieta acumulada da estação seca apresentou uma maior riqueza em espécies (n=20) em comparação com a dieta da estação chuvosa (n=12) (**Tabela 1**). Para as comparações da freqüência das presas entre estações, foram separadas as que apresentaram um maior volume amostral e no mínimo dez itens alimentares (presas) registrados. Seis estações apresentaram estas características, sendo elas as estações chuvosas de 2001-2002, 2002-2003 e 2003-2004 e as estações secas de 2002, 2003, 2004 e 2006. Excluímos a estação seca de 2005 das análises devido ao baixo número de amostras para a respectiva estação. Durante os períodos das estações chuvosa de 2001-2002 e seca de 2004, as três presas mais freqüentes representaram 69,28% do total de presas (P.O.), e nenhuma outra mais de 5% destas. A comparação da freqüência de presas nas fezes entre as estações do ano (apenas para aquelas que apresentaram mais de 5% de F.O.), indica uma diferença na proporção de gado ($G=43,681$; $GL=5$; $P<0,0001$), de queixada ($G=23,8189$; $GL=5$; $P=0,0002$) e de tamanduá-mirim ($G = 13,3062$,

$GL = 5$, $P= 0,02067$). O jacaré não apresentou variação significativa ($G= 5,1219$, $GL = 5$, $P= 0,4012$). A análise da proporção de presas na dieta da onça-pintada de 2001 a 2004 indica um padrão, com picos de predação sobre o gado doméstico durante as estações secas, e um aumento no consumo de queixada ao longo do período amostrado (**Figura 6**). Durante a estação chuvosa de 2003-2004, considerada a de maior precipitação durante o estudo, amostras contendo restos de gado doméstico foram encontradas com menor freqüência, ao mesmo tempo que amostras contendo restos de queixada e tamanduá-mirim foram encontradas com maior freqüência. Apesar de não apresentar diferença significativa em sua composição ao longo do tempo, optamos por observar também a variação, entre estações, de P.O. de jacaré, que representou 17,68% do total da dieta (**Figura 6**).

A proporção de gado entre as presas decresce de 41,46% para 20% entre as estações secas acumuladas e as estações chuvosas acumuladas, respectivamente; a proporção de queixada aumenta de 15,45% para 22,22%, a de jacaré de 15,45% para 20% e a de tamanduá-mirim de 4,07% para 6,67%. Comparando F.O. das três principais presas entre os anos de 2002 e 2003, o ano mais seco e o mais chuvoso no período estudado, respectivamente, a presença de gado nas fezes reduz de 57,14% para 34,55%, a de queixada aumenta de 8,16% para 30,9% e a de jacaré aumenta de 16,33% para 20%.

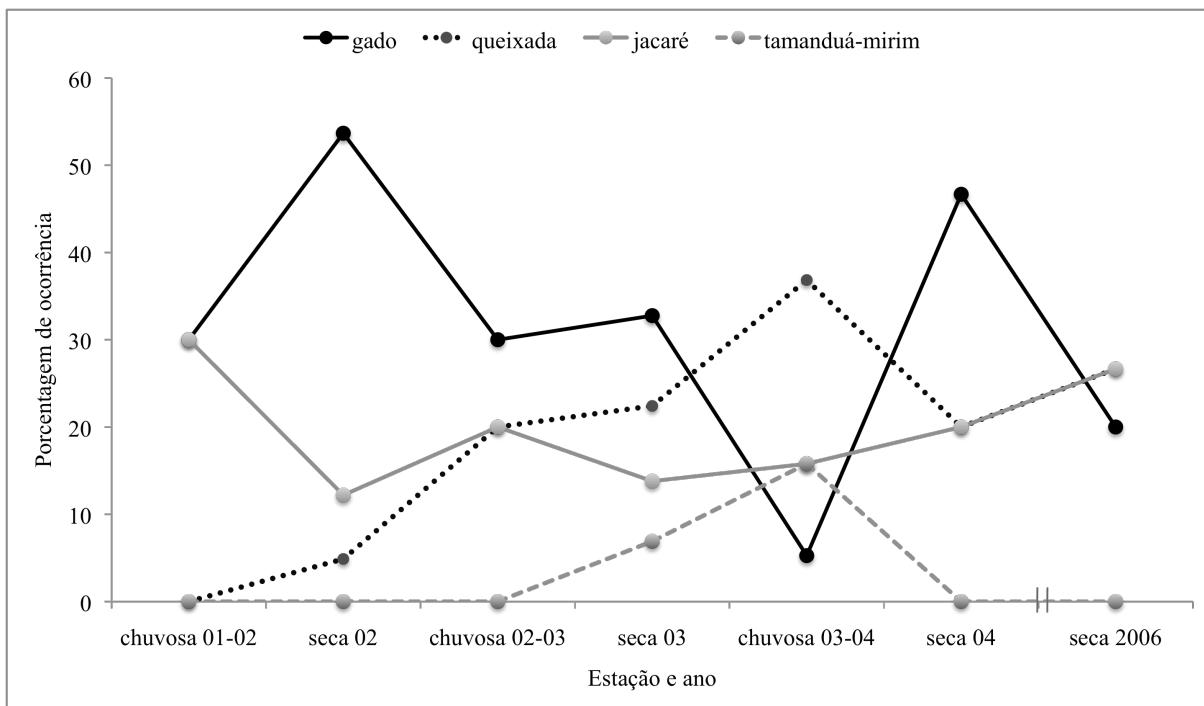


Figura 6. Porcentagem de ocorrência de quatro presas (*Bos taurus*, *Tayassu pecari*, *Caiman yacare*, e *Tamandua tetradactyla*), registradas com maior freqüência nas fezes da onça-pintada (*Panthera onca*), na região sul do Pantanal, entre estações chuvosas (Outubro a Março) e secas (Abril a Setembro) de 2001 a 2006. As estações chuvosas 2004-2005 e 2005-2006, bem como a seca de 2005, foram excluídas devido ao baixo número de amostras de fezes.

A variação na freqüência das presas nativas e domésticas (i.e. gado) nas amostras de fezes de onça-pintada ao longo dos anos deste estudo, com exceção de 2005 (baixo numero de amostras), foi notada ($G= 8.0799, GL= 3, P= 0.04439$), sugere uma redução na proporção de espécies domésticas e um aumento na proporção de espécies nativas (Figura 7). O ano de 2002, o mais seco durante o estudo, apresentou mais de 50% das fezes contendo gado. Em termos de biomassa relativa consumida, as presas domésticas também apresentam uma redução em sua representatividade na dieta ao longo do estudo, porém menos acentuada (Figura 7). A correção para biomassa relativa intensificou a importância do tamanho corporal das presas, sendo as presas de grande porte responsáveis por 95,12% da biomassa ingerida (Tabela 2).

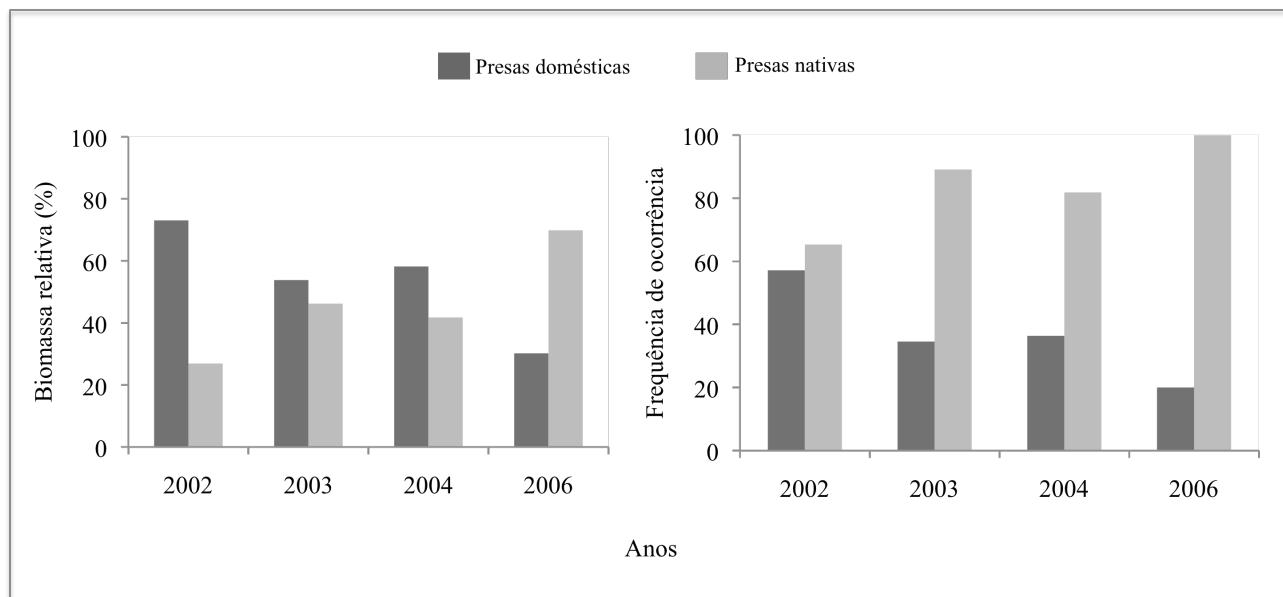


Figura 7. Freqüência de ocorrência e biomassa relativa de presas domésticas (no caso gado *Bos taurus*) e nativas nas fezes da onça-pintada (*Panthera onca*) no período de 2002 a 2004 e em 2006, em uma fazenda de pecuária na região sul do Pantanal.

O gado doméstico representou 57,81% da biomassa relativa consumida pela onça-pintada e as presas nativas, 42,13% (Tabela 2). Com exceção de 2006, o gado doméstico representou a maior biomassa consumida em todos os anos (Figura 7).

A curva de acúmulo de espécies, realizada apenas para presas de médio e grande porte (>90% das amostras), mostrou que todas as presas foram descritas com 158 amostras analisadas, embora a mesma não tenha atingido a assíntota (Figura 8). A curva obtida através de 1000 permutações aleatórias na escolha das amostras sugere que para descrever todas as espécies de médio e grande porte é necessário um mínimo de 60 a 70 amostras de fezes. (Figura 9).

Tabela 2. Fator de correção, biomassa relativa e número relativo de indivíduos consumidos pela onça-pintada (*Panthera onca*) no período de 2001 a 2006, na região sul do Pantanal (n= 124 amostras de fezes).

Presas	Ocorrência como única presa nas fezes	F.O. única presa nas fezes (N=124)	Peso estimado ^a (Kg)	Fator de correção ^b (kg/fezes)	Biomassa relativa consumida ^c (%)	Número relativo de indivíduos consumidos ^d (%)
gado	47	0,38	150	7,23	57,81	16,98
queixada	23	0,19	35	3,205	12,54	15,79
jacaré	22	0,18	50	3,73	13,96	12,30
veado ^e	9	0,07	35	3,205	4,91	6,18
tamanduá-mirim	3	0,02	5	2,155	1,10	9,69
quati	4	0,03	6	2,19	1,49	10,94
capivara	4	0,03	45	3,555	2,42	2,37
cateto	3	0,02	25	3,205	1,64	2,88
tamanduá-bandeira	2	0,02	20	2,68	0,91	2,01
mão-pelada	2	0,02	10	2,33	0,79	3,49
tatú-peba	2	0,02	4	2,12	0,72	7,94
cervo-do-pantanal	1	0,01	100	5,48	0,93	0,41
macaco-prego	1	0,01	3	2,085	0,35	5,21
cutia	1	0,01	4	2,12	0,36	3,97
TOTAL	124	1,00			99,94	100,17

^a Peso médio vivo das presas consumidas estimado a partir de literatura (Azevedo & Murray 2007, Cavalcanti 2008, Porfirio 2009)

^b Peso médio vivo consumido por fezes produzida (Fator de correção=1.98 + 0.035*Peso estimado), Ackerman et al. (1984)

^c Relação entre freqüência de ocorrência e fator de correção pelo somatório dos mesmos * 100, Ackerman et al. (1984)

^d (Biomassa relativa ÷ peso vivo estimado)/ somatória (biomassa relativa ÷ peso vivo estimado) *100, Ackerman et al. (1984)

^e Inclui *Mazama* sp. e *Ozotoceros bezoarticus*

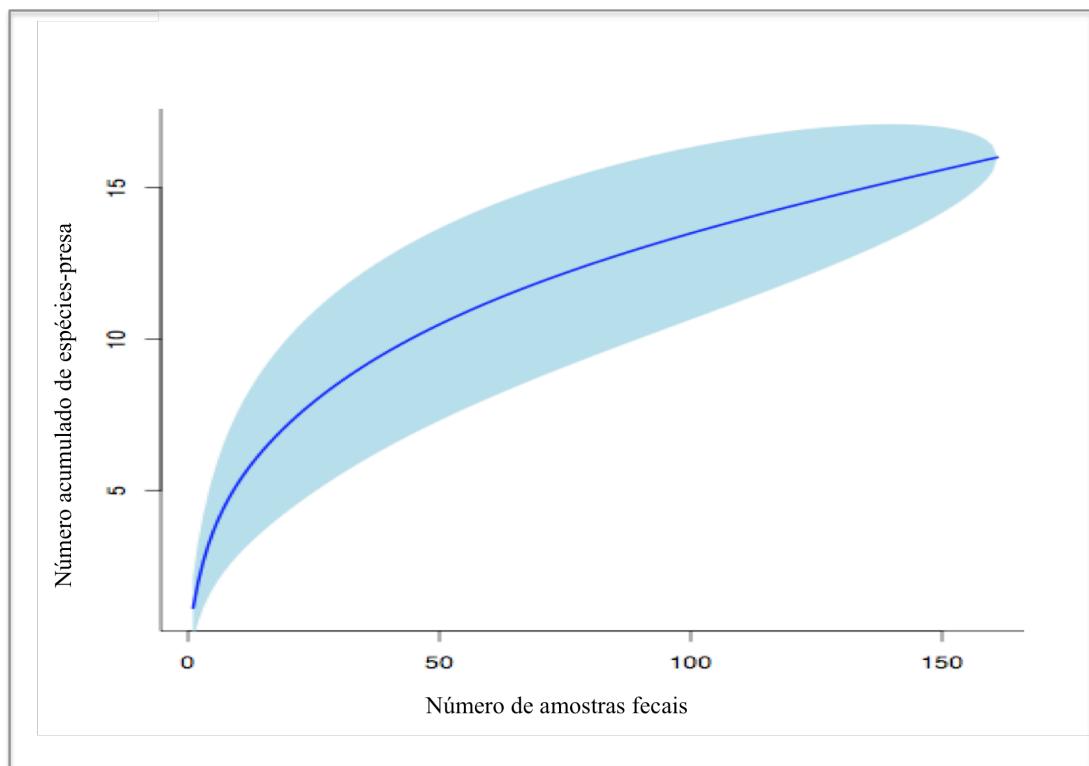


Figura 8. Curva de acúmulo de espécies-presa para um total de 160 amostras de fezes de onça-pintada (*Panthera onca*) coletadas entre 2001 e 2006, na região sul do Pantanal.

