



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

ECOLOGIA E ESTRUTURA SOCIAL DO VEADO-CAMPEIRO

(Ozotoceros bezoarticus) **NO PANTANAL**



Ana Cristyna Reis Lacerda

Orientador: Prof. Dr. Jader Marinho-Filho

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Biologia Animal da Universidade de Brasília
como requisito parcial à obtenção do título de
Doutor em Biologia Animal**

BRASÍLIA

2008

COMISSÃO EXAMINADORA

Presidente (Orientador):

Prof. Dr. Jader Soares Marinho-Filho
(Universidade de Brasília)

Membros:

Prof. Dr. Flávio Henrique Guimarães Rodrigues
(Universidade Federal de Minas Gerais)

Dr^a. Ludmilla Moura de Souza Aguiar
(EMBRAPA)

Prof. Dr. Jose Maurício Barbanti Duarte
(Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho)

Prof. Dr. Reuber Albuquerque Brandão
(Universidade de Brasília)

Às mulheres da minha família,

Evas, Marias e Carolinas

Mães, filhas, irmãs

Ora anciãs, ora meninas

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	06
APRESENTAÇÃO	08
ABSTRACT	10
CAPÍTULO 1- ÁREA DE VIDA DO VEADO-CAMPEIRO (<i>Ozotoceros bezoarticus</i>) NO PANTANAL, BRASIL	
1. Introdução.....	11
2. Métodos.....	13
2.1. Área de estudo.....	13
2.2. Captura.....	16
2.3. Coleta de dados.....	18
2.4. Área de vida.....	19
3. Resultados.....	20
4. Discussão.....	25
5. Referências Bibliográficas.....	29
CAPÍTULO 2. USO DE HABITAT POR VEADO-CAMPEIRO (<i>Ozotoceros bezoarticus</i>) NO PANTANAL	
1. Introdução.....	34
1.1. Objetivos.....	35
1.2. Hipóteses.....	35
2. Métodos.....	35
3. Resultados.....	41
4. Discussão.....	49
5. Referências Bibliográficas.....	52
Anexo.....	57

CAPÍTULO 3. DIETA E USO SAZONAL DE RECURSOS PELO VEADO-CAMPEIRO (*Ozotoceros bezoarticus*): UMA COMPARAÇÃO ENTRE OS SEXOS

1. Introdução.....	64
2. Métodos.....	66
3. Resultados.....	71
4. Discussão.....	77
5. Referências Bibliográficas.....	82
6. Anexo.A.....	86
7. Anexo B.....	90

CAPÍTULO 4. BIOLOGIA REPRODUTIVA DO VEADO-CAMPEIRO (*Ozotoceros bezoarticus*) NO PANTANAL, BRASIL

1. Introdução.....	111
2. Métodos.....	112
3. Resultados.....	116
4. Discussão.....	129
5. Referências Bibliográficas.....	133

CAPÍTULO 5. ESTUTURA SOCIAL DO VEADO-CAMPEIRO (*Ozotoceros bezoarticus*) NO PANTANAL, BRASIL

1. Introdução.....	138
2. Métodos.....	139
3. Resultados.....	146
4. Discussão.....	164
5. Referências Bibliográficas.....	171

CAPÍTULO 6 - SEGREGAÇÃO SEXUAL EM VEADO-CAMPEIRO (*Ozotoceros bezoarticus*) NO PANTANAL, MS, BRASIL.

1. Introdução.....	175
2. Métodos.....	179
3. Resultados.....	181
4. Discussão.....	186
5. Referências Bibliográficas.....	189

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq, pela concessão da bolsa de doutorado e às seguintes instituições brasileiras que forneceram equipamentos e recursos para a realização do projeto, além de apoio logístico: CPP/MCT e a EMBRAPA-PANTANAL.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao meu orientador Jader Soares Marinho-Filho, por todo o apoio e incentivo ao estudo dos mamíferos, desde a minha graduação, contribuindo de forma ímpar com minha formação profissional e acadêmica.

Ao Walfrido Tomás, meus agradecimentos sinceros pela oportunidade de trabalhar no Pantanal e com o veado-campeiro. Sem o seu apoio logístico, orientação criteriosa e amizade, provavelmente, esse trabalho não teria sido realizado.

À Suzana Salis por toda a dedicação na identificação das plantas consumidas pelo veado-campeiro. Sua amizade e paciência operaram um milagre em mim: gostar (quase) tanto de botânica quanto dos mamíferos!

Ao proprietário da Fazenda Alegria, Heitor Herreira Junior, pela permissão de desenvolver esse trabalho em sua propriedade, apoiando sempre de forma direta ou através de seus funcionários a realização dos trabalhos em campo. Meus sinceros agradecimentos ao Carlinhos, Severiano, Joelma e Marcelinho, sem vocês, a experiência de viver e conhecer o Pantanal, não teria sido tão rica.

Ao veterinário Paulo André Lima Borges pelas capturas dos veados-campeiros.

A todos os funcionários da fazenda Nhumirim, em especial aos amigos Armido, Roberto, Fátima, Leda (em memória) e Nelson, e Dona Olga, em Corumbá, meus sinceros agradecimentos.

Aos diversos estudantes que participaram do projeto, em especial a André Giovaninni e a Marcelle Tomás, sem vocês as horas de campo teriam sido menos divertidas e menos veados-campeiros teriam sido localizados!

AOS MEUS FAMILIARES E AMIGOS

Minha eterna gratidão às luzes que iluminam a minha vida: meus pais Cláudio e Evanyse, minha irmã Cacau, meu irmão Cláudio, minhas tias Evany e Evanilda, meus tios Camilo e Jacy, a turma Camille, Caio, Julia e Dedé, e as crianças Carol, Marina, Flávia e Cláudio Luis. Vocês tornam tudo em minha vida possível, construtivo e aconchegante.

Às minhas amigas-irmãs: Keila, Raquel Juliano, Yara, Adriana, Anallu, Fabiana, Karina, Nane, Samira, Lívia, Luzia, Mônica e Vera, e ao querido Oswaldo, muito obrigada pelas orações, vibrações e torcida. Vocês todos sempre estiveram comigo no Pantanal. A turma Clara, José Emanuel, Joaquim, vovô e vovó obrigada por seu carinho e amizade sempre. Em Corumbá, Ritinha e Isis por dividir comigo as horas de campo e as alegrias e angústias do doutorado.

Feliz é aquele que tem amigos para agradecer!

Eu tenho todos vocês!!!!!!

Apresentação

O veado-campeiro, *Ozotoceros bezoarticus* L. 1758 (Artiodactyla, Cervidae) teve originalmente uma distribuição ampla, ocupando um alcance de ambientes abertos, incluindo os Pampas argentinos e o Cerrado brasileiro, entre 5° e 40° S da América do Sul (Jackson 1987, Eisenberg & Redford 1999). Atualmente, essa espécie está restrita a um número pequeno de populações relictuais, extremamente ameaçadas, especialmente na Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai (González et al. 2002). Perda e fragmentação de habitat, por conversão de pastagens nativas para agricultura, caça indiscriminada, competições com gado e transmissão de doenças de gado têm sido apontadas como as principais causas do declínio em populações de veado-campeiro (Jackson & Giullieti 1998).

A exceção desse cenário é o Pantanal brasileiro, cuja população foi estimada em torno de 60.000 indivíduos (Mourão et al. 2000). Tomás et al. (2001) reportaram a maior densidade encontrada para a espécie e atribuíram isso, entre outros fatores, à presença de habitats de alta qualidade na porção central desse ecossistema. No entanto, mudanças das diretrizes políticas e econômicas para a região, com o incentivo à instalação de grandes projetos de desenvolvimento (e.g. usinas hidrelétricas) e a conversão de paisagens naturais para a introdução de gramíneas exóticas têm aumentado a pressão sobre esse notável bioma e despertado preocupações quanto à conservação das populações silvestres nele inseridas (Junk e Cunha, 2005, Harris *et al.*, 2005).

Nesse contexto, o presente trabalho busca estudar as interações ecológicas entre o veado-campeiro e o seu ambiente, bem como aumentar o conhecimento sobre essa carismática espécie, fornecendo informações criteriosas que possam subsidiar

esforços de conservação e definir balizas para o manejo de pastagens de modo sustentável no Pantanal.