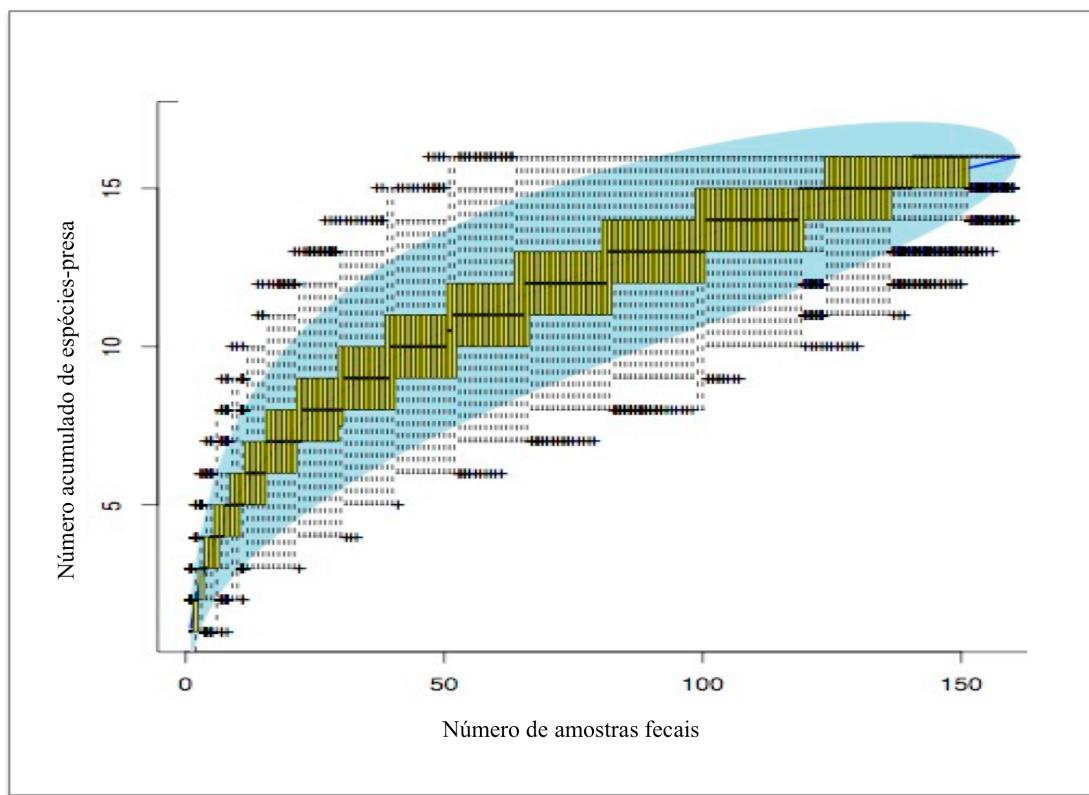


Figura 9. Curva de acúmulo de espécies-presa para 160 amostras de fezes de onça-pintada (*Panthera onca*), randomizada com 1000 permutações. “+”= mínimo e máximo de espécies-presas acumuladas por amostra.

DISCUSSÃO

Os resultados das análises fecais indicaram que na área de estudo, a onça-pintada se alimenta preferencialmente de presas grandes, corroborando com outros estudos realizados no Pantanal, Cerrado e Llanos Venezuelanos (Quigley & Schaller 1988, Nuñez et al. 2000, Dalponte 2002, Scognamillo et al. 2003, Silveira 2004, Azevedo & Murray 2007, Cavalcanti 2008). Na maioria dos estudos realizados em áreas florestais, as presas mais freqüentes foram representadas por espécies de médio porte (Rabinowitz & Nottingham 1986, Facure & Giaretta 1996, Chinchilla 1997, Garla et al. 2001, Novack 2003, Weckel et al. 2006a, Hernández 2006). No único trabalho realizado na caatinga, a maior parte das presas também foi representada por espécies de médio porte (Olmos 1993). Em dois trabalhos realizados na Amazônia Peruana, as presas de pequeno porte foram as mais freqüentes (Emmons 1987, Kuroiwa & Ascorra 2002). Assim como no presente estudo, na Amazônia Brasileira a dieta da onça-pintada apresentou maioria de presas de grande e médio porte (Ramalho 2006).

Essa variação na biomassa das espécies predadas pode estar relacionada ao tamanho da própria onça-pintada. Os carnívoros exibem diferentes estratégias alimentares de acordo com sua massa corporal (Carbone et al. 2007). Nas florestas tropicais o peso médio de *P. onca* é consideravelmente menor que nas áreas mais abertas como o Pantanal (Silveira 2004). No entanto, essa variação não corrobora com os dados de Ramalho (2006). Outra possível explicação para a variação no tamanho das presas encontradas na dieta pode estar relacionada à disponibilidade das mesmas no ambiente. Uma maior biomassa disponível, através de presas maiores e mais abundantes, poderia favorecer a seleção de indivíduos maiores. É importante ressaltar que os dados foram trabalhados em termos de freqüência e ocorrência dos itens. Se for considerada a biomassa, as presas grandes serão melhor representadas. No Chaco Paraguaio, as presas pequenas foram as mais freqüentes na dieta (56, n=106), nos entanto

representaram apenas 17% da biomassa, enquanto as presas grandes apareceram em 41 amostras (n=106) representando 56% da biomassa (Taber et al. 1997).

O menor tamanho amostral na estação chuvosa, devido a condição do campo alagado e do volume de chuvas, pode explicar a variação na riqueza de presas entre estações. Durante a seca, quando as presas podem estar disponíveis em menor abundância, a onça-pintada pode ampliar sua área de vida (Crawshaw & Quigley 1991, Cavalcanti 2008) e aumentar sua diversidade trófica (Chinchila 1997).

Vários estudos sobre a ecologia alimentar da onça-pintada foram realizados em localidades sem animais domésticos (Rabinowitz & Nottingham 1986, Emmons 1987, Crawshaw 1995, Aranda & Sánchez-Cordero 1996, Facure & Giaretta 1996, Chinchilla 1997, Taber et al. 1997, Núñez et al. 2000, Garla et al. 2001, Silveira 2004). Em áreas onde a onça-pintada coexiste com animais domésticos é comum que estes, principalmente o gado, sejam comumente encontrados em sua dieta (Quigley & Schaller 1988, Leite 2000, Dalponte 2002, Azevedo & Murray 2007, Cavalcanti 2008, Porfírio 2009, Cavalcanti & Gese no prelo).

Na área de estudo, o gado doméstico representou uma grande proporção de ocorrência e de biomassa relativa na dieta da onça-pintada. Alguns fatores podem ter influenciado essa situação. Animais domésticos, muitas vezes, já não apresentam mais o comportamento de defesa contra predadores, herdado de seus ancestrais, constituindo assim, uma presa mais fácil de ser predada, diferentemente da presas nativas, que co-evoluíram com o predador e continuam em contato com os mesmos (Linnell et al. 1999). O gado nelore, raça bovina criada na fazenda, apresenta ainda a característica de ser ruidoso ao se mover e apresentar coloração branca, o que provavelmente o torna mais vulnerável à predação do que a fauna silvestre (Dalponte 2002). Além deste fator, na área de estudo, assim como na maioria das fazendas do Pantanal, o gado é criado de forma extensiva em grandes invernadas e seu manejo pode ser caracterizado como rudimentar. Não há um controle de parição, estação de monta,

diagnóstico e tratamento adequado de doenças, cura de umbigo dos bezerros recém nascidos, retirada de carcaças de animais mortos e açudes funcionais durante todo o ano de forma a evitar atolamentos. Durante os trabalhos de campo no presente estudo, avistamos diversas vezes animais mortos ou morrendo atolados ao redor de açudes, de parição, inanição, doenças, mordidas de serpentes, enroscados em cercas de arame e bezerros recém-nascidos fracos e atacados por urubus (*Coragyps atractus*, *Cathartes aura* e *Cathartes burrovianus*). Em uma ocasião, fotografamos uma onça-pintada fêmea se alimentando de uma vaca já morta, provavelmente por inanição. Uma das dificuldades de se trabalhar com análise de fezes é a impossibilidade de determinar se a espécie presente na fezes foi de fato morta pelo predador ou se serviu de alimento ao mesmo após ter morrido de outra causa. A somatória destes fatores pode levar a uma super-estimativa de predação de gado doméstico por parte da onça-pintada. Durante a seca, o gado além de ficar mais fraco e vulnerável, encontra-se distribuído por uma maior extensão da fazenda, e é possível que estes fatores tenham favorecido o aumento na predação do gado doméstico no ano de 2002 (o mais seco durante o período estudado), bem como nos períodos de seca dos outros anos. Já em 2003 (o mais chuvoso do período de estudo), a área da fazenda ficou alagada em uma maior extensão e por um período mais longo, e o gado ficou restrito às pastagens menos alagadas e consequentemente à áreas menores, o que pode ter reduzido sua disponibilidade e vulnerabilidade, e favorecido uma redução em sua predação.

A seleção de um predador por determinada presa pode ser influenciada por sua abundância e vulnerabilidade (Temple 1987, Cavalcanti 2008). Dessa forma uma diferenciação na dieta da onça-pintada é esperada entre regiões com diferentes características ecológicas (Rabinowitz & Nottingham 1986, Aranda & Sánchez-Cordero 1996, Dalponte 2002, Ramalho 2006). Outro fator que influencia na seleção de presas, é a distribuição espacial e temporal das mesmas (Weckel et al. 2006a). O queixada, a segunda presa mais

abundante nas amostras fecais, foi também considerado comum na dieta da onça-pintada em outros estudos (Emmons 1987, Quigley & Schaller 1988, Crawshaw 1995, Aranda & Sánchez-Cordero 1996, Chinchilla 1997, Leite 2000, Polisar 2000, Garla et al. 2001, Kuroiwa & Ascorra 2002, Crawshaw & Quigley 2002, Silveira 2004, Ceballos et al. 2005, Hernández 2006, Weckel et al. 2006a, Cavalcanti 2008). Alguns destes estudos sugerem que as onças-pintadas selecionam o queixada como presa, ou que o taxa de encontro é alto (Emmons 1987, Aranda 1994, Crawshaw 1995, Ceballos et al. 2005). Em Guam Bank, Belize, as onças-pintadas evitaram moderadamente o queixada e selecionaram o cateto com uma frequência maior do que a esperada (Weckel et al. 2006a). Porcos-do-mato, principalmente queixada, vivem em grupos, são barulhentos, possuem um forte odor e deixam um rastro bastante visível, permitindo que uma onça-pintada perceba sua presença à distância (Emmons 1987). Durante o presente trabalho, foram visualizados na área de estudo grandes grupos de queixadas, com mais de 50 indivíduos (observação pessoal). Durante a estação chuvosa os queixadas podem se apresentar mais espacialmente distribuídos no ambiente (Fragoso 1998, Mendes Pontes & Chivers 2007). Esse comportamento pode explicar um maior número (disponibilidade) de queixadas na área da fazenda, e consequente aumento no consumo dessa presa pela onça-pintada nas estações chuvosas, principalmente no ano de 2003-2004, que seguiu o período com maior pluviosidade (2003), e a baixa ocorrência da espécie no ano de 2002 (ano com menor pluviosidade). Além disso, as fezes de onça-pintada foram coletadas apenas no interior da fazenda, que apresenta poucos corpos d'água permanentes, e aonde notávamos uma redução nas visualizações de presas silvestres durante a seca, incluindo queixadas (observação pessoal).

O queixada é potencialmente uma presa de difícil captura devido a poderosos caninos, corpo compacto e robusto e à possibilidade, não rara, de atacarem em grupo (Aranda 1994). Não apresentam, portanto, ser uma presa de fácil captura, e sua apreensão acarretaria em um

alto custo energético (Aranda 1994, Weckel et al. 2006a). Acreditamos que a co-evolução da onça-pintada com estes porcos, na relação predador-presa, permitiu a seleção de adaptações morfológicas e comportamentais por parte do predador que permitem uma ataque rápido e eficiente. Afinal, a onça-pintada e os porcos, queixada e cateto, possuem sobreposição em quase a totalidade de sua distribuição geográfica (Aranda 1994). A baixa proporção de cateto nas fezes da onça-pintada pode estar relacionada à uma menor abundância da espécie na região, que foi avistada em grupos significativamente menores que os de queixada e com menor freqüência.

Esperávamos uma maior predação em jacarés durante a estação seca, quando estes ficam restritos a corpos d'água remanescentes e se encontram mais disponíveis devido à sua alta densidade. No entanto, amostras de fezes contendo restos de jacarés foram encontradas com maior freqüência durante as estações chuvosas. É possível que a distribuição espacial dos jacarés durante a cheia, espalhados por toda a área da fazenda, tenha permitido à onça-pintada um maior número de encontros e consequentemente mais tentativas de predação com sucesso. Os resultados do presente estudo sugerem que o jacaré representa uma importante fonte alimentar na dieta da onça-pintada no pantanal, corroborando com os resultados de outros trabalhos (Dalponte 2002, Cavalcanti 2008).

O complexo mosaico de vegetação do Pantanal parece refletir também na distribuição da fauna e pode explicar a variação da dieta da onça-pintada no bioma. Em outras regiões do Pantanal, uma das presas que aparece com freqüência na dieta da pintada é a capivara *Hydrochoerus hydrochaeris* (Dalponte 2002, Azevedo & Murray 2007, Perilli & Cavalcanti, dados não publicados). No Parque Nacional do Pantanal, região bastante inundada e sem a presença do gado doméstico, a capivara representou a principal espécie na dieta da onça-pintada (Dalponte 2002). Comparando os resultados para dieta da onça-pintada em uma fazenda vizinha ao presente estudo (Refúgio Ecológico Caiman, REC), notamos uma grande

diferença na composição de presas encontradas nas fezes, sendo, nesse trabalho, a cutia (*Dasyprocta azarae*) a presa de maior freqüência de ocorrência (Porfírio 2009).

O presente estudo apresenta o segundo relato da presença de um cebidae, mais precisamente o macaco-prego (*Cebus libidinosus*), na dieta da onça-pintada no Pantanal (Porfírio 2009). Durante o trabalho de campo do presente estudo, em mais de uma oportunidade, avistamos macacos-pregos em atividade no chão, atravessando o campo entre cordilheiras e capões (observação pessoal), o que pode tê-los tornado vulneráveis à predação. Em algumas localidades na Amazônia, a tradição popular refere-se à onça-pintada como espécie com predileção por carne de macaco, e alguns relatos descrevem o uso dessa carne para atrair as onças-pintadas e caçá-las de forma mais eficiente (observação pessoal). Outros estudos reportaram primatas como presa da onça-pintada, principalmente em florestas tropicais (Emmons 1987, Crawshaw 1995, Chinchilla 1997, Facure & Giaretta 1996, Olmos 1994, Novack et al. 2005). Em uma região de várzea Amazônica, 37,5% (P.O.) da dieta da onça-pintada foi descrita como sendo composta por presas arborícolas, incluindo uma espécie de primata (*Allouata seniculus*) e uma espécie de preguiça (*Bradypus variegatus*) (Ramalho 2006).

No presente estudo, o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) representou cerca de 2% da dieta da onça-pintada, ocorrendo em menor freqüência do que o tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*) (4.48%). No Parque Nacional das Emas, o tamanduá-bandeira é a segunda espécie mais freqüente nas fezes de onça-pintada, o que pode se um reflexo da abundância da espécie (alta na região) e vulnerabilidade da mesma, que habita campos abertos (Silveira 2004).

Algumas presas pequenas, encontradas nas fezes, como caranguejo, pássaros e pequenos roedores, provavelmente são utilizadas devido a raros encontros com animais vulneráveis, ou à ingestão indireta do conteúdo alimentar de uma presa maior (Emmons

1987). Em um estudo realizado na Guatemala, onde todas as amostras foram identificadas como sendo de onça-pintada através de análises moleculares, o autor não encontrou nenhuma presa pequena (Novack et al. 2005). Atentamos aqui nosso cuidado quando da definição do autor da amostra fecal, excluindo quaisquer amostras em que havia dúvidas. Entretanto, os métodos comumente utilizados para essa separação, como pegadas associadas às amostras, apresentam alguma probabilidade de identificação errônea (i.e. diferença no tempo de deposição das fezes e das pegadas). Futuros estudos visando examinar estas metodologias através de tecnologias moleculares são indicados.

Nossos resultados demonstram que a onça-pintada se alimentou de uma grande variedade de presas notadas na área de estudo, conforme esperado, com exceção da anta (*Tapirus terrestris*), espécie observada na região e não encontrada nas fezes. No entanto, outros estudos na mesma área, registraram a predação de anta utilizando de rádio-telemetria, embora com baixa freqüência (Quigley & Schaller 1988, Cavalcanti 2008). O mesmo resultado, i.e., a ausência de ocorrência de anta nas fezes, embora sua ocorrência na área fosse conhecida, foi notado no Peru e em Belize (Emmons 1987, Weckel et al. 2006a). Em Belize, indivíduos de onça-pintada predaram anta com freqüência menor que a esperada, dada sua abundância na área (Weckel et al. 2006a). No Refúgio Ecológico Caiman, Pantanal, a onça-pintada também não foi observada selecionando a anta como parte de sua dieta (Porfírio 2009). Isso se deve, provavelmente, ao fato da anta ser uma presa de difícil captura e manuseio, representando potencial risco de ferimentos para o predador (Emmons 1987, Weckel et al. 2006a, Hernández 2006, Porfírio 2009). As duas antas predadas na região de estudo, carcaças detectadas em localizações de onças-pintadas monitoradas com rádio-colares, foram abatidas por machos adultos, que apresentam uma maior massa corporal e uma maior capacidade de abate de presas de difícil captura (Cavalcanti 2008).

Era de se esperar que um grande ungulado como o cervo-do-pantanal aparecesse com maior freqüência na dieta da onça-pintada no Pantanal. Entretanto, o cervo foi registrado em apenas uma amostra de fezes. Os cervos apresentam maior densidade em área com severa influência de inundação (Mauro et al. 1998). As áreas mais alagadas apresentam difícil acesso o que dificulta a amostragem e localização de amostras de fezes. Desta forma, a baixa ocorrência da espécie nas amostras pode ser uma função da influência da distribuição espacial do esforço de amostragem.

A análise da porcentagem de ocorrência pode causar a impressão de que presas pequenas são mais importantes na dieta do predador, do que realmente são (i.e., baixa contribuição calórica). Presas pequenas (e.g. cutia, tapiti *Sylvilagus brasiliensis*, marsupiais e lagartos), potencialmente sustentam uma onça-pintada por um período mais curto do que um grande ungulado (Polisar 2000). A correção que utilizamos para biomassa relativa aumentou a importância do tamanho corporal das presas, sendo as presas grandes responsáveis pela manutenção energética da população estudada (mais de 90% da biomassa ingerida). Utilizamos o fator de correção de biomassa ingerida elaborado para onças-pardas (Ackerman et al. 1984), e consideramos importante a formulação de experimento semelhante para onças-pintadas.

Considerados presas importantes na dieta da onça-pintada em outras regiões (Rabinowitz & Nottingham 1986, Weckel et al. 2006a), os tatus não foram significativamente representados na dieta da espécie na área de estudo. É possível que nesta área, devido ao pulso de inundação, a densidade de tatus seja pequena, ou, mais provável, que a região apresente alta disponibilidade de biomassa de presas maiores, que representam um maior ganho energético por captura, como gado doméstico, queixada e jacaré.

As alterações nas comunidades de fauna, devido à pressões antrópicas, devem ser considerados na descrição das relações predador-presa (Nuñez et al. 2000, Novaro et al.

2000). No Chaco Paraguai por exemplo, umas das explicações para uma maior predação de mamíferos de médio porte é a ausência de presas maiores, devido à pressão de caça humana (Taber et al. 1997). O Pantanal, porém, apresenta alta densidade de fauna, baixa densidade demográfica e baixa pressão de caça de espécies nativas. Estudos de ecologia alimentar da onça-pintada na região devem levar em consideração a presença do gado, que, apesar de contribuir para o conflito com os fazendeiros, sendo um importante fator de risco para a própria onça, representa uma alta biomassa disponível (recurso adicional), e a onça-pintada fica menos vulnerável à flutuações populacionais da espécies de suas presas nativas. Mas, se a onça-pintada realmente exercer um papel regulatório sobre as populações de suas presas naturais, num controle do tipo topo-base, a importância da onça-pintada como espécie-chave no ecossistema pode estar comprometida, uma vez que a dieta do predador de topo encontra-se em grande parte desviada para predação de animais domésticos.

Os resultados encontrados neste estudo sugerem que a dinâmica marcante de pulsos de inundação do Pantanal (dinâmica de cheia e seca), pode influenciar uma substituição das presas na dieta da onça-pintada, entre as estações e ao longo do tempo, na medida em que influenciam a distribuição de suas presas na área. O caráter oportunista da espécie indica que esta se alimenta do que está mais disponível e vulnerável em seu território, como no caso do gado na seca e do queixada na cheia. Essa variação na dieta tem implicações diretas para proprietários rurais e indiretamente para a conservação da espécie, devido a perseguição em retaliação à predação de animais domésticos.

Portanto, o conhecimento dos padrões de forrageamento da onça-pintada constitui importante ferramenta para o desenvolvimento de políticas para a sua conservação na região.

BIBLIOGRAFIA

- Ackerman, B. B., Lindzey, F. G. & Hemker, T. P. (1984). Cougar food habits in southern Utah. *Journal of Wildlife Management*, 48(1), 147- 155.
- Aranda, M. (1994). Importancia de los pecaries (*Tayassu spp.*) en la alimentacion del jaguar (*Panthera onca*). *Acta Zoologica Mexicana*, 62, 11-22.
- Aranda, M. & Sánchez-Cordero, V. (1996). Prey spectra of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in tropical forests of Mexico. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 31(2), 65-67.
- Azevedo, F. C. C. & Murray, D. L. (2007). Spatial organization and food habits of jaguars (*Panthera onca*) in a floodplain forest. *Biological Conservation*, 137, 391-402.
- Carbone, C., Teacher, A. & Rowcliffe, J. M. (2007). The cost of carnivory. *Plos Biology*, 5(1), 363-368.
- Cavalcanti, S. M. C. (2008). Predator-prey relationships and spatial ecology of jaguars in the southern Pantanal, Brazil: implications for conservation and management. *PhD Dissertation, Utah State University*.
- Cavalcanti, S. M. C. & Gese, E. (no prelo). Kill rates and predation patterns of jaguars (*Panthera onca*) preying on livestock and native prey in the southern Pantanal, Brazil. *Journal of Mammalogy 2010*.
- Ceballos, G., Chávez, C., Zaeza, H. & Manterola, C. (2005). Ecología y conservación del jaguar en la región de Calakmul. *Conabio Biodiversitas*, 62, 1-7.
- Chame, M. (2003). Terrestrial mammal feces: a morphometric summary and description. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 98(1), 71-94.
- Chinchilla, F. A. (1997). Diets of *Panthera onca*, *Felis concolor* and *Felis pardalis* (Cartivora : Felidae) in Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 45(3), 1223-1229.
- Crawshaw, P. G. & H. B. Quigley. (1991). Jaguar spacing, activity and habitat use in a seasonally flooded environment in Brazil. *Journal of Zoology*, 223, 357-370.
- Crawshaw, P. G. (1995). Comparative ecology of ocelot (*Felis pardalis*) and jaguar (*Panthera*

onca) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina. *PhD Dissertation, University of Florida.*

Crawshaw, P. G & Quigley, H. B. (2002). Hábitos alimentarios del jaguar y el puma en el Pantanal, Brasil, con implicaciones para su manejo y conservación. 223-236. In: Medellín, R. A., Equihua, C., Chetkiewicz, C. L. B., Crawshaw, P. G., Rabinowitz, A., Redford, K. H., et al. *El Jaguar In El Nuevo Milenio. Mexico: Universidad Nacional Autonoma de Mexico/Wildlife Conservation Society.*

Crawshaw., P. G., J. K. Mahler, C. Indrusiak, S. M. C. Cavalcanti, M. R. P. Leite-Pitman & K. M. Silvius. (2004). Ecology and conservation of the jaguar (*Panthera onca*) in Iguaçu National Park, Brazil. 286-296 In: Silvius, K. M., Bodmer, R. E. & Fragoso, J. M. V.. People in nature: wildlife 29. Conservation in South and Central America. Columbia University Press, New York, USA.

Cullen, L. (2006). Jaguar as landscape detectives for the conservation of Atlantic Forests in Brazil. *PhD Thesis, University of Kent.*

Dalponte, J. C. (2002). Dieta del jaguar y depredación de ganado en el norte del Pantanal, Brasil. 209-221. In: Medellín, R. A., Equihua, C., Chetkiewicz, C. L. B., Crawshaw, P. G., Rabinowitz, A., Redford, K. H., et al. *El Jaguar In El Nuevo Milenio. Mexico: Universidad Nacional Autonoma de Mexico/Wildlife Conservation Society.*

Emmons, L. H. (1987). Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral Ecology And Sociobiology, 20*, 271-283.

Facure, K. G. & Giaretta, A. A. (1996). Food habits of carnivores in a coastal Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Mammalia, 60*(3), 499-502.

Floyd, T. J., Mech, L. D. & Jordan, P. A. (1978). Relating wolf scat content to prey consumed. *Journal of Wildlife Management, 43*, 537-532.

Fragoso , J. M. (1998). Home range and movement patterns of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) herds in the northern Brazilian Amazonia. *Biotropica, 30*, 458-469.

Garla, R. C., Setz, E. Z. F. & Gobbi, N. (2001). Jaguar (*Panthera onca*) food habits in Atlantic Rain Forest of southeastern Brazil. *Biotropica, 33*(4), 691-696.

Gotelli, N. J. & Ellison, A. M. (2004). A primer of ecological statistics. *Sunderland: Sinauer Associates, Inc.*

Graham, K., Beckerman, A. P. & Thirgood, S. (2005). Human-predator-prey conflicts: ecological correlates, prey losses and patterns of management. *Biological Conservation*, 122, 159-171.

Hernández, C. G. E. (2006). Dieta, uso do habitat y patrones de actividad del puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) en la selva Maya. *Informe de Tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala.*

Hoogesteijn, R., Boede, E. O. & Mondolfi, E. (2002). Observaciones de la depredación de bovinos por jaguars en Venezuela y los programas gubernamentales de control. In: Medellín, R. A., Equihua, C., Chetkiewicz, C. L. B., Crawshaw, P. G., Rabinowitz, A., Redford, K. H., et al. *El Jaguar In El Nuevo Milenio. Mexico: Universidad Nacional Autonoma de Mexico/Wildlife Conservation Society.*

Hoogesteijn, R. & Hoogesteijn, A. (2005). Manual sobre os problemas de predação causados por onças em gado de corte. *Jaguar Conservation Program, Wildlife Conservation Society.*

Kuroiwa, A. & Ascorra, C. (2002). Dieta y densidad de posibles presas de jaguar en las inmediaciones de la zona de Reserva Tambopata-Candamo, Perú. 199-208. In: Medellín, R. A., Equihua, C., Chetkiewicz, C. L. B., Crawshaw, P. G., Rabinowitz, A., Redford, K. H., et al. *El Jaguar In El Nuevo Milenio. Mexico: Universidad Nacional Autonoma de Mexico/Wildlife Conservation Society.*

Lambeck, R. J. (1997). Focal species: A multi-species umbrella for nature conservation. *Conservation Biology*, 11(4): 849-856.

Leite, M. R. P. (2000). Relação entre a onça-pintada, onça-parda e moradores locais em três unidades de conservação da floresta atlântica do estado do Paraná. *Dissertação De Mestrado, Universidade Federal do Paraná.*

Linnell, J. D. C., Odden, J., Smith, M. E., Aanes, R. & Swenson, J. E. (1999). Large carnivores that kill livestock: do “problem individuals” really exist? *Wildlife Society Bulletin*, 27(3), 698-705.

Markers, L. L., Mills, M. G. L. & Macdonald, D. W. (2003). Factors influencing perceptions

- of conflict and tolerance toward cheetahs on Namibia farmlands. *Conservation Biology*, 17(5), 1290-1298.
- Mauro, R. A., Mourão, G. M., Coutinho, M. E., Silva, M. P. & Magnusson, W. E. (1998). Abundance and distribution of marsh deer *Blastocerus dichotomus* (Artiodactyla: Cervidae) in the Pantanal, Brazil. *Revista de Ecología Latino Americana*, 5(1-2), 13-20.
- Mauro, R. (2002). Estudos faunísticos na Embrapa Pantanal. *Archivos de Zootecnia*, 51, 175-185.
- Mazza, M. C. M.; Mazza, C. A. S.; Sereno, J. R. B.; Santos, S. A. & Pellegrin, A. O. (1994). Etnobiologia e Conservação do bovino pantaneiro. *EMBRAPA*.
- Meffe, G. K. & Carroll, C. R. (1997). Principals of Conservation Biology. New York: *Sinauer Associates, Inc.*
- Mendes Pontes, A. R. & Chivers, D. J. (2007). Peccary movements as determinant of movements of large cats in Brazilian Amazonia. *Journal of Zoology*, 273, 257-265.
- Mishra, C. (1997). Livestock depredation by large carnivores in the Indian trans-Himalaya conflict perceptions and conservation prospects. *Environmental Conservation*, 24(4), 338-343.
- Novack, A. J. (2003). Impacts of subsistence hunting on the foraging ecology of jaguar and puma in the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *MSc Thesis, University of Florida*.
- Novack, A. J., Main, M. B., Sunquist, M. E., & Labisky, R. F. (2005). Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *Journal of Zoology*, 267, 167-178.
- Novaro, A. J., Funes, M. C. & Walker, R. S. (2000). Ecological extinction of nativa prey of a carnivore assemblage in Argentine Patagonia. *Biological Conservation*, 92, 25-33.
- Núñez, R., Miller, B., & Lindzey, F. (2000). Food habits of jaguars and pumas in Jalisco, Mexico. *Journal of Zoology*, 252, 373-379.
- Oksanen, J., Kindt, R., Legendre, P., O'Hara, B., Simpson, G. L., Solymos, P., et al. (2009). Vegan: Community Ecology Package. *R package version 1.15-4*. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>

- Olmos, F. (1993). Notes on the food habits of Brazilian “Caatinga” carnivores. *Mammalia*, 57(1), 126-130.
- Olmos, F. (1994). Jaguar predation on muriqui *Brachyteles arachnoids*. *Neotropical Primates*, 2(2), 16.
- Perilli, M. L. L. & Cavalcanti, S. M. C. Jaguar (*Panthera onca*) feeding habits in Porto Jofre Region, Pantanal, Brazil. (não publicado).
- Polisar, J. (2000). Jaguars, pumas, their prey base, and cattle ranching: ecological perspectives of a management issue. *PhD Thesis, University of Florida*.
- Porfírio, G. E. O. (2009). Ecologia alimentar da onça-pintada (*Panthera onca*) na sub-região do Pantanal de Miranda, MS. *Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul*.
- Prance, G. T. & Schaller, G. B. (1982). Preliminary studies of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. *Brittonia*, 34, 228-251.
- Quadros, J. (2002). Identificação microscópica de pêlos de mamíferos brasileiros e sua aplicação no estudo da dieta de carnívoros. *Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná*.
- Quigley, H. B. & Schaller, G. B. (1988). Ecology and conservation of jaguar in Pantanal region of Brazil. *Final Report To The National Geographic Society*.
- Quigley, H. B. & Crawshaw, P. G. (1992). A conservation plan for the jaguar *Panthera onca* in the Pantanal region of Brazil. *Biological Conservation*, 61, 149-157.
- R Development Core Team (2009). R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria*. URL <http://www.R-project.org>.
- Rabinowitz, A. R. & Nottingham, B. G. (1986). Ecology and behavior of the jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central America. *Journal of Zoology*, 210, 149-159.
- Ramalho, E. E. (2006). Uso do habitat e dieta da onça-pintada (*Panthera onca*) em uma área de várzea, Reserva do Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazônia Central, Brasil. *Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas*.
- Redford, K. (1992). The empty forest. *Bioscience*, 42(6), p412(11).

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. *EMBRAPA Documentos*, 38.

Sáenz, J. C., & Carrilo, E. (2002). Jaguares depredadores de ganado en costa rica: Un problema sin solución? In: Medellín, R. A., Equihua, C., Chetkiewicz, C. L. B., Crawshaw, P. G., Rabinowitz, A., Redford, K. H., et al. *El Jaguar In El Nuevo Milenio. Mexico: Universidad Nacional Autonoma de Mexico/Wildlife Conservation Society*.

Sanderson, E. W., Redford, K. H., Chetkiewicz, C. L. B., Medellin, R. A., Rabinowitz, A. R., Robinson, J. G., et al. (2002). Planning to save a species: The jaguar as a model. *Conservation Biology*, 16(1), 58-72.

Schaller, G. & Vasconcelos, M. C. (1978). Jaguar predation on capybara. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, 43, 293-301.

Scognamillo, D., Maxit, I. E., Sunquist, M. & Polisar, J. (2003). Coexistence of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in a mosaic landscape in the Venezuela llanos. *Journal of Zoology*, 259, 269-279.

Seymour, K. L. (1989). *Panthera onca*. *Mammalian Species*, 340, 1-9.

Silva, J. S. V. & Abdon, M. M. (1998). Delimitação do Pantanal e suas sub-regiões. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 33, 1703-1711.

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

Taber, A. B., Novaro, A. J., Neris, N. & Colman, F. H. (1997). The food habits of sympatric jaguar and puma in the Paraguayan Chaco. *Biotropica*, 29(2), 201-213.

Temple, S. A. (1987). Do predators always capture substandard individuals disproportionately from prey populations? *Ecology*, 68, 669-674.

Terborgh, J. (1990). The role of felid predators in neotropical forests. *Vida Silvestre Neotropical*, 2(2), 3-5.