O trabalho foi dividido em seis capítulos, que foram escritos já em formato de artigos científicos para posterior publicação. Cada capítulo trata de um tema específico da biologia do animal, de modo que a base de dados e algumas informações são comuns a todos os capítulos, porém o enfoque é distinto. Embora cada capítulo possa ser lido de forma independente, os temas foram apresentados numa ordem seqüencial, visando uma maior integração e compreensão dos resultados obtidos. Assim, o primeiro capítulo é sobre padrões de área de vida do veado-campeiro, tema fundamental e quase pré-requisito para as análises posteriores de uso de habitat e estrutura social. Em seqüência o capítulo 2, trata de seleção de hábitat em segunda e terceira ordem de seleção, enquanto, o capítulo 3 acrescenta dados ao conhecimento da ecologia alimentar da espécie, porém enfocando os padrões de dieta observados para machos e fêmeas. O quarto capítulo aborda a biologia reprodutiva da espécie, trazendo dados da natureza que ajudam a contextualizar informações que até então foram apenas registradas a partir de animais de cativeiro. O quinto capítulo visa contribuir de forma significativa para uma melhor compreensão da estrutura social do veado-campeiro, uma lacuna ainda existente na literatura científica sobre a espécie. Finalmente, o sexto capítulo reúne toda a informação produzida nos capítulos anteriores, para avaliar e discutir a questão de segregação sexual em veado-campeiro, um tema controverso e caloroso tanto para a espécie quanto para outros herbívoros na literatura científica internacional.

ABSTRACT

The pampas deer, *Ozotoceros bezoarticus* L 1758 is a medium sized cervid, whose original range comprised all natural grasslands of eastern South America between 5° and 40° S. This wide range has been severely reduced by habitat loss and fragmentation, hunting, and competition with cattle. Most information about this species concentrates on population status across its range, and very little information is available about its ecology and social structure. The aim of this work is to obtain data on the home range, habitat use, diet, reproductive biology and structure social from data collected from a population of pampas deer, in the Pantanal, MS. There was no significant difference between home range size and habitat use between the sexes. The open natural grassland and permanent ponds were the most used habitat by pampas deer, where forest was avoided. The pampas deer in the Pantanal present a behavior characteristic of browsers, and was no difference in the use of food items between the sexes. There is a well defined birth season which appears to be regulated by hydro-period, with peak births occurred in dry season. The pampas deer lives in fission-fusion a society that is predominantly composed of short-term acquaintances lasting a few hours to a few days and few constants companions. The species showed social segregation, but no ecological segregation around the birth season, when males lives in groups composed only by males, and females lives apart from co-specifics of both sexes. The pattern of social segregation of groups of males and the postpartum isolation behavior of females imply that social factors play important roles in social segregation and group formation.

CAPÍTULO 1. ÁREA DE VIDA DO VEADO-CAMPEIRO (*Ozotoceros bezoarticus*) NO PANTANAL, BRASIL

O veado-campeiro, *Ozotoceros bezoarticus* (Artiodactyla, Cervidae), é um cervídeo de porte médio que foi, até um passado recente, amplamente distribuído na América do Sul (Eisenberg & Redford, 1999). Entretanto, agora é considerado ameaçado de extinção, constando no Livro Vermelho (IUCN) e no Apêndice I da CITES. Três sub-espécies são reconhecidas: *O. b. celer* (região sul do pampas argentinos), *O. b. bezoarticus* (região do Brasil central, sul e sudeste) e *O. b. leucogaster* (norte da Argentina, Paraguai, Bolívia e no Pantanal brasileiro). Recentemente, González et al. (2002) descreveram duas novas sub-espécies para o Uruguai, *O. b. uruguayensis* e *O. b. arerunguaensis*, separando-as de *O. b. bezoarticus*.

Embora esforços venham sendo aplicados para a ampliação do conhecimento científico sobre a espécie, esse carismático animal ainda permanece como o menos conhecido dos seis gêneros de cervídeos que ocorrem na região Neotropical (Redford 1987). Apenas dois estudos descrevem a área de vida de veados-campeiros, ambos no Cerrado. Leeuwenberg et al. (1997), na Reserva Ecológica do Instituto Brasileiro para Geografia e Estatística (IBGE), em Brasília, DF, apresentaram dados sobre padrões de atividade, uso de hábitat e área de vida. Estes autores acompanharam por rádio-telemetria um macho e uma fêmea e estimaram suas áreas de vida em 9,9 e 5,9 km², respectivamente. Rodrigues & Monteiro-Filho (2000) também com rádio-telemetria estimaram as áreas de vida de quatro indivíduos (duas fêmeas e dois machos) no Parque Nacional de Emas e obtiveram uma área média de 82,3 ± 45,1 km². Além desses, Pinder (1997) reporta dados obtidos de um macho rádio-monitorado por quatro meses, cuja área de vida foi estimada em 5,94 km² no Pantanal, MS. No entanto, estimativas de

áreas de vida mais precisas e representativas da população são requeridas para responder outras questões sobre biologia do veado-campeiro, especialmente padrões de uso de hábitat e uso de área de vida.

Estudos apontam que no mínimo 20 animais rádio-marcados e 50 localizações por animal são requeridos para estimativas precisas de uso de hábitat, sobrevivência e uso de área de vida (Otis & White 1999, Garton et al. 2001). Infelizmente, poucos estudos com radiotelemetria têm alcançado essa intensidade de amostragem mínima (Garton et al. 2001). Isso se deve principalmente ao alto custo do emprego de radiotelemetria, principalmente para os padrões orçamentários sul-americanos.

Além disso, e talvez esta seja a principal razão para o limitado número de animais monitorados, a captura do veado-campeiro em vida livre é muito difícil. Cervídeos são animais reconhecidamente sensíveis aos efeitos do estresse da própria captura, podendo vir a óbito por acidentes traumáticos, problemas cardio-respiratórios e notadamente distúrbios metabólicos graves, como a acidose e a miopatia de captura (Nunes et al. 1997). Assim, veados-campeiros raramente têm sido capturados em quantidade na natureza (Mathias et al. 1999, González & Duarte 2003, Tiemman et al. 2005, Piovezan et al. 2006) e os estudos prévios com animais rádios-marcados inúmeras vezes resultam do desenvolvimento da técnica de captura para a espécie.

O presente trabalho é resultado de um alto investimento em captura e marcação de indivíduos, mas com relativamente baixo investimento em tecnologia, a fim de assegurar uma amostra significativa da população. Uma vez que a maioria dos animais não é nômade, e aparentemente vive em áreas consideravelmente restritas, onde eles exercem suas atividades de forragear, acasalar e criação de filhotes (Powell 2000, Burt 1943), o delineamento de áreas de vida é parte fundamental da biologia de uma espécie. Nosso objetivo foi estimar o tamanho de área de vida de veado-campeiro no Pantanal, a

partir de dados obtidos pela observação direta de 67 veados-campeiros visualmente marcados e de seis indivíduos rádios-monitorados.

MÉTODOS

Área de Estudo

O Pantanal é uma das maiores áreas alagáveis contínuas do planeta, cobrindo aproximadamente 140.000 km² da Bacia do Alto Rio Paraguai (BAP) e seus tributários, que drenam o Cerrado do Brasil Central. O clima da região é do tipo tropical com estação seca (Aw, segundo a classificação de Koeppen). Assim, há uma pronunciada estação seca de maio a setembro (inverno), quando a precipitação mensal é menor que 10 mm e uma estação chuvosa, a partir de outubro a abril (verão), quando a precipitação máxima mensal é de 250-300 mm (Junk et al. 2006). O fator ecológico que determina os padrões e processos no Pantanal é o pulso de inundação (Junk & Silva 1999), que segue um ciclo mono-modal, com duração de três a seis meses. Devido a uma ligeira declividade do terreno de 2-3 cm/km em direção norte ao sul e de 5-25 cm/km do leste ao oeste, o pulso de inundação na parte norte coincide com a estação chuvosa, mas na parte sul existe um período de atraso de cerca de três meses entre a estação chuvosa e a inundação (Junk et al. 2006). Como consequência, os níveis de água no sul sofrem uma drenagem gradual, devido à retenção natural da inundação, que amortece as flutuações causadas pelas chuvas intensas. O Pantanal também é caracterizado por uma variação pluri-anual da intensidade da inundação, alternando anos de elevada inundação com anos mais secos (Cunha et al. 2002).

Baseado em características ecológicas, Adámoli (1982) propõe a divisão do Pantanal em dez sub-regiões (Figura 1). A sub-região da Nhecolândia, situada no leque aluvial do rio Taquari, apresenta um sistema paisagístico singular, caracterizado por

solo arenoso, coberto por um mosaico fitofisionômico de campos sazonalmente inundáveis, vegetação arbustiva esparsa, cerrados e cordões de florestas decíduas e semi-decíduas, popularmente denominadas de cordilheiras, intercalados com inúmeras baías temporárias e permanentes. A principal atividade econômica na região é a pecuária extensiva.