- Terborgh, J., Lopez, L., Nuñez, P., Rao, M., Shahabuddin, G., Orihuela, G., et al. (2001). Ecological meltdown in predator-free forest fragments. *Science*, 294(5548), 1923-1926.
- Treves, A. & Karanth, K. U. (2003). Human-carnivore conflict and perspectives on carnivores management worldwide. *Conservation Biology*, 17(6), 1491-1499.
- Weckel, M., Giuliano, W. & Silver, S. (2006a). Jaguar (*Panthera onca*) feeding ecology: Distribution of predator and prey through time and space. *Journal of Zoology*, 270(1), 25-30.
- Weckel, M., Giuliano, W. & Silver, S. (2006b). Cockscomb revisited: jaguar diet in the Cockscomb Basin Wildlife Sanctuary, Belize. *Biotropica*, 35(5):687-690.

CAPÍTULO III

HÁBITO ALIMENTAR DA ONÇA-PINTADA (*Panthera onca*) UTILIZANDO MÉTODOS DISTINTOS: ANÁLISE FECAL X RÁDIO-TELEMETRIA GPS

RESUMO: A ecologia alimentar da onça-pintada vem sendo estudada através de dois métodos principais: análise fecal e encontro de carcaças predadas por animais monitorados com rádio-colar. No período de Novembro de 2001 a Abril de 2004, a ecologia alimentar da onça-pintada foi estudada através de rádio-telemetria GPS em uma fazenda de pecuária no sul do Pantanal. Foram registradas 431 carcaças de animais predados pelas onças-pintadas monitoradas. Concomitantemente com a coleta dos dados diretos de rádio-telemetria, foram coletadas, oportunisticamente, 125 amostras de fezes de onça-pintada. Os dados de freqüência de ocorrência de presas, apurados com a análise de fezes e com o método direto de rádio-telemetria GPS, foram comparados. Essa comparação permitiu averiguar se o método direto consegue, de fato, detectar a maioria das presas, incluindo espécies de pequeno porte. Além disso, foi possível avaliar o uso da análise de fezes na descrição da dieta da onça-pintada. As comunidades de presas identificadas com ambas as metodologias se apresentaram similares (coeficiente de Bray-Curtis > 70). As três principais presas consumidas pela onça-pintada, em ambos os métodos, foram gado (*Bos taurus*), jacaré (*Caiman yacare*) e queixada (*Tayassu pecari*). A variação na freqüência das presas principais, entre métodos, foi analisada através de uma ANOVA de dois fatores. Não houve diferença significativa na freqüência das três presas principais, entre os métodos ao longo do tempo. As localizações das fezes foram georreferenciadas em imagem de satélite da fazenda, e mostraram a necessidade de um esforço amostral amplo. A possibilidade de superestimar presas de grande porte nos estudos com análise de fezes é um problema real que pode indiretamente influenciar a conservação da onça-pintada a longo-prazo.

INTRODUÇÃO

A degradação de habitats, a consequente perda de presas naturais e a pressão de caça, levaram a uma redução da área de distribuição e ocorrência original da onça-pintada (*Panthera onca*) (Weber & Rabinowitz 1996, Sanderson et al. 2002). A espécie ainda é

encontrada em aproximadamente 8,76 milhões de km², ou 46% de sua área de distribuição original (19,1 milhões de km²), em fragmentos localizados no Brasil, Bolívia, Venezuela, Guianas, Belize, Guatemala e México (Sanderson et al. 2002). No Brasil, o Pantanal, juntamente com a Amazônia, representa um importante refúgio para a espécie.

O Pantanal é uma ampla planície de inundação que abriga abundante vida silvestre, e é considerado fundamental para a conservação da onça-pintada em longo prazo (Quigley & Schaller 1988, Sanderson et al. 2002, Rodrigues et al. 2002, Soisalo & Cavalcanti 2006, Cavalcanti 2008). Apesar de ser considerada hoje uma região preservada, é importante ressaltar que mais de 90% do território pantaneiro se caracteriza por propriedades privadas, na maioria fazendas de pecuária de grande extensão (Quigley & Crawshaw 1992, Mauro 2002). O gado foi introduzido na região a mais de 250 anos (Mazza et al. 1994) e, é hoje, a principal atividade econômica da região. O manejo extensivo do gado faz com que os rebanhos permaneçam em contato direto com a onça-pintada, que eventualmente acaba por predá-los. A predação do gado doméstico pela onça-pintada, que ocorre com frequência, é considerada a maior fonte de conflito com fazendeiros na região (Quigley & Crawshaw 1992, Crawshaw & Quigley 2002, Hoogesteijn & Hoogesteijn 2005, Cavalcanti 2006a, Cavalcanti 2006b). Estudos sobre a dinâmica alimentar da onça-pintada são importantes para o aumento do conhecimento sobre os padrões de forrageamento utilizados pela espécie e podem permitir a elaboração de medidas mitigadoras para o conflito com fazendeiros.

A ecologia alimentar da onça-pintada vem sendo estudada através de dois métodos principais. Um deles é o da análise de fezes. A escatologia é uma forma bastante comum de se angariar informações sobre animais de comportamento elusivo e difícil captura. Através das fezes é possível obter informações sobre a presença de determinada espécie em uma região, sua dieta, presença de endoparasitos, extração de DNA, informações hormonais etc. O outro método é a rádio-telemetria. Através deste é possível o acompanhamento direto dos

indivíduos monitorados e a obtenção de informações sobre a dinâmica alimentar (encontro de carcaças de animais predados), área de vida, uso da paisagem e relação social entre indivíduos. Atualmente, com os avanços no mercado de equipamentos para estudos de fauna e um maior acesso à tecnologia GPS (*Global Positioning System*), é possível a construção de bases de dados sobre a ecologia alimentar da onça-pintada com maior detalhamento (Cavalcanti 2008, Cavalcanti & Gese 2009, Cavalcanti and Gese no prelo). Estas tecnologias são relativamente recentes e, apesar de gerarem dados de alta qualidade e robustez, ainda apresentam um alto custo e implicam na manipulação direta de indivíduos (i.e. captura, anestesia, acompanhamento). A maior parte dos trabalhos sobre hábitos alimentares da onça-pintada advêm de estudos com análises fecais. Apesar destes dois métodos serem os mais comuns e utilizados concomitantemente em alguns casos, até o momento nenhum estudo comparando ambos os métodos foi publicado.

No presente estudo, comparamos os resultados da investigação da ecologia alimentar da onça-pintada através de dois métodos distintos: o método direto de encontro de carcaças com o auxílio da rádio-telemetria GPS e o método indireto de análises fecais. Os objetivos do presente trabalho são (1) averiguar se o método direto consegue detectar de forma satisfatória a maioria das presas que compõe a dieta da onça-pintada, incluindo espécies de pequeno porte; e (2) avaliar o mérito do uso da análise de fezes, metodologia menos onerosa e menos invasiva, na descrição da dieta da onça-pintada.

METÓDOS

Local de estudo

O estudo foi realizado em uma fazenda particular de pecuária de corte (Fazenda Sete), na região do Pantanal de Miranda e Aquidauana ($19^{\circ}57'S$, $56^{\circ}25'W$). A fazenda possui uma área de aproximadamente 46.000 hectares, 7.000 cabeças de gado, e localiza-se no vértice

formado pelos rios Miranda e Aquidauana, pertencentes à bacia hidrográfica do rio Paraguai, sendo que suas terras margeiam apenas o rio Aquidauana (**Figura 1**).

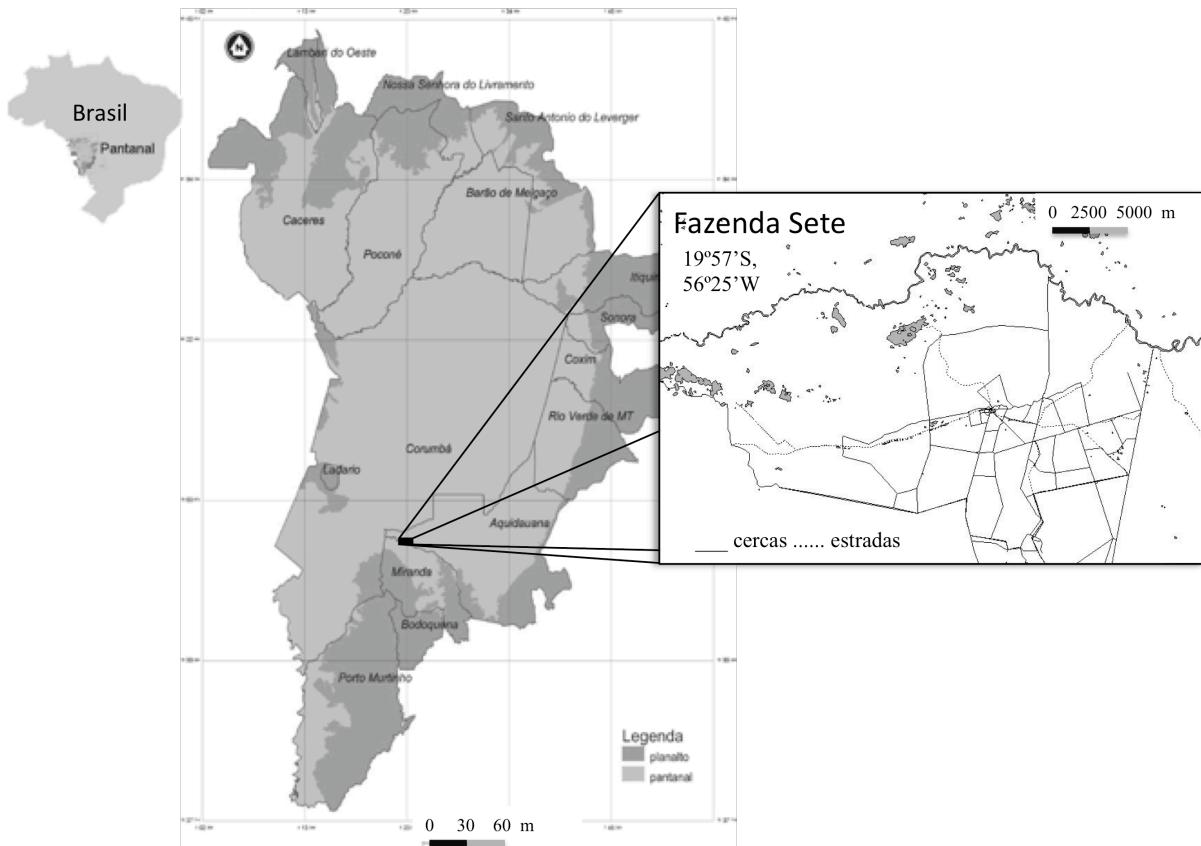


Figura 1. Localização da área de estudo. Fazenda Sete, região sul do Pantanal. Fonte: mapa Pantanal adaptado de Embrapa Pantanal

A fazenda caracteriza-se por fisionomias vegetacionais típicas do Pantanal, com um mosaico composto por matas de cordilheira, capões, campos e cerrados, e permanece com amplas áreas alagadas durante o período da cheia (Prance & Schaller 1982, Cavalcanti 2008). Os corpos d’água compõem-se de poucas baías temporárias e permanentes, corixos temporários e vazantes.

Rádio-telemetria GPS

Dez onças-pintadas foram capturadas com auxílio de cães treinados para aparelhamento com um rádio-colar com sistema de posicionamento global (GPS) (Televilt,

Sweden). Os colares GPS permitiram a cobertura de grandes áreas e operaram 24h por dia, coletando 12 localizações/dia para cada indivíduo e armazenando-as no próprio colar. Estes dados foram recuperados remotamente, por um rádio-receptor, em intervalos de 21 dias, com auxílio de aeronave *Cessna*, e georreferenciados em imagem de satélite da área de estudo (Landsat TM) utilizando o software ArcView 3.3 (*Environmental Systems Research Institute, Inc.*, Redlands, Califórnia) (**Figura 2**) (informações adicionais sobre os métodos utilizados estão descritas em Cavalcanti 2008).



Figura 2. (A) Rádio-colar GPS sendo programado para coletar 12 localizações por dia em cada indivíduo de onça-pintada a ser monitorado na Fazenda Sete, região sul do Pantanal. (B) Localizações recuperadas remotamente, por receptor, sendo plotadas em imagem de satélite (Landsat TM) da área de estudo. Fotos: S. Cavalcanti.

Quando distribuídas na imagem de satélite, cada duas ou mais localizações sobrepostas ou muito próximas em intervalos de tempo (aglomerado de pontos) foram caracterizadas como um possível local de ataque pela onça-pintada a uma presa. As coordenadas de uma ou mais localizações desse aglomerado foram inseridas em uma unidade de GPS portátil (Garmin 12XL) e checadas, *in loco* pela equipe, em busca de algum vestígio ou carcaça de presa atacada pelo indivíduo de onça-pintada monitorado (**Figura 3**). As carcaças (presas) foram analisadas em termos de freqüência de ocorrência (i.e., F_o =número de vezes que uma espécie de presa foi encontrada em relação ao total de presas).

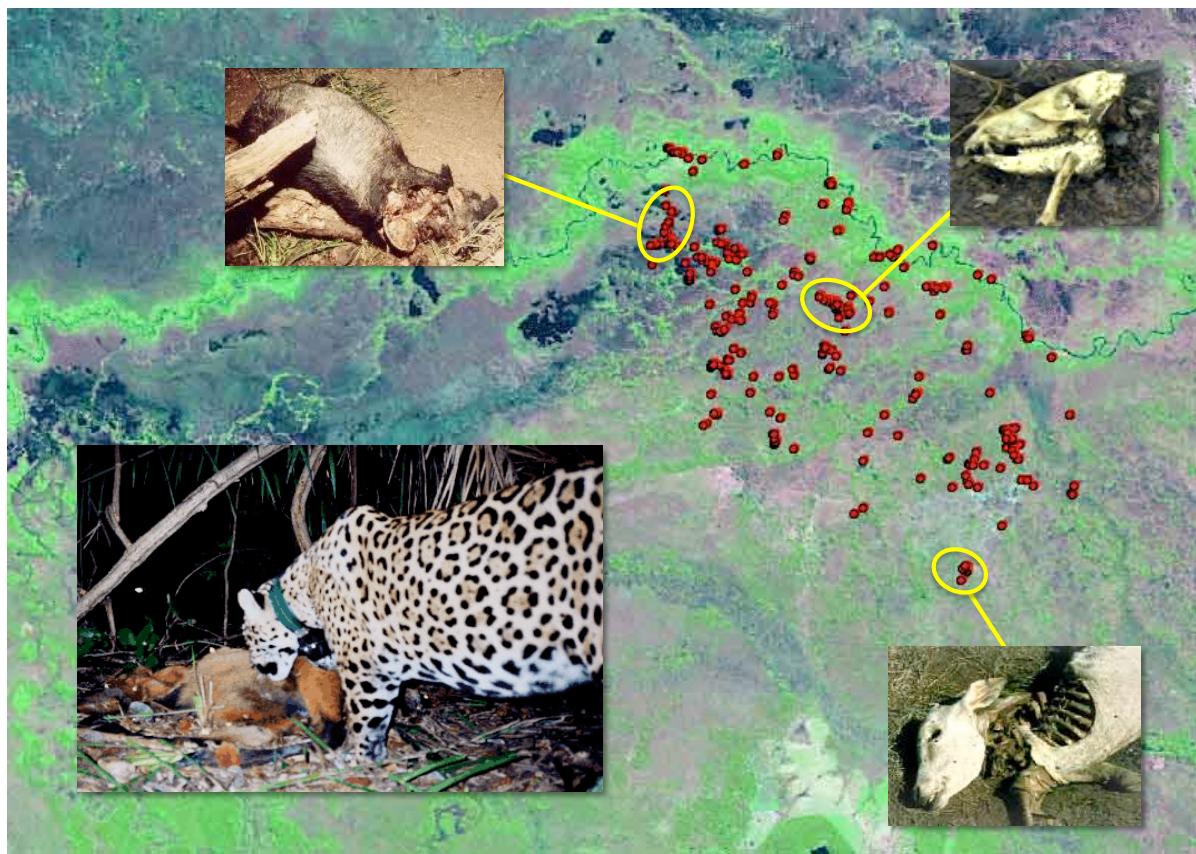


Figura 3. Imagem de satélite (Landsat TM) com localizações geográficas de um indivíduo de onça-pintada (*Panthera onca*) monitorado por rádio-telemetria GPS. Os círculos amarelos indicam um “aglomerado” de localizações e as setas as carcaças de presas que foram encontradas *in loco*. © S. Cavalcanti.

Análises feacais

As amostras de fezes foram coletadas de forma oportunista durante os trabalhos de campo para o monitoramento das onças-pintadas através da rádio-telemetria GPS. Para essa análise comparativa entre os dois métodos, foram selecionadas apenas as amostras de fezes coletadas no período da amostragem por rádio-telemetria, de Novembro de 2001 a Abril de 2004. As fezes de onça-pintada foram diferenciadas das de onça-parda (*Puma concolor*) pela aparência geral, associação com pegadas e por encontrarem-se em localizações exatas de onças-pintadas monitoradas. As amostras coletadas foram desidratadas em caixa telada exposta ao sol e armazenadas em sacos de papel contendo identificação (data de coleta, localização geográfica, observações que auxiliassem na identificação). No laboratório, as

amostras foram fotografadas em papel milimetrado e lavadas em tanquinho de lavar roupas semi-automático (Lavadora Atlanta, ®Newmaq) por 2-3 ciclos (ver Capítulo II).

Os itens alimentares encontrados nas fezes foram identificados na categoria taxonômica menos ampla possível, através do exame de pêlos, dentes, garras, unhas, osteodermas, escamas e penas. A classificação dos itens encontrados seguiu a taxonomia de Wilson & Reeder (2005). Os componentes presentes nas fezes foram analisados em termos de freqüência relativa (F_o =número de vezes que uma espécie de presa foi encontrada em relação ao total de presas) e porcentagem de ocorrência ($P_o=F_o \times 100$).

As localizações geográficas das amostras fecais foram “plotadas” em imagem vetoriada da área de estudo com auxílio do programa ArcView Gis 3.3 (*Environmental Systems Research Institute, Inc.*, Redlands, Califórnia), através do qual diferentes camadas foram criadas, uma para cada presa encontrada nas amostras fecais. As amostras foram também georreferenciadas em imagem classificada da vegetação encontrada na área de estudo.

Comparação entre metodologias

Uma ampla variedade de índices de similaridade vêm sendo utilizados para comparar comunidades e medir sobreposição de dieta (e.g. Bray-Curtis, Horn, Williams). Para comparar as comunidades de presas encontradas entre os dois métodos, em termos de freqüência de ocorrência dos itens alimentares (presas), optamos por utilizar o índice de similaridade de Bray-Curtis (Bray & Curtis 1957, Legendre & Legendre 1998). Este índice é indicado por ser considerado acurado para refletir similaridade quantitativa entre comunidades (Bloom 1981). O coeficiente de similaridade de Bray-Curtis, S, entre duas comunidades, neste caso comunidades de presas identificadas por duas metodologias distintas, é definido como:

$$S = 100 \left\{ 1 - \left[\frac{\sum |y_{i1} - y_{i2}|}{\sum_i y_{i1} + \sum_i y_{i2}} \right] \right\},$$

onde y_{i1} é a quantidade i de uma espécie de presa no método 1 e y_{i2} é a quantidade i de uma espécie de presa no método 2 . A mesma freqüência exata de presas entre métodos representaria um coeficiente de similaridade de 1 (Desbiez et al. 2009).

Variações na freqüência das presas principais entre os dois métodos, ao longo do tempo, foram analisadas utilizando uma análise de variância – ANOVA de dois fatores (estações e métodos) (Legendre & Legendre 1998). Esta análise foi realizada separadamente para cada espécie e apenas para as presas que representaram mais de 5% da freqüência de ocorrência para ambos os métodos. A hipótese nula (H_0) testada pela ANOVA é de que a freqüência das presas consumidas pela onça-pintada não varia entre diferentes métodos, utilizados em um mesmo local e durante o mesmo período. O teste de normalidade Shapiro-Wilk foi executado para as freqüências de cada espécie de presa analisada, em cada método, ao longo das estações (Shapiro & Wilk 1965), e o teste F foi realizado para comparar as variâncias (Legendre & Legendre 1998). Para os resultado da ANOVA significativos, utilizamos a análise exploratória de Tukey HSD (*TuKey's Honest Significant Difference*), com 95% de Intervalo de Confiança, para checar em quais pares da amostra a diferença foi significativa. Todas as estatísticas foram executadas no software R (R Development Core Team 2009). A freqüência de ocorrência utilizada para os dados de carcaças corresponde à freqüência relativa dos dados de fezes.

RESULTADOS

Foram encontradas 431 carcaças de animais predados através do método direto de rádio-telemetria GPS e 153 itens alimentares nas 125 amostras de fezes de onça-pintada. Foram identificados 23 táxons através da análise de fezes, 24 táxons através do encontro de carcaças pelo método direto e 33 táxons reunindo os dois métodos (**Tabela 1**).

Tabela 1. Identificação taxonômica das presas consumidas pela onça-pintada (*Panthera onca*), encontradas através de dois métodos distintos, rádio-telemetria GPS e análise de fezes. Dados coletados no período de Novembro de 2001 a Abril de 2004, em uma fazenda de pecuária, na região sul do Pantanal. NI= não identificado. %= Porcentagem de ocorrência.

Carcaças encontradas via rádio-telemetria GPS (n=431)		Itens alimentares encontrados nas fezes (n=153)	
Espécies	%	Espécies	%
<i>Bos taurus</i>	31,32	<i>Bos taurus</i>	35,95
<i>Caiman yacare</i>	24,83	<i>Tayassu pecari</i>	17,65
<i>Tayassu pecari</i> e <i>Pecari tajacu</i> ^a	21,58	<i>Caiman yacare</i>	15,69
<i>Sus scrofa</i>	3,94	<i>Tamandua tetradactyla</i>	4,58
<i>Blastocerus dichotomus</i>	3,71	<i>Mazama</i> sp. e <i>Ozotoceros bezoarticus</i> ^d	3,92
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	3,02	<i>Nasua nasua</i>	3,27
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	2,09	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	3,27
<i>Tamandua tetradactyla</i>	1,62	aves NI	3,27
<i>Euphractus sexcinctus</i> e <i>Dasyurus novencinctus</i> ^b	1,39	<i>Pecari tajacu</i>	1,96
<i>Mazama americana</i> e <i>Mazama guazoubira</i> ^c	1,39	<i>Procyon cancrivorous</i>	1,96
<i>Nasua nasua</i>	1,16	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	1,31
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	0,70	<i>Euphractus sexcinctus</i>	0,65
<i>Cerdocyon thous</i>	0,70	<i>Blastocerus dichotomus</i>	0,65
<i>Procyon cancrivorous</i>	0,70	<i>Sus scrofa</i>	0,65
<i>Tapirus terrestris</i>	0,46	<i>Cebus libidinosus</i>	0,65
<i>Jabiru mycteria</i>	0,23	gato NI	0,65
<i>Cochlearius cochlearia</i>	0,23	<i>Dasyprocta azarae</i>	0,65
<i>Casmerodus alba</i>	0,23	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	0,65
<i>Chelonoidis carbonaria</i>	0,23	<i>Philander opossum</i>	0,65
<i>Eunectes notaeus</i>	0,23	pequeno roedor NI	0,65
<i>Dracaena paraguayensis</i>	0,23	lagarto NI	0,65
		crustáceo ^e	0,65

^a Apesar de *Pecari tajacu* (cateto) ter sido registrado, houve uma ocorrência bem maior de *Tayassu pecari* (queixada)

^{b,c} Ambas as espécies foram registradas, porém os resultados foram agrupados

^d Os resultados foram agrupados devido à dificuldade de separar as espécies nas fezes, entretanto, foi notada a ocorrência de dois *O. bezoarticus*

^e Caranguejo

Os dados foram separados por estação chuvosa (Outubro a Março) e seca (Abril a Setembro). Foram amostradas um total de seis estações, sendo elas: chuvosa de 2001-2002, 2002-2003 e 2003-2004; e seca de 2002, 2003, 2004 (**Tabela 2**).

Tabela 2. Freqüência de ocorrência dos itens alimentares consumidos pela onça-pintada (*Panthera onca*), entre métodos, nas estações chuvosa (Outubro a Marco) e seca (Abril a Setembro), no período de 2001 a 2004.

Fezes= método indireto de análise fecal; e Carcaças= método direto de rádio-telemetria GPS. NI= não identificado.

Presas	Fezes						Carcaças					
	Chuvosa 2001-2002		Seca 2002		Chuvosa 2002-2003		Seca 2003		Chuvosa 2003-2004		Seca 2004	
	(n=9)	(n=32)	(n=9)	(n=47)	(n=15)	(n=13)	(n=31)	(n=129)	(n=55)	(n=125)	(n=84)	(n=6)
gado	0,3	0,54	0,3	0,33	0,05	0,47	0,45	0,50	0,35	0,23	0,11	0,00
queixada ^a	0	0,05	0,2	0,26	0,42	0,20	0,16	0,07	0,13	0,30	0,38	0,50
jacaré	0,3	0,12	0,2	0,14	0,16	0,20	0,23	0,20	0,40	0,22	0,29	0,00
veado ^b	0,1	0,02	0	0,02	0,11	0,07	0,00	0,01	0,00	0,02	0,02	0,00
tamanduá-mirim	0	0,00	0	0,07	0,16	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,01	0,00
quati	0	0,05	0	0,05	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00
cavipara	0,1	0,05	0,1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,03	0,00	0,00
tamanduá-bandeira	0	0,00	0	0,02	0,00	0,07	0,00	0,05	0,04	0,02	0,02	0,00
mão-pelada	0	0,02	0	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
tatu ^c	0	0,00	0	0,02	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,01	0,04	0,17
cervo-do-pantanal	0	0,00	0	0,02	0,00	0,00	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,00
porco-monteiro	0	0,02	0	0,00	0,00	0,00	0,10	0,05	0,00	0,02	0,06	0,00
lobo-guará	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00
lobinho	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
anta	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,17
macaco-prego	0	0,00	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17
gato NI	0	0,02	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
cutia	0,1	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
tapeti	0	0,00	0	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
cuíca-de-quatro-olhos	0	0,02	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
pequeno roedor NI	0	0,02	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
aves ^d	0,1	0,00	0,1	0,03	0,05	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00
jabuti	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
sucuri	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
víbora	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
lagarto NI	0	0,02	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
caranguejo	0	0,02	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

^a Apesar da maioria dos registros ter sido de queixada (*Tayassu pecari*), cateto (*Pecari tajacu*) também foi identificado.

^b Inclui veado mateiro (*Mazama americana*), veado catingueiro (*M. guazoubira*) e veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*).

^c Inclui tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), registrados nos dois métodos, e tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) registrado apenas no método direto (carcaça).

^d Não foram identificadas através do método indireto; no método direto foram identificadas três espécies, tuiuiú (*Jabiru mycteria*), arapapá (*Cochlearius cochlearia*) e garça-branca (*Casmerodius alba*).

O coeficiente de similaridade Bray-Curtis para a ocorrência de presas total, entre os dois métodos, foi bastante alto ($S=77,34\%$). Quando comparada a similaridade, entre métodos, para cada estação amostrada, o coeficiente também foi alto para as estações de seca de 2002 e 2003. A estação seca de 2004 apresentou baixo coeficiente de similaridade (**Figura 4**).

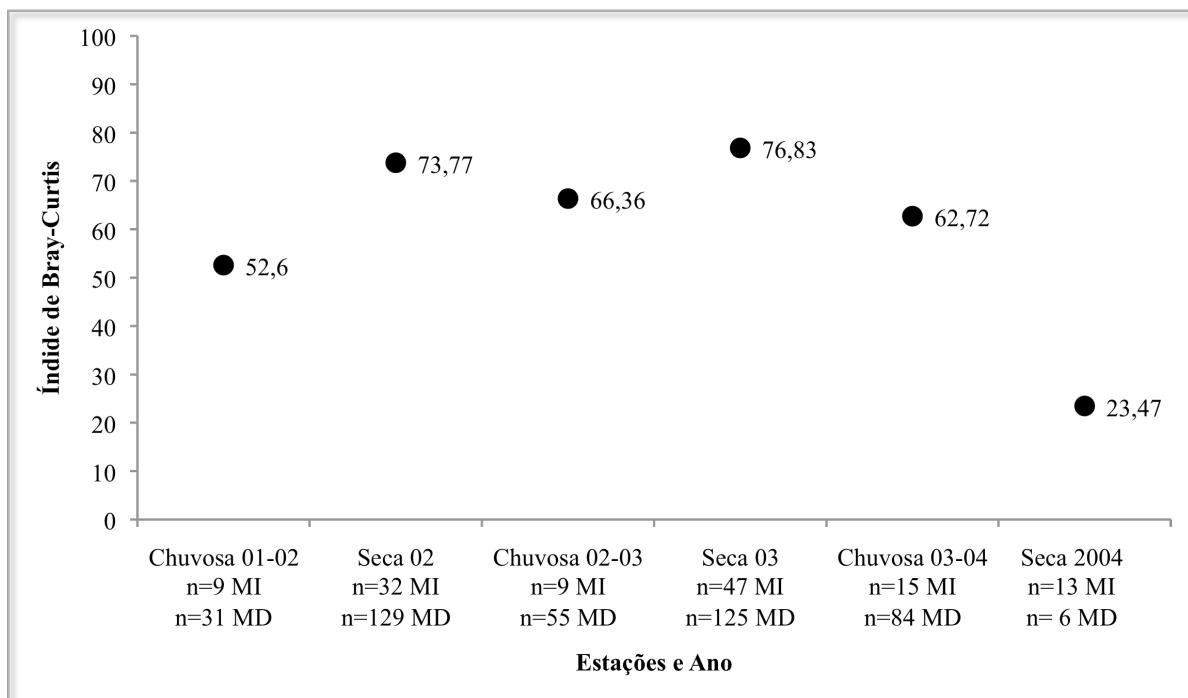


Figura 4. Coeficiente de Bray-Curtis para comunidades de presas consumidas pela onça-pintada (*Panthera onca*), entre dois métodos de estudo, ao longo das estações chuvosa (Outubro a Março) e seca (Abril a Setembro) do período de 2001 a 2004, em uma fazenda de pecuária do Pantanal. Os métodos comparados são: MI=método indireto de análise de fezes e MD=método direto de rádio-telemetria GPS (encontro de carcaças).

As três principais presas detectadas, em ambos os métodos, foram gado, jacaré (*Caiman yacare*) e queixada (*Tayassu pecari*) (Tabela 2). Juntas representaram mais de 70% da dieta em cada método, e por isso, comparações entre os dois métodos utilizados foram realizadas apenas para essas presas. Não houve diferença para a freqüência de ocorrência das três presas principais entre métodos, ao longo do tempo (gado $F=0,286$; GL=1; $P=0,621$; jacaré $F=3,495$; GL=1; $P=0,134$; e queixada $F=0,277$; GL=1; $P=0,626$), confirmando a hipótese nula de que a freqüência das presas consumidas pela onça-pintada não varia entre diferentes métodos. Entretanto, em ambos os métodos, houve diferença significativa na freqüência de gado presente na dieta, entre as estações Seca de 2002 e Chuvosa de 2003-2004 ($F=11,097$; GL=4; $P=0,019$) e de queixada, entre as estações Chuvosa de 2001-2002 e Chuvosa de 2003-2004, e Seca de 2002 e Chuvosa de 2003-2004 ($F=0,286$; GL=4; $P=0,022$). (Figura 5).