O presente estudo foi conduzido em uma área de aproximadamente 10.000 ha, situada no Retiro do Manduvi, pertencente à Fazenda Alegria (19°08'30S e 56°47'43), no Pantanal da Nhecolândia, município de Corumbá, MS. No Retiro do Manduvi, o regime de criação de gado é predominantemente extensivo e tradicional, onde os animais são criados soltos em pastagens nativas existentes nas invernadas da fazenda. As invernadas (n = 5) são as unidades de manejo, ou seja, áreas cercadas de 2000 a 3000 ha, com pastagens naturais e, usadas para suportar um grupo de animais em pastejo (Figura 2).

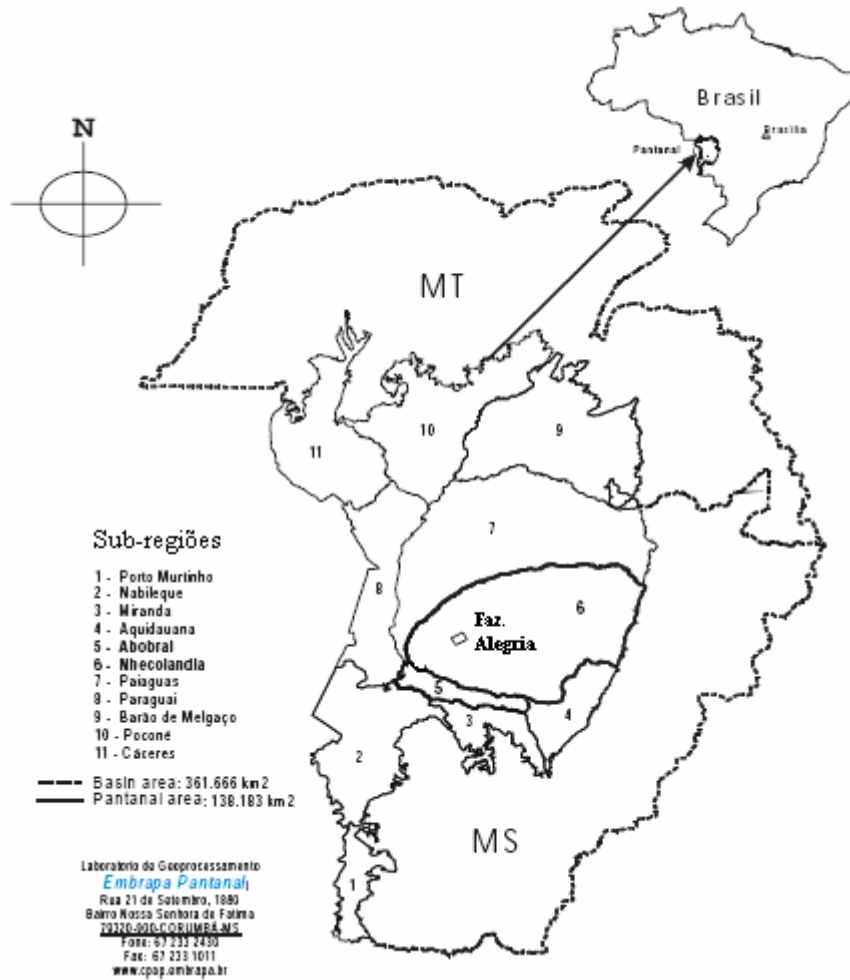


Figura 1. Subdivisões do Pantanal mato-grossense, Brasil.

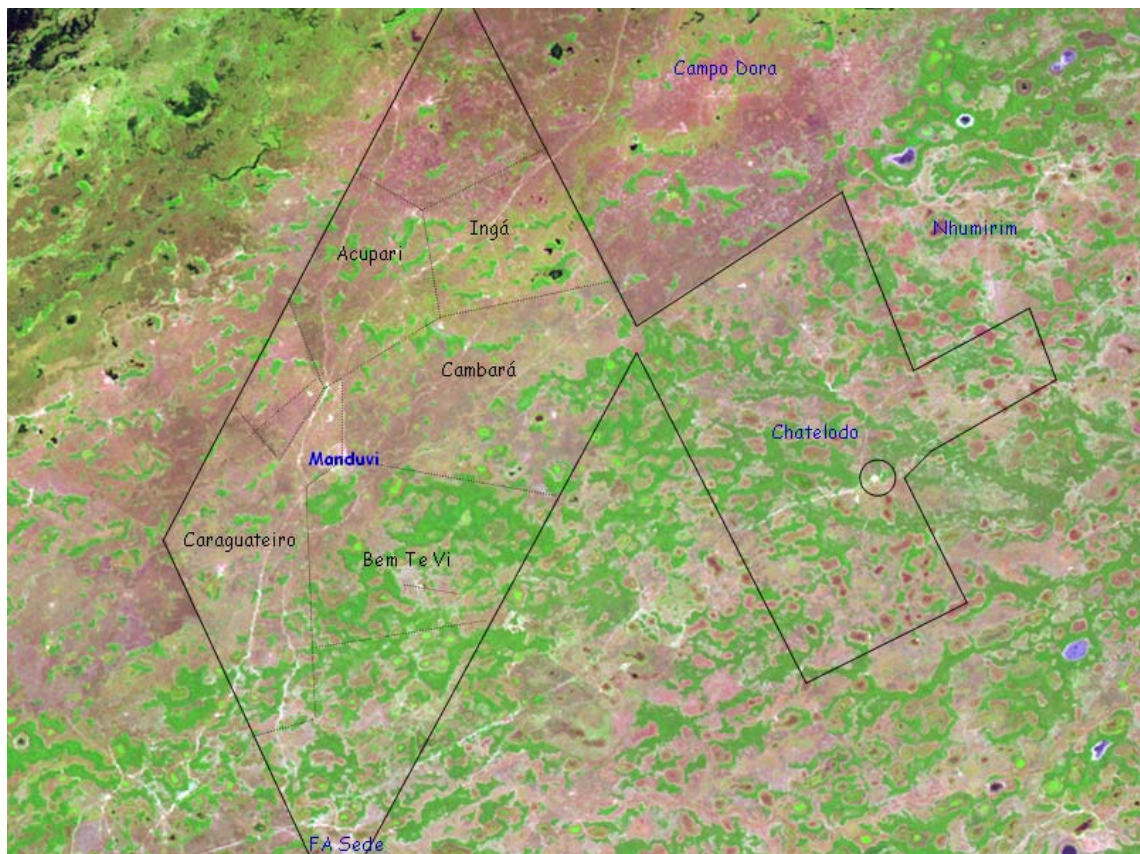


Figura 2. Imagem de satélite da propriedade rural Fazenda Alegria, MS. As áreas delimitadas pelas linhas pretas correspondem ao Retiro do Manduvi e ao Retiro do Chatelodo. O Retiro do Manduvi é subdividido em cinco invernadas (linhas pontilhadas), onde se concentraram as atividades de monitoramento dos veados-campeiros.

Captura

Uma área de captura foi delimitada em um semicírculo de 2 km de raio, tendo como ponto central a sede do Retiro Manduvi, da Fazenda Alegria. Essa área foi vistoriada aleatoriamente por veículo Toyota 4 x 4 em busca dos veados-campeiros. Quando um animal era localizado, o veículo deslocava-se lentamente e continuamente

em espirais cada vez menores em torno do animal, buscando uma distância mínima de tiro de 20 metros e o posicionamento lateral do animal.

Em 18 dias de captura (20/05 a 08/06/2006), sessenta e um veados-campeiros foram oportunisticamente imobilizados com dardos de 5 ml, contendo uma associação de 1,0 mg/kg de zolazepan, 1,0 mg/kg de tiletamina, 0,1 mg/kg de xilazina e 0,01 mg/kg de atropina, usando uma pistola de ar comprimido (licença 032/2005, fornecida pelo Ibama, referente ao processo n 02014.002008/05-00). Destes, 25 eram machos adultos, 22 eram fêmeas adultas, nove eram machos sub-adultos e nove eram fêmeas sub-adultas. Para 36 veados-campeiros, o anestésico foi revertido usando 0,19 mg/kg de iombina em administração intravenosa.