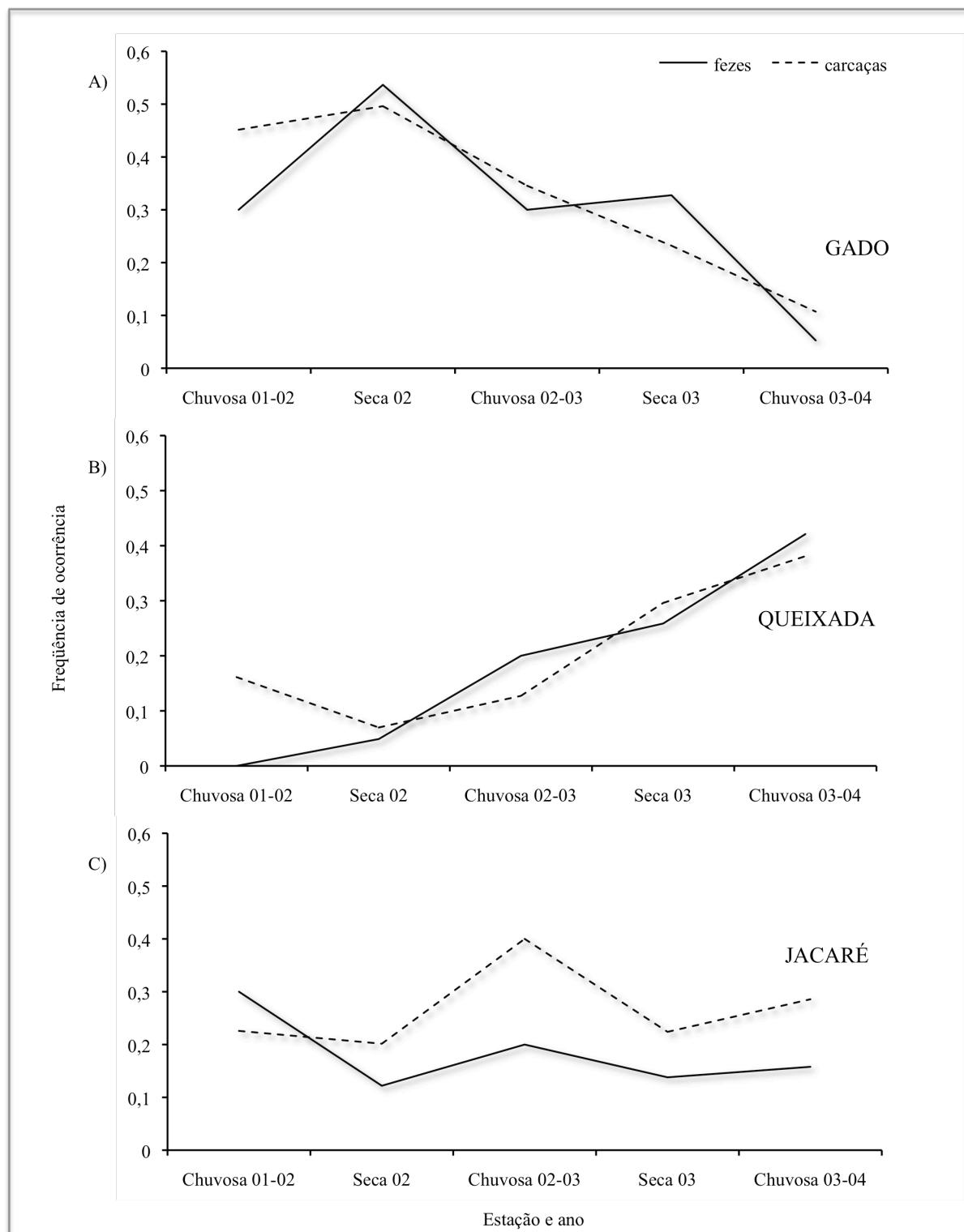


Figura 5. Freqüência de ocorrência das três principais presas consumidas pela onça-pintada (*Panthera onca*) ao longo do período de estudo, para dois métodos distintos. A) gado (*Bos taurus*), B) Queixada (*Tayassu pecari*) e C) Jacaré (*Caiman yacare*). Estações chuvosas (Outubro a Março) e secas (Abril a Setembro). Fezes= método indireto de análises fecais; e Carcaças= método direto de rádio-telemetria GPS.

De uma maneira geral, os dois métodos ilustraram a mesma tendência na ingestão, por parte das onças-pintadas, de queixada, jacaré, e gado doméstico no período do estudo. Um pico na

predação de gado foi observado na estação seca de 2002, tanto através do método direto quanto através das análises de fezes (**Figura 5**), mas a partir desse pico, o consumo do gado doméstico foi gradativamente reduzido. O mesmo ocorreu com o consumo de queixada, que aumentou gradativamente, porém de maneira significativa, durante o período do estudo. As maiores diferenças observadas entre os resultados dos dois métodos foram observadas nas estações chuvosas (estação chuvosa 2001-2002 para o gado doméstico e o queixada, e estação chuvosa 2002-2003 para o jacaré), (**Figura 5**), embora essas diferenças entre os dois métodos não tenham sido estatisticamente significativas. Os anos de 2002 e 2003 apresentaram condições climáticas extremas, representando o período mais seco e o mais chuvoso, respectivamente, do período de 1997 a 2004 na região (**Figura 6**).

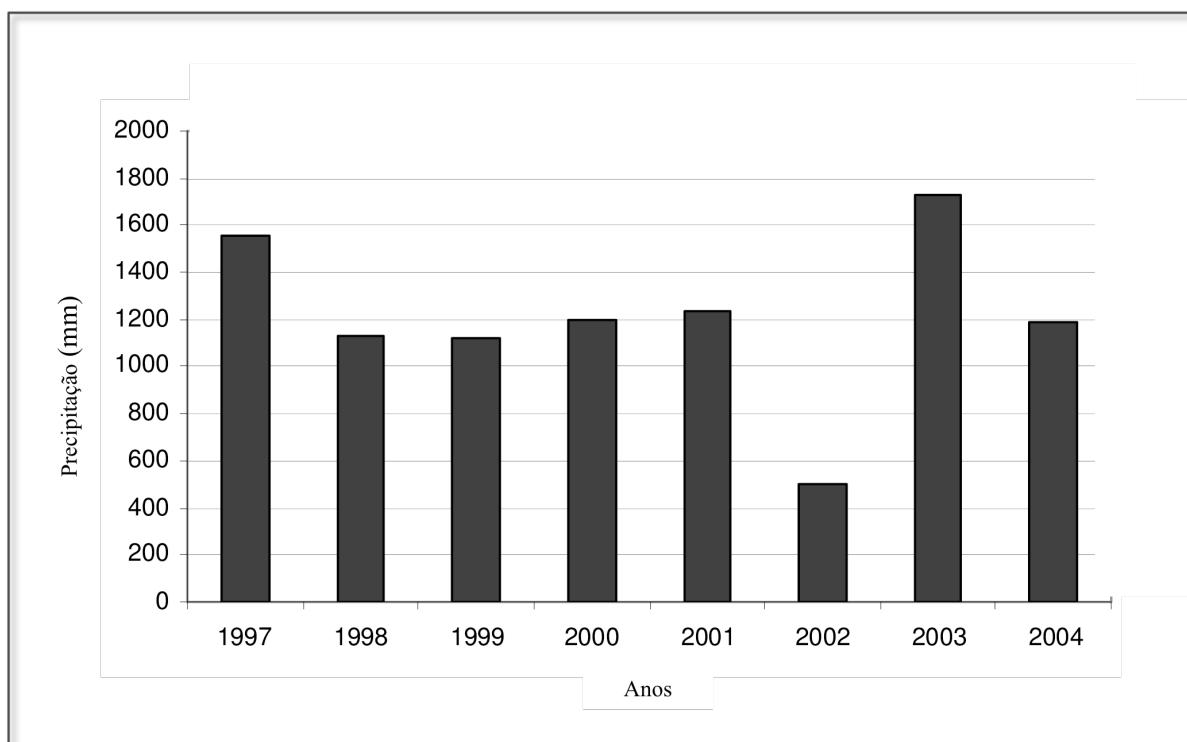


Figura 6. Precipitação média anual na área de estudo situada na Fazenda Sete, na região sul do Pantanal, no período de 1997 a 2004. Fonte: Cavalcanti (2008)

Com relação à predação de espécies domésticas e espécies nativas, os resultados obtidos através dos dois métodos permitiram observar a mesma tendência ao longo do período estudado, sugerindo uma propensão, por parte da onças-pintadas da área de estudo, de

redução no consumo do gado doméstico e aumento no consumo de presas nativas, possivelmente com uma forte influência da predação de queixada (**Figura 7**).

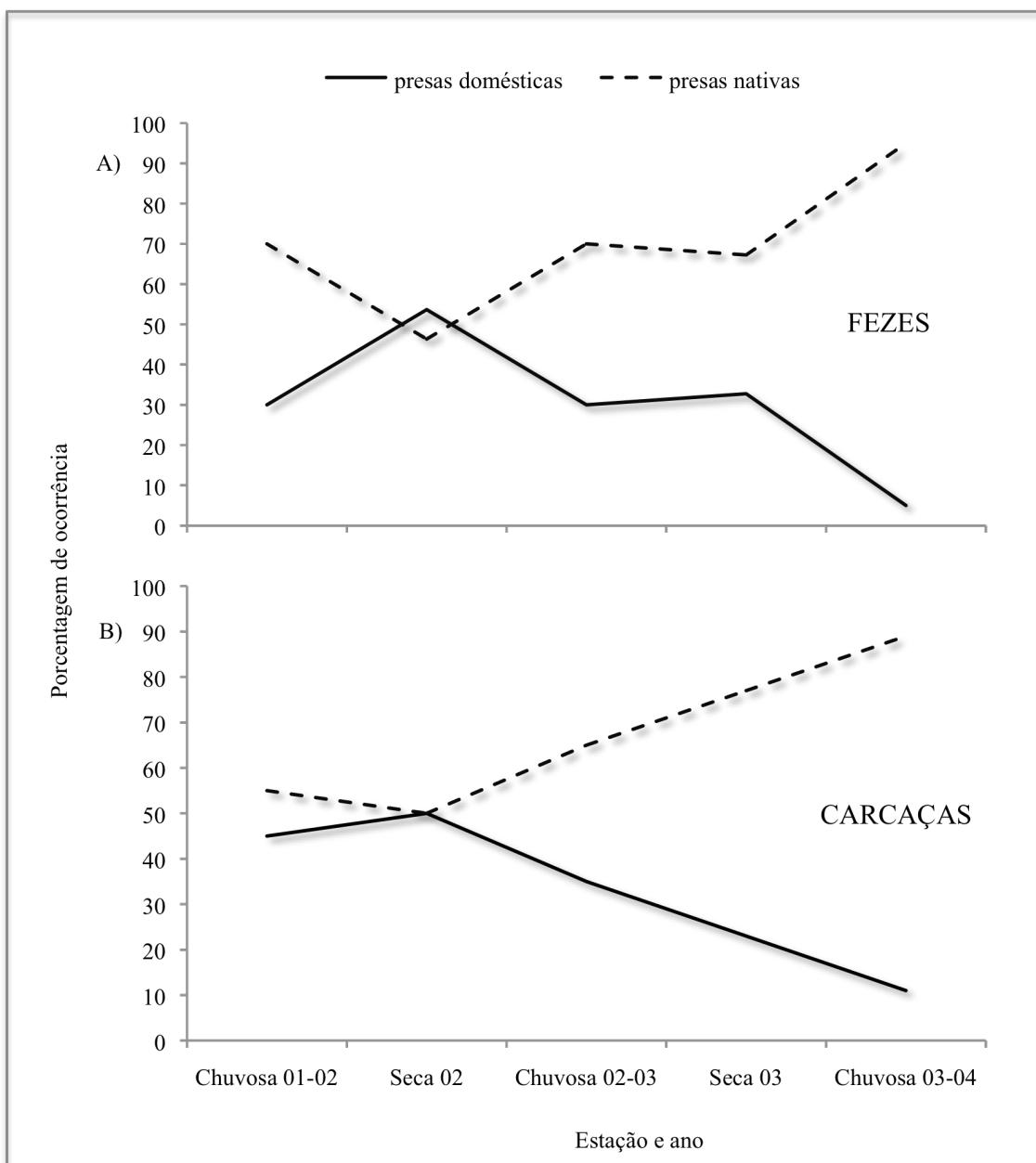


Figura 7. Porcentagem de ocorrência de presas domésticas (i.e. gado) e nativas consumidas pela onça-pintada (*Panthera onca*), através de dois métodos distintos, em um fazenda de pecuária da região sul do Pantanal. A) Fezes= método indireto de análise de fezes (n=125); e B) Carcaças= método direto de encontro de carcaças (n=431) através do monitoramento de indivíduos com rádio-colar GPS. Os dados foram coletados no período de 2001 a 2004 e separados por estações Chuvas (Outubro a Março) e Secas (Abril a Setembro).

As amostras contendo apenas as três principais presas (i.e., gado doméstico, queixada e jacaré) tiveram seus locais de coleta georreferenciados em um mapa da área de estudo (**Figura 8**). A **Figura 8** ilustra a distribuição das amostras de fezes contendo primordialmente

restos destas principais presas. A maioria das amostras contendo restos de jacaré (n=19, 67,85%) foram encontradas na porção oeste da área de estudo, assim como a maioria das amostras contendo restos de gado (n=41, 78,84%) e de queixada (n=15, 68,18%) foram encontradas na porção leste da fazenda. A **Figura 9** ilustra a distribuição de todas as amostras de fezes em seus locais de coleta, com relação às diferentes fitofisionomias da área de estudo. 132 (78,57%) amostras de fezes, a maioria, portanto, foi encontrada em fitofisionomias de campo, 33 (19,64%) em mata, 2 (1,19%) em área de vazante e 1 (0,6%) em área alagada.

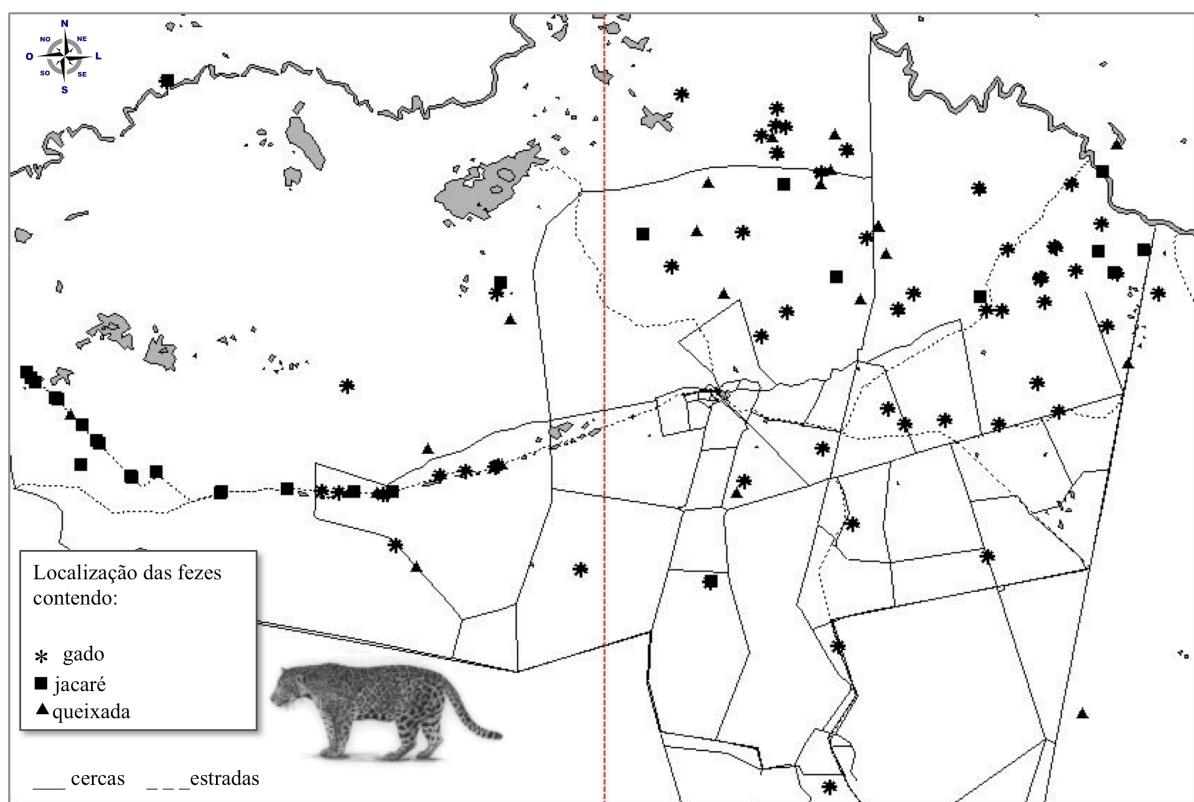


Figura 8. Distribuição geográfica das fezes de onças-pintadas (*Panthera onca*) contendo as principais presas: gado doméstico (*Bos taurus*, n=52), queixada (*Tayassu pecari*, n=22) e jacaré (*Caiman yacare*, n=28), coletadas em uma fazenda no sul do Pantanal, no período de 2001 a 2006.