Os veados-campeiros levaram aproximadamente 5 a 10 minutos para se tornarem imobilizados, após os quais eles foram pesados, medidos e marcados com brincos plásticos numerados, presos a coleiras de couro. Cada indivíduo recebeu também um brinco plástico, na orelha, com números idênticos ao da coleira (Figura 3). Adicionalmente, cinco fêmeas (três adultas e duas jovens) e um macho jovem foram equipados com rádio-colares Telonics na faixa de frequência 140.000 MHz (Figura 3). Esses rádios foram reutilizados de um projeto de pesquisa anterior e, portanto, as baterias tinham vida útil inferiores à configuração original de 42 meses. Entre 26 e 28 de julho, mais seis machos foram capturados. Um macho sub-adulto teve que ser sacrificado após um dia de captura, devido à paralisia do quarto traseiro provocada por lesões múltiplas resultante de golpes desferidos por fêmeas adultas.



Figura 3. Fêmea de veado-campeiro equipada com rádio-transmissor e individualizada com dupla marcação visual, que consistiu de um brinco plástico numerado preso a uma coleira de couro e um brinco plástico, igualmente numerado, preso na orelha esquerda.

Coleta de dados

Esforços para localizações dos veados-campeiros marcados e rádio-monitorados foram despendidos em período diurno, enquanto houvesse luz, durante 20 dias a cada mês, no período de maio de 2006 a setembro de 2007. As buscas foram realizadas por excursões a pé, no período de inundação, ou por quadriciclo, no período de seca e chuva, em todos os tipos de vegetação. Uma vez por mês as fazendas vizinhas, quando autorizado por seus proprietários, eram vistoriadas em buscas de possíveis animais marcados.

Uma vez que um animal marcado era localizado fazia-se uma aproximação a pé, de 15 a 50 m, buscado a identificação precisa do indivíduo. Inúmeras vezes, os animais

estavam em posições desfavoráveis (e.g. deitados em cima do brinco preso à coleira) de modo que a identificação tinha que ser feita através do brinco preso à orelha. Nesse caso, a distância de aproximação foi muito menor, aproximadamente 2 metros do animal. Para identificação correta dos números foi utilizado um binóculo.

Para cada veado-campeiro localizado, os seguintes dados foram anotados: data, horário, coordenada geográfica UTM (obtidas com GPS), tipo de habitat, tamanho do grupo, sexo e idade de cada indivíduo no grupo, caracterizando como machos adultos, fêmeas adultas, sub-adultos ou filhotes. Os seis animais rádio-monitorados foram localizados por *homing-in*, que consistiu em seguir no rumo de maior intensidade do sinal até o estabelecimento de contato visual com o animal marcado. Para o rastreamento utilizou-se um fone de ouvido, um rádio-receptor, antenas e cabos de conexão. Testes anteriores à utilização dos rádios forneceram uma distância de captação de sinal de 2 a 3 km em área aberta a partir de um ponto fixo, onde se localizavam os rádios-transmissores.

Área de Vida

Os cálculos das áreas de vida foram feitos através do método da Média Harmônica (MH) (Dixon & Chapman 1980), utilizando o programa de computador Ranges VI (Kenward & Hodder 1996). O estimador Média Harmônica foi escolhido por ser um método não paramétrico, baseado na distribuição de utilização e, portanto, revelar padrões de uso de áreas, tais como um ou mais centros de atividade, e ser menos sensível a *outliers* (Kernohan et al. 2001). Além disso, o contorno é mais realista, seguindo os moldes do uso real do espaço pelo animal estudado (White & Garrott 1990).

Para os cálculos das áreas de vida foram utilizados os dados provenientes dos encontros com os animais visualmente marcados, bem como, os pontos de localizações

obtidos a partir da rádio-telemetria para aqueles animais equipados com rádio-colar. Como critério de independência foi considerado apenas os pontos com intervalos mínimos de 24 horas. Kenward (1990) sugere selecionar os *isopleths* que correspondem a uma mudança drástica no tamanho estimado de área de vida, evitando o uso do *isopleth* que englobe 100% dos pontos, pois esse tende a superestimar o tamanho de área de vida. Assim, nesse estudo, as áreas delineadas pelo *isopleth* 75% e 95% dos pontos obtidos foram usadas como uma estimativa de área de vida, enquanto, a área delineada pelo *isopleth* 50% foi usada como uma estimativa da área núcleo (Anderson 1982). Um teste Kruskal-Wallis, utilizando o programa de computador SYSTAT versão 11, foi executado para se verificar se houve diferenças em tamanho de área de vida entre machos, fêmeas e sub-adultos.

Utilizou-se também para os cálculos das áreas de vida dos veados-campeiros o método do Mínimo Polígono Convexo (MPC) (Mohr 1947). O MPC tem sido criticado por vários autores por superestimar o tamanho das áreas, incluindo na análise pontos que não denotam a intensidade de uso por um determinado animal, *outliers*, além de assumir que o formato do polígono é convexo (White & Garrot 1990, Kernohan et al. 2001). Apesar disso é um dos métodos mais utilizados em estudos de área de vida (Seaman et al. 1999). Assim foi calculado o MPC com 95 e 100% dos pontos utilizando-se a Média Harmônica (HM) como centro das áreas.

RESULTADOS

Dos sessenta e sete veados-campeiros capturados, 25 eram machos adultos, 24 eram fêmeas adultas, nove eram machos sub-adultos e nove eram fêmeas sub-adultas. Os seis rádios-transmissores falharam após cinco meses de monitoramento, de modo

que os animais continuaram a serem monitorados como os demais indivíduos da amostra. Apenas três indivíduos não foram mais localizados após a captura.

O tempo de monitoramento variou entre indivíduos, sexo e classes de idade (Tabela 1). Em média, fêmeas adultas foram monitoradas por $14,9 \pm 4,4$ meses, machos adultos por $10,8 \pm 5,8$, fêmeas sub-adultas por $15 \pm 3,7$ e machos sub-adultos por $6,9 \pm 4,8$ meses. O período de monitoramento de machos sub-adultos foi menor devido à dispersão dos mesmos (Capítulo 4). Cinco dos nove machos sub-adultos foram localizados, após a dispersão, em fazendas vizinhas. No entanto, o monitoramento desses animais não foi possível devido à não autorização dos proprietários. Cinco machos adultos morreram durante o estudo (Tabela 1). No total foram obtidas 2.342 localizações referentes aos 67 veados-campeiros marcados. Em média foram obtidas $43,4 \pm 19,54$ localizações por indivíduo monitorado. Para fêmeas adultas foram obtidas em média $44,7 \pm 22,0$ localizações, para machos adultos $30,7 \pm 24,3$, para fêmeas sub-adultas $39,4 \pm 15,5$ e para machos sub-adultos $20,9 \pm 20,3$ localizações. Os animais com número de localizações inferiores a quatorze foram excluídos das estimativas de área de vida.

As áreas de vida dos veados-campeiros, calculadas pelo método MH, variaram entre 0,11 a 75,68 ha utilizando-se 50% das localizações, 0,2 a 280,3 ha para 75% das localizações e 0,3 a 841,4 ha utilizando-se 95% das localizações obtidas (Tabela 1). As respectivas médias encontradas para as classes de idade e sexo, considerando-se 50%, 75% e 95% das localizações encontram-se na Tabela 2. O tamanho da área de vida de fêmeas adultas, machos adultos e jovens não diferiu significativamente (MH 50% $U = 1,443$, $df = 2$, $p = 0,486$; MH 75% $U = 1,543$, $df = 2$, $p = 0,462$; MH 95% $U = 0,788$, $df = 2$, $p = 0,675$). O MPC usando 95% e 100% das localizações superestimou o tamanho das áreas de vida dos veados-campeiros (Tabela 1). As médias encontradas para os 52

veados-campeiros, que obtiveram número de localizações maior ou igual a quatorze, foram iguais a 345,6 ha e 577,7 ha, utilizando-se 95% e 100% dos pontos, respectivamente. Como esperado, os polígonos incluíram áreas nunca visitadas pelos animais monitorados, além dos tamanhos das áreas terem sido influenciados pelos *outliers* (Figura 3).

Tabela 1. Área de vida estimada para 52 veados-campeiros, que obtiveram número de localizações maior ou igual a quatorze, no Pantanal, MS, calculadas através dos métodos Média Harmônica (MH) com 50 %, 75% e 95 % das localizações obtidas e Mínimo Polígono Convexo (MPC) com 95% e 100% das localizações obtidas, no período de maio de 2006 a setembro de 2007. Onde Y = jovem, A = adulto, M = macho e F = fêmea.

Identidade	Período de monitoramento (meses)	Número de localizações	MH 50% (ha)	MH 75% (ha)	MH 95% (ha)	MPC 95% (ha)	MPC 1000% (ha)
AF08	17	62	9,0	30,8	119,3	231,6	313,7
AF10	16	45	13,0	32,4	96,7	211,9	578,5
AF12	17	69	13,0	37,8	128,1	535,4	535,4
AF13	17	35	5,0	10,4	28,2	275,1	275,1
AF18	17	59	29,1	70,7	132,4	272,3	686,0
AF19	17	40	8,1	19,6	69,7	78,0	163,0
AF20	3	6	-	-	-	-	-
AF22	17	52	4,9	15,6	34,4	88,9	240,4
AF31	17	42	20,4	57,4	193,7	182,5	944,8
AF33	17	65	34,6	75,5	174,6	257,5	881,5
AF35	9	16	0,8	1,3	2,5	91,9	136,6
AF36	17	88	18,2	46,6	104,9	194,1	331,1
AF38	17	57	4,3	12,5	31,9	140,8	152,0
AF40	17	72	5,3	15,1	46,5	149,1	172,8
AF41	14	34	5,1	13,6	53,9	207,9	505,0
AF42	15	29	27,0	89,7	198,6	628,3	1486,9
AF43	17	35	9,3	20,0	84,5	271,0	576,8
AF45	17	21	1,3	3,0	8,9	62,1	167,7
AF53	10	18	0,6	1,2	2,6	55,8	66,3
AF55	-	-	-	-	-	-	-
AF60	16	40	7,8	18,2	59,1	347,2	347,2

Identidade	Período de monitoramento (meses)	Número de localizações	MH 50% (ha)	MH 75% (ha)	MH 95% (ha)	MPC 95% (ha)	MPC 1000% (ha)
AF62	17	77	21,8	63,3	169,7	278,4	956,6
AF63	17	64	34,7	109,7	281,1	199,2	248,7
AF65	2	11	-	-	-	-	-
AM03	17	63	9,8	27,2	118,6	454,5	564,5
AM04	17	28	3,6	7,3	18,4	264,2	414,0
AM09	17	85	16,4	44,4	159,3	222,8	494,6
AM14	9	7	-	-	-	-	-
AM15	6	10	-	-	-	-	-
AM17	5	7	-	-	-	-	-
AM25	17	66	5,1	19,6	57,6	160,7	232,8
AM26	9	29	2,7	7,7	43,9	226,9	253,4
AM28	10	39	22,2	63,3	225,8	364,4	736,5
AM30	17	58	15,3	45,4	182,4	345,5	905,5
AM39	17	72	26,5	73,8	179,0	395,9	558,5
**AM44	6	32	3,6	11,0	39,0	193,1	339,2
AM48	17	52	15,0	38,5	144,5	289,2	798,3
AM50	17	36	6,9	13,0	37,6	587,4	599,4
AM52	17	39	4,4	10,6	41,2	181,6	297,1
**AM54	5	5	-	-	-	-	-
AM56	17	40	14,0	27,3	70,6	614,5	655,8
AM57	3	24	2,0	3,7	8,4	669,0	669,0
AM58	1	4	-	-	-	-	-
**AM69	15	32	2,4	6,8	25,7	312,2	338,2
**AM70	10	14	0,1	0,2	0,3	50,8	53,4
AM71	-	-	-	-	-	-	-
**AM74	5	9	-	-	-	-	-
AM75	4	2	-	-	-	-	-
AM76	4	14	0,5	0,8	1,4	75,3	105,5
YF01	17	54	75,7	280,3	841,4	1938,1	8086,0
YF05	17	44	51,1	119,0	296,6	712,8	2586,3
YF16	9	40	5,1	12,3	44,2	132,2	132,2
YF34	9	16	0,5	1,1	2,4	48,5	61,5
YF37	17	48	11,5	35,3	138,8	598,6	886,4
YF46	17	59	44,0	90,6	164,5	192,0	494,0
YF47	17	35	2,4	6,6	30,4	284,0	284,0
YF66	17	35	1,3	3,1	9,9	198,1	206,2
YF67	6	19	2,3	4,7	11,3	127,4	325,7
*YM02	5	11	-	-	-	-	-
*YM06	9	30	9,4	23,1	64,8	661,9	661,9
*YM11	4	23	23,8	64,1	268,5	1008,2	1282,9
YM32	17	68	14,9	43,4	91,8	291,2	453,8
YM49	5	2	-	-	-	-	-
*YM51	8	23	8,7	20,0	55,1	1155,5	1335,7

Identidade	Período de monitoramento (meses)	Número de localizações	MH 50% (ha)	MH 75% (ha)	MH 95% (ha)	MPC 95% (ha)	MPC 1000% (ha)
YM64	1	12	-	-	-	-	-
YM68	-	-	-	-	-	-	-
*YM73	6	19	4,3	10,3	32,5	453,8	896,4
Média		43,4	13,0	35,8	104,4	345,6	577,7

*dispersão; ** óbito

Tabela 2. Tamanho médio de área de vida estimado para 52 veados-campeiros no Pantanal, MS, calculado através do método Média Harmônica (MH) com 50 %, 75% e 95 % das localizações obtidas, no período de maio de 2006 a setembro de 2007.

Grupos	MH 50% (ha)		MH 75% (ha)		MH 95% (ha)	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
Fêmeas	12,47	10,98	33,97	31,13	92,32	12,47
Machos	8,83	7,98	23,56	22,33	79,61	8,83
Jovens	19,51	23,21	54,69	76,70	157,10	19,51

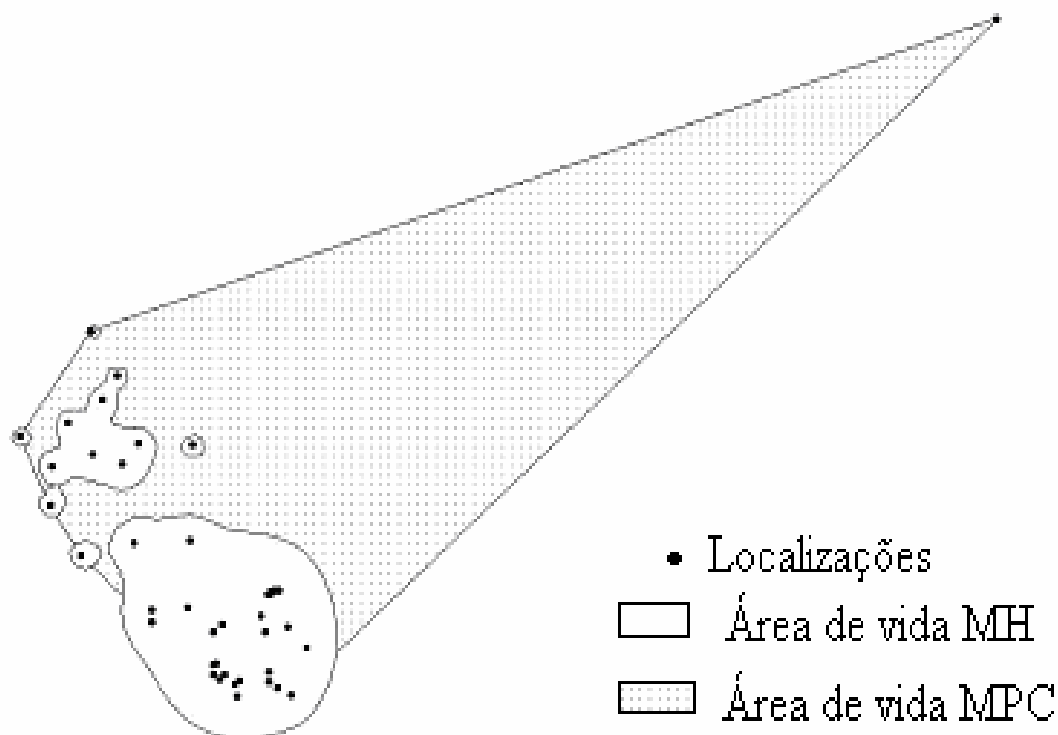


Figura 3. Áreas de vida de uma fêmea adulta de veado-campeiro (AF31), no Pantanal, MS, calculadas através dos métodos Média Harmônica (MH), utilizando 95% dos pontos, (área = 193,7 ha) e Mínimo Polígono Convexo (MPC), utilizando 100% dos pontos, (área = 944,8 ha).