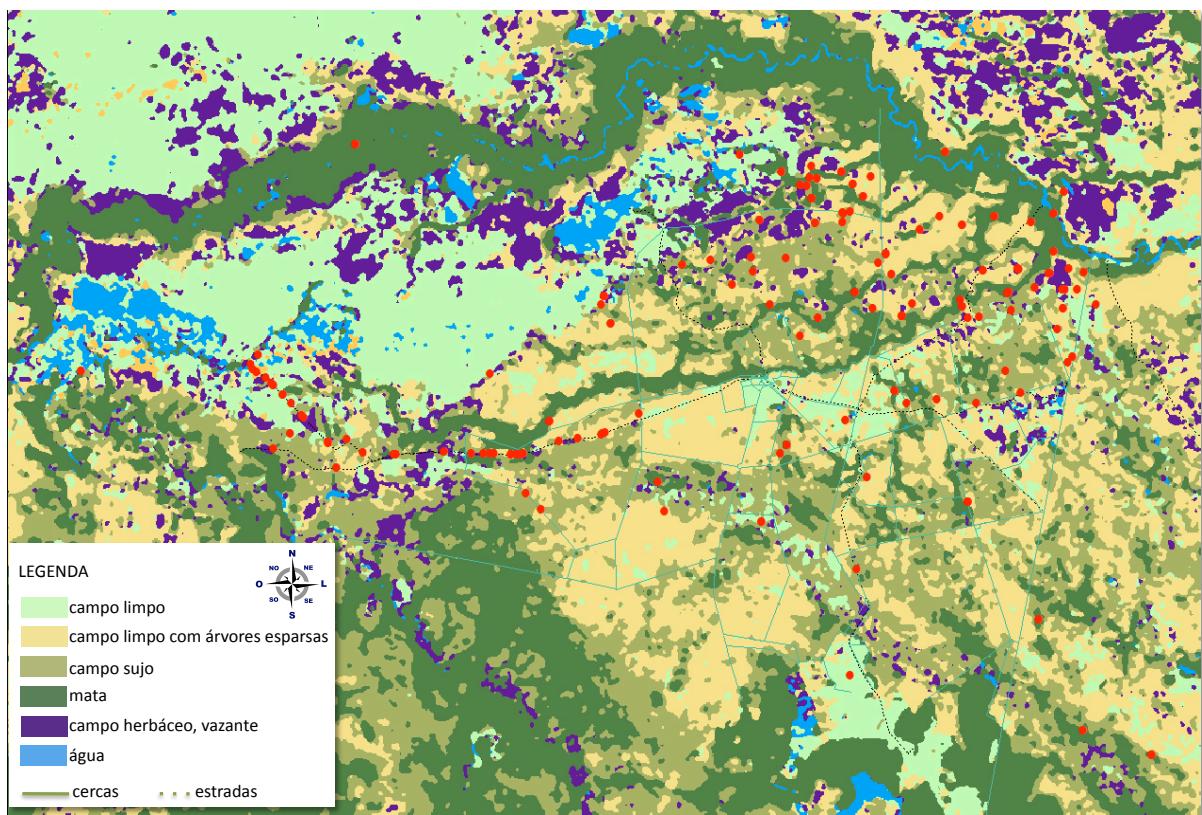


Figura 9. Amostras de fezes (pontos vermelhos) de onça-pintada (*Panthera onca*) em imagem de satélite classificada quanto à vegetação da área de estudo, região sul do Pantanal, no período de 2001 a 2006.

DISCUSSÃO

Espécies de médio e pequeno porte normalmente são ingeridas inteiras ou seus restos são carregados por espécies carniceiras dificultando sua localização no campo, e criando um viés para presas grandes através do método direto de encontro de carcaças (Ackerman et al. 1984, Polisar 2000). No presente estudo, as espécies encontradas apenas através da análise de fezes, macaco-prego (*Cebus libidinosus*, 3 kg), cutia (*Dasyprocta azarae*, 4kg), pequeno roedor (< 1kg), tapiti (*Sylvilagus brasiliensis*, ≤ 1 kg), cuíca-de-quatro-olhos (*Philander opossum*, < 1kg) e lagarto não identificado, corroboram essa idéia, por serem de médio e pequeno porte. O método direto de localização de carcaças de animais abatidos também proporcionou o encontro de espécies de médio porte (entre 2 e 15 kg), fato que pode ser explicado pelo grande volume amostral. Algumas espécies de médio porte podem ter sido localizadas ainda por apresentarem carapaça, que não é ingerida pela onça-pintada, como no

caso do jabuti (*Chelonoidis carbonaria*) e dos tatus (*Dasypus novencinctus* e *Euphractus sexcinctus*). O método direto proporcionou apenas dois registros de presas de pequeno porte, um arapapá (*Cochelarius cochlearia*) e uma garça-branca (*Casmerodus alba*).

Ao analisarmos os trabalhos com dados de encontro de carcaças, via rádio-telemetria VHF - diferente da rádio-telemetria GPS, todos apresentam presas de grande porte como principal item alimentar, e nenhum deles registrou presas de pequeno porte (< 2kg) (Crawshaw e Quigley 2002, Dalponte 2002, Scognamillo et al. 2003, Silveira 2004, Azevedo e Murray 2007). Entretanto, no presente estudo, as presas de pequeno porte (< 2 kg) encontradas nas fezes não chegaram a representar 5% da dieta, e não apresentam importância energética para a onça-pintada. Algumas presas de pequeno porte encontradas nas fezes, como caranguejo e pequeno roedor, provavelmente são consumidas durante raros encontros da onça-pintada com animais vulneráveis ou devido à ingestão indireta do conteúdo alimentar de uma presa maior (Emmons 1987, Capítulo II).

Algumas espécies foram encontradas apenas através do método direto: lobinho (*Cerdocyon thous*), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), anta (*Tapirus terrestris*), jabuti, sucuri (*Eunectes notaeus*) e víbora (*Dracena paraguayensis*), o que possivelmente pode ser explicado por um maior número de amostras encontradas pela rádio-telemetria GPS.

Quando comparada a similaridade, entre métodos, para cada estação amostrada, o coeficiente também foi alto para as estações de seca de 2002 e 2003. A estação seca de 2004 apresentou baixo coeficiente de similaridade. A baixa similaridade entre a comunidade de presas na estação chuvosa de 2004 pode ser uma função do baixo volume de amostras encontradas pelo método direto neste período (n=6). O volume de amostras mostrou-se importante, para ambos os métodos, na descrição da dieta da onça-pintada. Os períodos com maior similaridade entre comunidades de presas foram os com maior número de amostras (estação seca de 2002 e 2003).

A onça-pintada normalmente permanece por um longo período de tempo em carcaças de animais grandes, retornando para se alimentar das mesmas com frequência (Cavalcanti 2008). Os indivíduos monitorados permaneceram um média de 23.3 horas no local das carcaças de 45-200 kg (Cavalcanti 2008). Sendo assim, de um único indivíduo predado são produzidas várias amostras de fezes. Era esperado que o método de coleta de fezes superestimasse a predação sobre presas grandes. O gado doméstico foi superestimado em todas as estações secas, quando comparada com os resultados de rádio-telemetria GPS, mas essa superestimativa não foi significativa estatisticamente. Entretanto, é importante ressaltar que tomamos o cuidado de não contabilizar amostras de fezes, contendo o mesmo item alimentar, muito próximas em uma mesma ocasião de coleta para evitar estar coletando fezes de uma mesma onça-pintada, que se alimentou de uma única presa em várias refeições, e para evitar considerar a partir de cada amostra um indivíduo diferente predado. Dessa forma, tentamos -minimizar o viés de pseudo-replicação das presas grandes na análise das fezes.

Os dois métodos usados para a análise da dieta foram capazes de detectar os mesmos padrões de variação na freqüência das presas consumidas, ao longo das estações do ano. Os padrões marcantes resultantes das análises foram o pico de predação em gado na estação seca de 2002 e o aumento no consumo de queixada ao longo do estudo. Esse aumento no consumo de queixadas coincidiu com uma diminuição na predação do gado doméstico, o que sugere a importância da manutenção das espécies da fauna nativa no sentido de minimizar o conflito entre a onça-pintada e o homem, resultante da predação de animais domésticos.

Diferenças individuais na seleção de presas, ou na densidade e disponibilidade das presas no território das onças-pintadas, podem levar os dados de dieta a um viés. Essa possibilidade foi notada também em um estudo com tigres (*Panthera tigris*) no Nepal (Stöfen & Wegge 1996). É difícil determinar o quanto cada indivíduo contribui na deposição de amostras fecais e consequentemente, é difícil detectar ou evitar uma pseudoreplicação

filogenética e espacial com segurança. Os dados de localização geográfica das fezes (separadas por presas principais), sugerem uma maior aglomeração de amostras contendo gado na porção leste de fazenda, área com maior formação de pastagens. Já na porção oeste, área mais alagada, com presença menor de gado, notou-se uma maior ocorrência de amostras contendo restos de jacaré (**Figura 8**). O método direto de localização de carcaças sugere uma variação individual na dieta das diferentes onças-pintadas monitoradas (Cavalcanti 2008). Essa variação pode estar representada na análise das amostras fecais. A possibilidade de amostragem da dieta individual provavelmente está relacionada com a distribuição e a abundância de presas em uma determinada área, sendo a onça-pintada um animal oportunista. Se a fazenda tivesse sido dividida em duas metades, longitudinalmente, e, ao invés de uma coleta de fezes ao longo de toda a área, fosse realizada uma amostragem apenas na porção oeste e outra na porção leste, os resultados seriam diferentes do atuais, sugerindo possivelmente que a onça-pintada na porção oeste preda ainda mais gado que o observado. Nesta porção da área de estudo estão localizadas a maior parte dos campos e invernadas com gado. Os resultados da amostragem na porção oeste possivelmente iriam sugerir uma redução na predação do gado e um aumento no consumo de jacaré. Essa discussão sobre as amostragens parciais da área de estudo ilustram a importância de um delineamento amostral englobando a maior área possível com maior heterogeneidade possível de paisagem.

Inferências ecológicas sobre as localizações das amostras de fezes na paisagem não são possíveis, pois as mesmas não indicam que o indivíduo necessariamente tenha capturado e/ou consumido o animal naquele local ou que tenha preferência por aquele habitat. No entanto, algumas inferências metodológicas são possíveis. A maioria das fezes (n=132, 78,57%) foi encontrada em fitofisionomias de campo, provavelmente por ser mais fácil o registro visual do coletor nestas áreas de vegetação mais aberta. Apesar disso, 33 amostras de fezes foram encontradas em áreas de mata. Uma dessas representou o único registro de

macaco-prego do presente estudo. As onças-pintadas utilizam estradas e trilheiros como rotas de viagem. No Pantanal é comum ainda que as estradas sejam aterradas, e portanto, permaneçam secas durante todo o ano, favorecendo ainda mais o uso desse ambiente pela onça-pintada. Uma grande parte das amostras foi encontrada nestes aterros (**Figura 8 e 9**). Algumas espécies registradas apenas através do método direto, ou com maior ocorrência nesse método, normalmente apresentam uma maior densidade em ambientes alagados (e.g. sucuri, víbora, cervo-do-pantanal, anta). O método indireto reduz a possibilidade de encontro destas presas, já que as fezes se degradam com mais rapidez quando em contato com a água. Apenas duas amostras de fezes foram encontradas em fitofisionomia de vazante, e uma amostra foi encontrada na água, próxima à carcaça de um jacaré predado.

Os resultados aqui apresentados mostram a importância de trabalhos conjuntos e complementares em estudos de dieta. Juntas, as metodologias direta e indireta permitiram a construção de um banco de dados de dieta bastante completo, com 33 táxons registrados.

Nossos resultados mostram que trabalhos com análise de fezes são eficazes. Entretanto, chamamos a atenção para o cuidado quanto à coleta dos dados. A possibilidade de superestimar presas de grande porte nos estudos com análise de fezes, seja através da pseudo-replicação, decorrente de várias amostras representando um mesmo indivíduo predado, seja através do esforço amostral reduzido espaço-temporalmemente, é um problema real. Considerando o conflito gerado pela predação do gado doméstico, esse problema pode indiretamente influenciar a conservação da onça-pintada a longo-prazo, já que uma estimativa de predação errônea pode contribuir negativamente para a imagem desse carnívoro.

BIBLIOGRAFIA

- Ackerman, B. B., Lindzey, F. G. & Hemker, T. P. (1984). Cougar food habits in southern Utah. *Journal of Wildlife Management*, 48(1), 147- 155.
- Azevedo, F. C. C. & Murray, D. L. (2007). Spatial organization and food habits of jaguars (*Panthera onca*) in a floodplain forest. *Biological Conservation*, 137, 391-402.
- Bloom, S. A. (1981). Similarity Indices in community studies. *Marine Ecology Prog. Ser.*, 5, 125-128.
- Bray, R. J & Curtis, J. T. (1957). An Ordination of the Upland Forest Communities of Southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27(4), 325-349.
- Cavalcanti, S. M. C. 2006a. Manejo e controle de danos causados por espécies da fauna. p. 203-242 In: Cullen Jr, L., Rudran, R. & Pádua, C. *Métodos De Estudos Em Biologia Da Conservação & Manejo Da Vida Silvestre*. 2 ed. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná.
- Cavalcanti, S. M. C. 2006b. Aspects of livestock depredation by jaguars in the southern Pantanal, Brazil. p. 215-228. In: Morato, R. G., Rodrigues, F. H. G., Eizirik, E. Mangini, P. R. Azevedo, F. C. C. & Marinho-Filho, J. *Manejo E Conservação De Carnívoros Neotropicais*. São Paulo: IBAMA/MMA.
- Cavalcanti, S. M. C. (2008). Predator-prey relationships and special ecology of jaguars in the southern Pantanal, Brazil: implications for conservation and management. *PhD Dissertation, Utah State University*.
- Cavalcanti, S. M. C. & Gese, E. M. (2009). Spatial ecology and social interactions of jaguars (*Panthera onca*) in the southern Pantanal, Brazil. *Journal of Mammalogy*, 90(4), 935-945.
- Cavalcanti, S. M. C. & Gese, E. (no prelo). Kill rates and predation patterns of jaguars (*Panthera onca*) preying on livestock and native prey in the southern Pantanal, Brazil. *J. Mammalogy 2010*.
- Crawshaw, P. G & Quigley, H. B. (2002). Hábitos alimentarios del jaguar y el puma en el Pantanal, Brasil, con implicaciones para su manejo y conservación. 223-236. In: Medellín, R. A., Equihua, C., Chetkiewicz, C. L. B., Crawshaw, P. G., Rabinowitz, A., Redford, K.

H., et al. *El Jaguar In El Nuevo Milenio. Mexico: Universidad Nacional Autonoma de Mexico/Wildlife Conservation Society.*

Dalponte, J. C. (2002). Dieta del jaguar y depredación de ganado en el norte del Pantanal, Brasil. 209-221. In: Medellín, R. A., Equihua, C., Chetkiewicz, C. L. B., Crawshaw, P. G., Rabinowitz, A., Redford, K. H., et al. *El Jaguar In El Nuevo Milenio. Mexico: Universidad Nacional Autonoma de Mexico/Wildlife Conservation Society.*

Desbiez, A. L. J., Santos, S. A., Keuroghlian, A. & Bodner, R. E. (2009). Niche portioning among white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*), collared peccaries (*Pecari tajacu*), and feral pigs (*Sus scrofa*). *Journal of Mammalogy*, 90(1), 119-128.

Emmons, L. H. (1987). Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 20, 271-283.

Hoogesteijn, R. & Hoogesteijn, A. (2005). Manual sobre os problemas de predação causados por onças em gado de corte. *Jaguar Conservation Program, Wildlife Conservation Society.*

Legendre, P. & Legendre, L. (1998). Numerical ecology. *Elsevier.*

Mauro, R. (2002). Estudos faunísticos na Embrapa Pantanal. *Arch. Zootec.*, 51, 175-185.

Mazza, M. C. M.; Mazza, C. A. S.; Sereno, J. R. B.; Santos, S. A. & Pellegrin, A. O. (1994). Etnobiologia e Conservação do bovino pantaneiro. *EMBRAPA.*

Polisar, J. (2000). Jaguars, pumas, their prey base, and cattle ranching: ecological perspectives of a management issue. *PhD Thesis, University of Florida.*

Prance, G. T. & Schaller, G. B. (1982). Preliminary studies of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. *Brittonia*, 34, 228-251.