DISCUSSÃO

As áreas de vida dos veados-campeiros no Pantanal são pequenas quando comparadas com aquelas obtidas por Rodrigues (2000), no Parque Nacional de Emas, que registrou em média 8240 ha (método MPC). O MPC é o método mais simples e mais utilizado para estimar área de vida. A maioria dos autores justifica o seu uso por acreditar que os resultados obtidos são comparáveis aos trabalhos anteriores (Seaman et al. 1999). No entanto, este é um argumento inadequado uma vez que as comparações

são geralmente pouco confiáveis devido à sua sensibilidade ao tamanho de amostra (Jennrich & Turner 1969), inabilidade para calcular centros múltiplos de atividade e sensibilidade a *outliers* (Kernohan et al. 2001, Seaman et.al. 1999, White & Garrott 1990). Essas limitações são particularmente críticas para estimativas de áreas de vida localizadas em paisagens finamente fragmentadas, como o Pantanal, especialmente sob a ótica de um forrageador seletivo, como o veado-campeiro. O modelo de Média Harmônica (MH) considera um ou mais centros de maior atividade na área de vida de um animal, determinando-os e calculando um centro médio harmônico da atividade, baseado nas áreas de maior atividade (Dixon & Chapman, 1980). Assim, o formato da área de vida é mais realista, pois segue a frequência de uso real do espaço pelo animal estudado (White & Garrott 1990). Assim sendo, é esperado que as áreas de vida resultantes do modelo MH sejam comparativamente menores que os calculados pela técnica do MPC. Mas, além dos fatores metodológicos, há fatores de caráter biológico que justificam áreas de vida menores para indivíduos de uma população do Pantanal, em comparação com indivíduos de populações do Cerrado e que veremos a seguir:

Três fatores têm sido relacionados a tamanho limitado de área de vida: (1) alta qualidade do ambiente, (2) mobilidade reduzida devido à presença de filhotes e (3) fatores sociais resultantes de densidade populacional (Snaderson 1966). No Pantanal, a alta qualidade dos campos abertos e alta disponibilidade de recursos sazonais, parecem influenciar o tamanho da área de vida do veado-campeiro.

O Pantanal é considerado uma savana hipersazonal, ou seja, uma savana sujeita a um pulso de inundação prolongado (Junk et al. 1989). Por causa de uma ligeira declividade no terreno, o pulso de inundação sofre uma drenagem gradual, devido à retenção natural da inundação, o que permite um pulso de produtividade alta ao longo do ano todo (Junk et al. 2006). No período de seca, à medida que às águas vão

gradualmente secando, a comunidade de plantas aquáticas vai sendo substituída por herbáceas terrestres e por gramíneas de alta qualidade, tais como o capim-mimoso *Axonopus purpusii* e o capim-mimosinho *Reimarochloa brasiliensis*, que dominam os campos abertos. Com a chegada das chuvas, germinação e crescimento novo de arbustos e herbáceas terrestres é alto, assim como de macrofitas aquáticas que iniciam seu crescimento, a partir do banco de sementes e continuam seus crescimentos após inundação, substituindo a comunidade de plantas terrestres (Junk et al. 2006). Assim, ao longo do ano, espécies de plantas herbáceas colonizam o gradiente inteiro de condições desde permanentemente secas a permanentemente úmidas, com biomassa aumentada de espécies terrestres na estação seca e de espécies aquáticas na estação chuvosa e de inundação.

Os veados-campeiros são considerados podadores seletivos (Pinder 1997, Rodrigues & Monteiro-Filho 1999, Berndt 2005) e a base de sua dieta no Pantanal foi composta principalmente por herbáceas terrestres e aquáticas (Capítulo 3). Por seguir o pulso de inundação, em escala local, o veado-campeiro pode encontrar alimento de alta qualidade em diferentes estágios sucessionais ao longo das diferentes estações. No Cerrado, onde a paisagem apresenta uma queda significativa de biomassa durante a estação seca, devido à predominância de formações dominadas por gramíneas C₄ e por herbáceas terrestres anuais, os veados-campeiros podem responder com tamanho de área de vida aumentada para atender seus altos requerimentos energéticos.

Outros cervídeos também têm tamanho de área de vida relacionado com qualidade do ambiente. Anderson et al. (2005) analisou fatores que influenciaram tamanho de área de vida de fêmeas de veado-vermelho *Cervus elaphus*) e verificaram que as áreas de vida foram menores onde recursos importantes são abundantes. Quando os recursos são escassos, como no inverno, quando a forragem é coberta por neve, os

veados-vermelhos aumentaram seus tamanhos de área de vida. Igualmente, Leach & Edge (1994) reportaram que o tamanho das áreas de vida do veado-da-cauda-branca *Odocoileus virginianus* foram menores do que as reportadas em outros estudos (e.g. Nelson & Mech 1981, Tierson et al. 1985) e atribuíram isso ao fato das áreas de vida terem sido localizadas em áreas de alta diversidade de habitats, onde ecótonos de habitat foram comuns.

Além da alta qualidade do habitat, os fatores (2) mobilidade reduzida devido à presença de filhotes e (3) fatores sociais resultante de densidade populacional relatados na literatura também podem influenciar o tamanho de área de vida do veado-campeiro na área de estudo. Embora os tamanhos de áreas de vida tenham sido similares entre os sexos e classes de idade, fêmeas adultas mostraram uma fidelidade de sítio mais alta durante o período de estudo. Fêmeas adultas reproduziram e criaram filhotes nas mesmas áreas durante dois períodos consecutivos de nascimento e criação de filhotes. Ciuti et al. (2006) verificaram que a presença de filhotes influenciou o tamanho de área de vida de *Dama dama*, sendo que fêmeas com filhotes usaram áreas duas a três vezes menores do que aquelas usadas por fêmeas sem filhotes. Isto ocorreu porque mães raramente se moviam mais do que 200 m longe de seu filhote nas 2-3^o semanas após parto. Redução em tamanho de área de vida cerca de seis semanas ou mais após parto também tem sido documentado em fêmeas de *Odocoileus virginianus* (Bertrand et al. 1996) e em vários outros cervídeos (Nelson & Mech, 1981; Vincent et al. 1983, Chapman et al. 1993, San José & Lovari 1998). Já a fidelidade ao sítio por machos parece ser influenciada pelo *status* social dos indivíduos, idade e fatores sociais ligados à densidade populacional, uma vez que a densidade populacional reportada para a área de estudo (6.85 ± 1.43 indivíduos/ km²) é a maior registrada para a espécie (Tomás et al. 2001). Machos adultos dominantes permaneceram na mesma área ao longo do tempo,

enquanto, machos adultos jovens e subadultos dispersaram, como previsto com o aumento da densidade populacional local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adámoli, J. 1982. O pantanal e suas relações fitogeográficas com os cerrados. Discussão sobre o conceito “Complexo do Pantanal” – Congresso Nacional de Botânica, Terezina. *Sociedade Brasileira de Botânica*, **32**: 109-119.
- Anderson, D. J. 1982. The home range: a new nonparametric estimation technique. *Ecology*, **63**: 103-112.
- Anderson, D. P; Forester, J. D.; Turner, M. G., Frair, J. L.; Merrill, E. H.; Fortin, D.; Mao, J. S & Boyce, M. S. 2005. Factors influencing female home range sizes in elk (*Cervus elaphus*) in North American landscapes. *Landscape Ecology*, **20**: 257-271.
- Berndt, A. 2005. Nutrição e ecologia nutricional de cervídeos brasileiros em cativeiro e no Parque Nacional das Emas, Goiás. Dissertação (Doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.
- Bertrand, M. R., DeNicola, A. J., Beissinger, S.R. & Swihart, R. K. 1996. Effects of parturition on home ranges and social affiliations of female white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management*, **60**: 899-909.
- Burt, W. H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy*, **24**: 3456-352.
- Chapman, N. G., Claydon, K. Claydon, M., Forde, P. G. & Harris, S. 1993. Sympatric population of muntjac (*Muntiacus reevesi*) and roe deer (*Capreolus capreolus*): a comparative analysis of their ranging behaviour, social organization and activity. *Journal of Zoology (London)*, **229**: 623-640.

- Ciuti, S.; Bongi, P.; Vassale, S.; Apollonio, M. 2006. Influence of fawning on the spatial behaviour and habitat selection of female fallow deer (*Dama dama*) during late pregnancy and early lactation. *Journal of Zoology*, **268**: 97-107.
- Cunha, C. N., Junk, W.J. & Silveira, E. A. 2002. A importância da diversidade de paisagem e da diversidade arbórea para a conservação do Pantanal. Páginas 71-76 em E. L. Araújo, A. N. Moura, E. V. S. B. Sampaio, L. M. S. Gestrinari & J. M. T. Carneiro, editores. *Biodiversidade, Conservação e Uso Sustentado da Flora do Brasil*. Imprensa Universitária, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- Dixon, K. R & Chapman, J. A. 1980. Harmonic mean measure of animal activity areas. *Ecology*, **61**: 1040-1044.
- Eisenberg, J. F. & Redford, K. H. 1999. Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics, Vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Garton, E. G.; Wisdom, M. J. Leban, F. A. & Johnson, B. K. 2001. Experimental design for radiotelemetry studies. Pages 15-42 in J. Millspaugh & J. M. Marzluff, editors. *Radio Tracking and Animal Populations*. Academic Press, San Diego, California, USA.
- González, S., Alvarez-Valin, F. & Maldonado, J. E. 2002. Morphometric differentiation of endangered pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*), with description of new subspecies from Uruguay. *Journal of Mammalogy*, **83**: 1127-1140.
- González, S. & Duarte, M. B. 2003. Emergency pampas deer capture in Uruguay. *Deer Specialist Group News*, **18**: 16-17.
- Junk, W. J., Bayley, P.B. & Sparks, R. E. 1989. The flood pulse concept in river – floodplain systems. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, **106**: 110-127.

- Junk, W. J. & Silva, C. 1999. O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. In: II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal: Manejo e Conservação. Pp. 17-28. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Pantanal), Corumbá, Brasil.
- Junk, W., Cunha, C. N., Wantzen, K. M.; Petermann, P., Strussmann, C., Marques, M. I. & Adis, J. 2006. Biodiversity and its conservation in the Pantanal of Mato Grosso, Brazil. *Aquatic Sciences*, **68**, 278-309.
- Mathias, L. A., Girio, R. J. S. & Duarte, J. M. B. 1999. Serosurvey for antibodies against *Brucella abortus* and *Leptospira interrogans* in Pampas deer from Brazil. *Journal of Wildlife Diseases*, **35**: 112-114.
- Mohr, C. O. 1947. Table of equivalent populations of North American small mammals. *American Midland Naturalist*, **37**: 223-249.
- Nelson, M. E. & Mech, L. D. 1981. Deer social organization and wolf predation in northeastern Minnesota. *Wildlife Monograph*, **77**: 53 pp.
- Nunes, A. L. V.; Gasparini, R. L.; Duarte, J. M. B.; Pinder, L. & Buschinelli, M. C. 1997. Captura, contenção e manuseio. Páginas 142-170 em J. M. B. Duarte. Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos: *Blastocerus*, *Ozotoceros* e *Mazama*. Jaboticabal. Funep, Brasil.
- Kenward, R. E. 1990. Ranges IV. Software for analyzing animal location data. Institute of Terrestrial Ecology, Wareham, England.
- Kenward, R. E. & Hodder, K. H. 1996. RANGES V: An analysis system for biological location data. Institute of Terrestrial Ecology, Wareham, United Kingdom.
- Kernohan, B. J. Gitzen, R. A & Millspaugh, J. 2001. Analysis of animal space use and movements. Pages 125-166 in J. J. Millspaugh & J. M. Marzluff, editors. Radio Tracking and Animal Populations. Academic Press, San Diego, Califórnia, USA.

- Leach, R. H. & Edge, W. D. 1994. Summer home range and habitat selection by white-tailed deer in the Swan Valley, Montana. *Northwest Science*, **68**: 31-36.
- Leeuwenberg, F. J., Resende, L. S. Rodrigues, F. H. G. & Bizerril, M. X. A. 1997. Home range, activity and habitat use of the pampas deer *Ozotoceros bezoarticus* L., 1758 (Artiodactyla, Cervidae) in the Brazilian Cerrado. *Mammalia*, **61**: 487-495.
- Otis, D. L & White, C. G. 1999. Autocorrelation of location estimates and the analysis of radiotracking data. *Journal of Wildlife Management*, **63**: 1039-1044.
- Pinder, L. 1997. Niche overlap among brown brocket deer, pampas deer, and cattle in the Pantanal of Brazil. Ph.D. diss., University of Florida, Gainesville.
- Piovezan, U., Zucco, C. A. & Rocha, F. L. 2006. Uso de dardos anestésicos para captura de veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) no Pantanal. Embrapa Pantanal, Documento 71, Corumbá, Brasil.
- Powell, R. A. 2000. Animal home ranges and territories and home range estimators. Pages 65-110 in L. Boitani & T. Fuller, editors. *Research techniques in animal ecology: Controversies and Consequences*, Columbia University Press, New York, USA.
- Redford, K. H. 1987. The pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in central Brazil. Pages 410-416 in C. M. Wemmer, editor. *Biology and management of the Cervidae*, Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., USA
- Rodrigues, F. H. G. & Monteiro-Filho, E. L. A. 1999. Feeding behavior of the pampas deer: a grazer or a browser? *Deer Specialist Group News*, **15**: 12-13.
- Rodrigues, F. H. G. & Monteiro-Filho, E. L. A. 2000. Home range and activity patterns of pampas deer in Emas National Park, Brazil. *Journal of Mammalogy*, **81**: 1136-1142.

- San José, C. & Lovari, S. 1998. Ranging movements of female roe deer: do home-loving does roam to mate? *Ethology*, **104**: 721-728.
- Seaman, D. E., Millspaugh, J. J., Kernohan, B. J., Brundige, G. C, Raedeke, K. J. & Gitzen, R. A. 1999. Effects of sample size on kernel home range estimates. *Journal of Wildlife Management* **63**: 739-747.
- Snaderson, G. C. 1966. The study of mammal movements - a review. *Journal of Wildlife Management*, **30**: 215-235.
- Vicent, J.P., Bideau, E., Quere, J. P & Angibault, J. M. 1983. Occupation de l'espace chez le chevreuil (*Capreolus capreolus* L.). II. Cas des femelles. *Acta Oecologia Applicata*, **4**: 379-389.
- Tiemann, J. C. H.; Souza, S. L. P; Rodrigues, A. A. R.; Duarte, J. M. B. & Gennari, S. M. 2005. Environmental effect on the occurrence of anti-Neospora caninum antibodies in pampas-deer (*Ozotoceros bezoarticus*). *Veterinary Parasitology*, **134**: 73-76.
- Tierson, W. C., Waufield, R. Sage, Jr. & Behrend, D. F. 1985. Seasonal movements and home ranges of white-tailed deer in the Adirondacks. *Roosevelt Wildlife Bulletin*, **6**: 161-325.
- Tomas, W. M.; McShea, W.; Miranda, G.H.B.; Moreira, J. R; Mourão, G.M.; Lima Borges, P.A. 2001. A survey of a pampas deer, *Ozotoceros bezoarticus leucogaster* (Artiodactyla, Cervidae), population in the Pantanal wetland, Brazil, using the distance sampling technique. *Animal Biodiversity and Conservation*, **24**: 101-106.
- White, G. C. & Garrott, R. A. 1990. Analysis of Wildlife Radio-Tracking Data. Academic Press, San Diego, California, USA.

CAPÍTULO 2. USO DE HÁBITAT PELO VEADO-CAMPEIRO (*Ozotoceros bezoarticus*) NO PANTANAL, BRASIL

O veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) foi uma espécie amplamente distribuída na América do Sul entre as latitudes 5° e 40° S, ocupando ambientes abertos, como os pampas argentinos e o Cerrado brasileiro (Jackson 1987, Eisenberg & Redford 1999). Entretanto, essa ampla distribuição tem sido drasticamente reduzida por perda de hábitat, caça e competição com herbívoros domésticos (Jackson & Langguth 1987, Merino 1994, Dellafiore et al. 2003, Demária et al. 2003). Neste cenário as populações remanescentes da Argentina e Uruguai são as menores e mais ameaçadas com populações relictuais altamente isoladas ao longo de sua distribuição original (González et al. 1998, 2002, Pautasso 2002, Dellafiore et al. 2003).

A exceção desse cenário é o Pantanal, cuja população foi estimada em torno de 60.000 indivíduos (Mourão *et al.* 2000). Tomás et al. (2001) reportou a maior densidade encontrada para a espécie e atribuiu isso, entre outros fatores, à presença de habitats de alta qualidade na porção central desse bioma. No entanto, práticas atuais como o desmatamento das áreas das cordilheiras (Junk & Silva 1999) e queimadas sistemáticas do caronal para a implantação e melhoria de pastagens (Cardoso et al. 2000 a, b; Cardoso et al. 2003) têm despertado preocupação quanto à sustentabilidade dos sistemas produtivos no Pantanal.