Quigley, H. B. & Schaller, G. B. (1988). Ecology and conservation of jaguar in Pantanal region of Brazil. *Final Report To The National Geographic Society.*

Quigley, H. B. & Crawshaw, P. G. (1992). A conservation plan for the jaguar *Panthera onca* in the Pantanal region of Brazil. *Biological Conservation*, 61, 149-157.

R Development Core Team (2009). R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.* URL <http://www.R-project.org>.

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. *EMBRAPA Documentos*, 38.

Sanderson, E. W., Redford, K. H., Chetkiewicz, C. L. B., Medellin, R. A., Rabinowitz, A. R., Robinson, J. G., et al. (2002). Planning to save a species: The jaguar as a model. *Conservation Biology*, 16(1), 58-72.

Scognamillo, D., Maxit, I. E., Sunquist, M. & Polisar, J. (2003). Coexistence of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in a mosaic landscape in the Venezuela llanos. *J. Zool.*, 259, 269-279.

Shapiro, S. S. & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3-4), 591-611.

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

Soisalo, M. K. & Cavalcanti, S. M. C. (2006). Estimating the density of a jaguar population in the Brazilian Pantanal using camera-traps and capture-recapture sampling in combination with GPS radio-telemetry. *Biological Conservation*, 129, 487-496.

Støfen, O. G. & Wegge, P. (1996). Prey selection and prey removal by tiger (*Panthera tigris*) during the dry season in lowland Nepal. *Mammalia*, 60(3), 363-373.

Weber, W. & Rabinowitz, A. (1996). A global perspective on large carnivore conservation. *Conservation Biology*, 10(4), 1046-1054.

Wilson, D. E. & Reeder, D. M. (2005). Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference. 3ed. *Johns Hopkins University Press*. <http://www.press.jhu.edu>

CAPÍTULO IV

CONCLUSÃO GERAL

Uma importante lacuna nas comparações de trabalhos sobre dieta é que a composição de presas é normalmente quantificada com base em esforços amostrais desiguais: diferentes números de amostras em diferentes estações e de diferentes origens (i.e. fezes, carcaças, conteúdo estomacal) (Iriarte et al. 1990, Núñez et al. 2000).

O número de amostras coletadas pode influenciar a riqueza de espécies encontradas, na medida em que poucas amostras podem não representar de forma fidedigna a composição das presas encontradas na dieta da onça-pintada. A partir dos dados de dieta para a espécie no Chaco Paraguai, Núñez et al. (2000) sugeriram 35-50 amostras de fezes como o número mínimo para uma boa descrição da dieta da espécie. De acordo com os resultados do presente trabalho, o número mínimo de amostras de fezes (baseadas em 1000 permutações) para a descrição adequada da dieta da onça-pintada é de aproximadamente 50 amostras (ver Capítulo II). Entretanto, mesmo com 160 amostras, a curva de acúmulo de espécies não atingiu a assíntota. O índice de similaridade, comparando a comunidade de presas entre método direto (rádio-telemetria GPS) e indireto (fezes), mostrou que a composição da dieta é tanto mais similar quanto maior o volume de amostras. Poucas amostras podem levar a conclusões errôneas sobre a ecologia alimentar da espécie foco, principalmente se essa espécie apresenta ampla área de vida e variado espectro alimentar como a onça-pintada.

Os resultados do presente trabalho mostram a importância de trabalhos conjuntos e complementares em estudos de dieta. Juntas, as metodologias direta e indireta permitiram a elaboração do banco de dados de dieta mais completo que se tem conhecimento na literatura, com 33 táxons registrados e cinco anos de amostragem.

A maioria das publicações sobre ecologia alimentar da onça-pintada, é baseada em análises fecais (Rabinowitz & Nottingham 1986, Emmons 1987, Crawshaw 1995, Aranda & Sánchez-Cordero 1996, Facure & Giaretta 1996, Chinchilla 1997, Taber et al. 1997, Núñez et al. 2000, Leite 2000, Polisar 2000, Garla et al. 2001, Kuroiwa & Ascorra 2002, Dalponte 2002, Silveira 2004, Novack et al. 2005, Ceballos et al. 2005, Hernández 2006, Weckel et al. 2006, Ramalho 2006, Azevedo & Murray 2007a, Porfírio 2009). Nossos resultados sugerem que análise fecal é uma metodologia válida e indicada. No entanto, vale enfatizar que é necessário um esforço amostral amplo geográfica e temporalmente, de forma a evitar amostragem de dieta individual. Além disso, é essencial o cuidado na coleta de dados, de forma a evitar pseudoreplicação das presas grandes.

Uma forma de ampliar o esforço de coleta de fezes é a utilização de cães farejadores (Kerley & Salkina 2007, Porfírio 2009). De acordo com um estudo com tigres (*Panthera tigris*) (Kerley & Salkina, 2007), cães bem treinados conseguem identificar fezes de diferentes indivíduos. Esse tipo de amostragem permitiria identificar o autor de cada amostra e sua dieta individual, além da possibilidade de estudos de marcação e recaptura. Entretanto, os próprios autores do trabalho supra-citado sugerem que este tipo de estudo seja associado a comparações randômicas com análises genéticas, de forma a permitir que os pesquisadores avaliem a performance dos cães e coletem dados acurados (Kerley & Salkina 2007).

Numerosos estudos geraram dados descrevendo a dieta da onça-pintada (Olmos 1993, Aranda & Sánchez-Cordero 1996, Facure & Giaretta 1996, Chinchilla 1997, Taber et al. 1997, Núñez et al. 2000, Leite 2000, Garla et al. 2001, Dalponte 2002, Cavalcanti 2008, presente estudo) mas nenhuma ou pouca informação sobre a abundância das presas. Os trabalhos que correlacionam a dieta da onça-pintada com a disponibilidade de presas permitem especulações sobre a ecologia alimentar da espécie. A variação existente nos dados de ecologia alimentar da onça-pintada, ao longo de sua distribuição, pode depender da

disponibilidade das presas e não é de surpreender que a dieta varie entre regiões. As relações energéticas e de forrageamento ótimo para a onça-pintada precisam ser mais estudadas. A espécie apresenta diferentes massas corporais em diferentes ambientes e esse fator pode estar correlacionado com o uso dos recursos alimentares. Poucos estudos foram desenvolvidos com relação à biomassa de presas disponíveis, o que dificulta a realização de trabalhos de variação biogeográfica para a espécie, como o realizado para onça-parda (Iriarte et al. 1990).

Acredita-se que a predação por onças em presas domésticas pode ser influenciada por: (i) comportamento inato e aprendido (ii) status e saúde de animais individuais; (iii) divisão de espaço e recurso entre as onças-pintadas; (iv) manejo do gado; e (v) abundância e distribuição de presas naturais (Polisar 2000). Cavalcanti (2008) notou que mesmo os indivíduos saudáveis predam o gado doméstico, e que o status e saúde dos animais individuais não parece influenciar a predação do gado no Pantanal. A única inferência que podemos fazer com base nos resultados do presente estudo, e que acreditamos ser realmente importante, é que a vulnerabilidade, abundância e distribuição de presas naturais, bem como o manejo do gado influenciam a variação e intensidade da predação do gado doméstico. A variabilidade na dieta e o caráter oportunista da onça-pintada na região de estudo, estão relacionados à vulnerabilidade e distribuição espaço-temporal das presas, como, por exemplo, sua movimentação entre estações e ao longo dos anos. Em anos de condições extremas, como 2002, que se caracterizou por um período de seca prolongado, houve um pico de predação sobre o gado. Entretanto, o consumo de gado reduziu significativamente nos anos de 2003 e 2004. Provavelmente, em 2002, o gado ficou mais vulnerável, fraco e espalhado pela fazenda, enquanto as presas nativas tiveram suas densidades reduzidas na área devido a escassez de água e recursos (M. Perilli obs. pessoal, Cavalcanti 2008). Já em 1910, Roosevelt, em uma incursão ao Brasil, especulou que as fazendas que apresentavam maior abundância de presas nativas, sofriam menos problemas com a onça-pintada. Apesar da região estudada apresentar

presas nativas em abundância, parece haver uma redução desta durante o período de seca, o que, de certa forma, confirma essa noção pré-concebida a quase um século atrás. Em acordo com Cavalcanti (2008), reafirmamos que essa variação tem consequências diretas nas perdas econômicas dos fazendeiros e na conservação da espécie. A conservação da onça-pintada no Pantanal, sem dúvida, depende da resolução desse conflito.

O gado se apresenta em altas densidades na região e é uma presa mais fácil de ser capturada que as nativas. A coexistência das onças-pintadas com o gado, ao longo do tempo, faz com que as mesmas passem a incluir o gado como parte de sua dieta. Em outros áreas no Pantanal, a predação em gado foi menor que a encontrada em nosso estudo (Azevedo & Murray 2007b, Porfírio 2009). Contudo, não existe até o momento nenhum estudo para a região que não tenha registrado predação em gado (Quigley & Schaller 1988, Dalponte 2002, Azevedo & Murray 2007a, Cavalcanti 2008, Porfírio 2009). Atualmente, o gado doméstico pode ser considerado como parte da dieta da onça-pintada no Pantanal, e embora a predação do mesmo possa variar em intensidade, é improvável que possa ser impedida. Dessa forma, torna-se imperativo pensar em medidas que possam minimizar a predação, ou os efeitos da mesma.

Nesse contexto, mostra-se importante a construção de planos mitigatórios e realização de investimentos em outras formas de produção, ou até mesmo no aumento na produtividade atual. Prejuízos decorrentes da falha no manejo sanitário e reprodutivo contribuem para uma baixa taxa de fertilidade do rebanho, de modo que o aumento na produtividade, decorrente de melhorias dentro das próprias propriedades, poderia servir como medida mitigatória. É possível que o ganho decorrente de um aumento de produtividade compense os prejuízos gerados pela predação. Em áreas críticas, uma das formas de reduzir a predação é a substituição do sistema de cria pelo sistema de recria de gado adulto. A agregação de valor à carne (e.g. criação de um selo para proprietário envolvido na conservação) é outra alternativa

viável. Da mesma forma, o turismo, que também está crescendo visivelmente na região, pode ser uma forma de compensar os prejuízos causados pela onça-pintada, desde que desenvolvido de maneira sustentável.

As pessoas diretamente envolvidas na caça das onças-pintadas, no Pantanal, normalmente são os peões. São eles que estão constantemente no campo e que efetivamente têm nas mãos a opção de matar ou não uma onça. Além do aspecto de caça retaliatória, existe aí o aspecto cultural. Entre os peões, matar uma onça-pintada mostra masculinidade e angaria o respeito dos colegas. Assim, outra forma importante de direcionar a conservação da onça-pintada na região está diretamente ligada à programas de educação, que trabalhem uma percepção positiva da espécie, com os peões. Envolvê-los em pesquisas, mostrar o valor da espécie, e gerar para eles orgulho por morarem em área de ocorrência de onça-pintada, é fundamental para a conservação desse carnívoro.

BIBLIOGRAFIA

- Aranda, M. & Sánchez-Cordero, V. (1996). Prey spectra of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in tropical forests of Mexico. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 31(2), 65-67.
- Azevedo, F. C. C. & Murray, D. L. (2007a). Spatial organization and food habits of jaguars (*Panthera onca*) in a floodplain forest. *Biological Conservation*, 137, 391-402.
- Azevedo, F. C. & Murray, D. L. (2007b). Evaluation of potential factors predisposing livestock to predation by Jaguars. *Journal of Wildlife Management*, 71(7), 2379-2386.
- Cavalcanti, S. M. C. (2008). Predator-prey relationships and spatial ecology of jaguars in the southern Pantanal, Brazil: implications for conservation and management. *PhD Dissertation, Utah State University*.
- Ceballos, G., Chávez, C., Zaeza, H. & Manterola, C. (2005). Ecología y conservación del jaguar en la región de Calakmul. *CONABIO Biodiversitas* 62, 1-7.
- Chinchilla, F. A. (1997). Diets of *Panthera onca*, *Felis concolor* and *Felis pardalis*

(Carnivora:Felidae) in Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 45(3), 1223-1229.

Crawshaw, P. G. (1995). Comparative ecology of ocelot (*Felis pardalis*) and jaguar (*Panthera onca*) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina. *PhD Dissertation, University of Florida*.

Dalponte, J. C. (2002). Dieta del jaguar y depredación de ganado en el norte del Pantanal, Brasil. 209-221. In: Medellín, R. A., Equihua, C., Chetkiewicz, C. L. B., Crawshaw, P. G., Rabinowitz, A., Redford, K. H., et al. *El Jaguar In El Nuevo Milenio. Mexico: Universidad Nacional Autonoma de Mexico/Wildlife Conservation Society*.

Emmons, L. H. (1987). Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral Ecology And Sociobiology*, 20, 271-283.

Facure, K. G. & Giaretta, A. A. (1996). Food habits of carnivores in a coastal Atlantic Forest of southeastern Brazil. *Mammalia*, 60(3), 499-502.

Garla, R. C., Setz, E. Z. F. & Gobbi, N. (2001). Jaguar (*Panthera onca*) food habits in Atlantic Rain Forest of southeastern Brazil. *Biotropica*, 33(4), 691-696.

Hernández, C. G. E. (2006). Dieta, uso do habitat y patrones de actividad del puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) en la selva Maya. *Informe de Tesis, Universidad de San Carlos de Guatemala*.

Iriarte, A., Franklin, W. L., Johnson, W. E. & Redford, K. H. (1990). Biogeographic variation of food habits and body size of the America puma. *Oecologia*, 85(2), 185-190.

Kerley, L. A. & Salkina, G. P. (2007). Using scent-martching dogs to identify individual Amur tigers from scats. *Journal of Wildlife Management*, 71(4), 1349-1356.

Kuroiwa, A. & Ascorra, C. (2002). Dieta y densidad de posibles presas de jaguar en las inmediaciones de la zona de Reserva Tambopata-Candamo, Perú. 199-208. In: Medellín, R. A., Equihua, C., Chetkiewicz, C. L. B., Crawshaw, P. G., Rabinowitz, A., Redford, K. H., et al. *El Jaguar In El Nuevo Milenio. Mexico: Universidad Nacional Autonoma de Mexico/Wildlife Conservation Society*

Leite, M. R. P. (2000). Relação entre a onça-pintada, onça-parda e moradores locais em três unidades de conservação da floresta atlântica do estado do Paraná. *Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná.*

Novack, A. J., Main, M. B., Sunquist, M. E. & Labisky, R. F. (2005). Foraging ecology of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in hunted and non-hunted sites within the Maya Biosphere Reserve, Guatemala. *Journal of Zoology*, 267, 167-178.

Núñez, R., Miller, B. & Lindzey, F. (2000). Food habits of jaguars and pumas in Jalisco, Mexico. *Journal of Zoology*, 252, 373-379.

Olmos, F. (1993). Notes on the food habits of Brazilian “Caatinga” carnivores. *Mammalia*, 57(1), 126-130.

Polisar, J. (2000). Jaguars, pumas, their prey base, and cattle ranching: ecological perspectives of a management issue. *PhD Thesis, University of Florida.*

Porfirio, G. E. O. (2009). Ecologia alimentar da onça-pintada (*Panthera onca*) na sub-região do Pantanal de Miranda, MS. *Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.*

Quigley, H. B. & Schaller, G. B. (1988). Ecology and conservation of jaguar in Pantanal region of Brazil. *Final Report To The National Geographic Society.*

Rabinowitz, A. R. & Nottingham, B. G. (1986). Ecology and behavior of the jaguar (*Panthera onca*) in Belize, Central America. *Journal of Zoology*, 210, 149-159.

Ramalho, E. E. (2006). Uso do habitat e dieta da onça-pintada (*Panthera onca*) em uma área de várzea, Reserva do Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazônia Central, Brasil. *Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas Amazônicas.*

Roosevelt, T. (1925). Through the Brazilian Wilderness. *KESSINGER Publishing.*

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

Taber, A. B., Novaro, A. J., Neris, N. & Colman, F. H. (1997). The food habits of sympatric jaguar and puma in the Paraguayan Chaco. *Biotropica*, 29(2), 201-213.

Weckel, M., Giuliano, W. & Silver, S. (2006). Jaguar (*Panthera onca*) feeding ecology: Distribution of predator and prey through time and space. *Journal of Zoology*, 270(1), 25-30.