Embora o conhecimento sobre uso do habitat seja um aspecto fundamental no manejo e conservação de espécies silvestres, uma vez que o hábitat provê alimento e refúgio essenciais para a sobrevivência das populações (White e Garrot 1990), os esforços da pesquisa com o veado-campeiro têm se concentrado no *status* e distribuição de suas populações. Somente três estudos reportaram quantitativamente o uso de hábitat por essa espécie (Leeuwenberg & Resende 1994, Pinder 1997, Braga 2004). Este é o primeiro trabalho que aborda seleção de hábitat por veado-campeiro em diferentes

níveis de escala como proposto por Johnson (1980) e Aebischer & Robertson (1993). Nessa abordagem, considera-se que os animais fazem decisões sobre uso de recurso em um modo hierárquico, primeiramente selecionando áreas de vida dentro de uma dada área local total disponível (i.e seleção de 2° ordem), para em seguida selecionar categorias de habitats dentro de área de vida (i.e. seleção de 3° ordem). A primeira ordem de seleção (i.e seleção do alcance geográfico de uma espécie) está além do âmbito deste estudo e seleção de quarta-ordem (i.e seleção de itens alimentares dentro de sítios de alimentação) será o assunto tratado no próximo capítulo.

Objetivos

Os objetivos do presente estudo são os seguintes:

- Quantificar o uso do habitat por veado-campeiro em duas escalas de seleção;
- Comparar os padrões de uso do habitat pelo veado-campeiro nos períodos de seca, chuva e inundação no Pantanal;
- Comparar os padrões de uso do habitat entre machos e fêmeas de veado-campeiro no período reprodutivo e não reprodutivo;

Hipóteses

H₀: Veado-campeiro usa os recursos proporcionalmente à sua disponibilidade.

H₁: Os habitats são usados desproporcionalmente à sua disponibilidade, i.e., há uma seleção por tipo de habitat pelo veado-campeiro.

MÉTODOS

O uso de habitat, definido como a extensão em que diferentes associações vegetativas são usadas (Garshelis 2000), pelo veado-campeiro, foi acessado por dois

métodos distintos: desenho amostral I e III (Manly 2002). Estes desenhos diferem com respeito à escala em que o uso de recursos e disponibilidades são medidos: em escala populacional ou para cada indivíduo.

Desenho I

Coleta de dados

Observações de veado-campeiro foram obtidas durante o dia, enquanto houvesse luz, por excursões a pé ou por quadriciclo em todos os tipos de vegetação, durante 20 dias em cada mês, no período de março de 2006 até setembro de 2007.

Para cada grupo de veado-campeiro encontrado (animais solitários incluídos), os seguintes dados foram anotados: data, horário, coordenada geográfica UTM, tipo de hábitat, tamanho de grupo, sexo e idade de cada indivíduo no grupo, caracterizado como macho adulto, fêmea adulta ou juvenil.

Classificação de habitats

A classificação dos habitats, assim como os cálculos de suas respectivas áreas em hectares, dentro da área de estudo e das áreas de vida dos veados-campeiros foram obtidas utilizando-se o programa SPRING versão 4.3.3, com o auxílio da equipe técnica em geoprocessamento, da Embrapa Pantanal.

Análise de dados

Com desenho I, as medidas são feitas em escala de população. A disponibilidade de habitats foi medida para a área de estudo e para a coleção de todos os indivíduos observados (Manly 2002). Animais não são tratados individualmente. Uma abordagem padrão para testes de hipóteses com desenho I é aquela apresentada por Neu et al.

(1974), que é baseada nos testes de qui-quadrado. O método de Neu et al. (1974) foi escolhido pela sua simplicidade e robustez. Assim, as análises de uso foram feitas através da função de seleção de recurso (Manly 2002), disponível no Programa SELECT, versão 5.1 (Krebs 1998):

$$w_i^* = o_i/\pi_i$$

onde, o_i é a proporção da amostra de unidades de recurso usadas que estão na categoria i ; π_i é a proporção de unidades de recursos disponíveis que estão na categoria i e w_i^* é a proporção da população de unidades de recursos disponíveis da categoria i que são usados. Este método fornece ainda cálculos de intervalos de confiança Bonferroni e testes de ajuste de log para avaliar seleção de hábitat.

Outro modo de apresentar os índices de seleção de recurso é com ele padronizado de modo que eles somem um. Isto conduz à razão de seleção padronizada

$$B_i = w_i / (\sum w_j),$$

que tem a interpretação de ser a probabilidade estimada que a categoria de unidade de recurso i ser o próximo selecionado se fosse possível fazer cada um dos tipos de unidade de recurso igualmente disponíveis.

Desenho III

Com desenho III, os animais são individualmente identificados e disponibilidade é amostrada para cada animal. Assim, entre 20 de maio e 08 de junho de 2006, sessenta e sete veados-campeiros foram oportunisticamente imobilizados com dardos de 5 ml, contendo uma associação de 1,0 mg/kg de zolazepan, 1,0 mg/kg de tiletamina, 0,1 mg/kg de xilazina e 0,01 mg/kg de atropina, usando uma pistola de ar comprimido. Destes, 25 eram machos adultos, 24 eram fêmeas adultas, nove eram machos sub-adultos e nove eram fêmeas sub-adultas. Os animais se tornaram imóveis em aproximadamente 5 a 10 minutos após receberem o

dardo anestésico, sendo então pesados, medidos e marcados com brincos plásticos numerados presos a coleiras de couro. Cada indivíduo recebeu também um brinco plástico, na orelha, com números idênticos ao da coleira (Figura 1). Para 36 veados-campeiros, o anestésico foi revertido usando-se 0,19 mg/kg de iombina em administração intravenosa.



Figura 1. Fêmea de veado-campeiro imobilizada por contenção química e individualizada com marcadores visuais de identificação, em maio de 2006, Fazenda Alegria, Pantanal, MS.

Coleta de dados

Localizações de veados-campeiros marcados foram feitas por busca aleatória na área de estudo e fazendas vizinhas, quando autorizado pelos proprietários. Os procedimentos de coleta e registro de dados foram idênticos àqueles descritos para desenho I, com exceção que para a correta visualização do número de identificação do animal, realizava-se uma aproximação a pé de 15 a 100 m. Para facilitar a leitura dos

números foi utilizado um binóculo. O modo de aproximação dos animais exige paciência, técnica e principalmente conhecimento sobre o comportamento da espécie e, assim sendo a equipe foi treinada para tal fim.

Área de vida

Para os cálculos das áreas de vida foram utilizadas as localizações (coordenadas em UTM) com no mínimo 24 horas de intervalo. Os cálculos foram feitos através do programa de computador Ranges VI (Kenward, 1990, Kenward & Hodder 1996), usando o método Média Harmônica (MH), com 75% das localizações obtidas. Esse estimador de área de vida foi escolhido por ser baseado na distribuição de utilização, resultando em um ou mais centros de atividade e ser menos sensível a *outliers* (Kernohan et al. 2001). Além disso, o contorno é mais realista, seguindo mais proximamente os moldes do uso real do espaço pelo animal estudado (White & Garrott 1990).

Análise de dados

Para definir se houve ou não seleção de hábitat pelo veado-campeiro foi executada uma análise de composição (Aebischer et al. 1993). Esse método foi escolhido por considerar o animal como unidade experimental e resolver o problema de constrangimento de unidade-soma (i.e., a evitação de um tipo de recurso invariavelmente conduz à seleção de outro). Assim, como sugerido por Aebischer et al. (1993), o uso do hábitat foi comparado com a disponibilidade em dois níveis: primeiro examinando seleção de área de vida dentro da área de estudo por comparar a proporção de hábitats dentro da linha de contorno de 75 % das localizações obtidas com a proporção de hábitats na área de estudo (i.e., seleção de 2° ordem) e em seguida,

examinado a proporção de uso do hábitat dentro da área de vida (i.e., seleção de 3° ordem).

A análise de composição compara o uso de cada classe de hábitat com uma classe de referência arbitrária 'k' por razão de log-transformado das proporções de hábitat para cada animal (Aitchison 1986):

$$y_{ij} = \ln(x_{ij}/x_{ik}) \quad (i = 1, \dots, n; j = 1, \dots, D; j \neq k),$$

onde, x_{ij} descreve uso proporcional por um indivíduo i de j th de D tipos de hábitats e n é igual ao número de animais. As diferenças entre razões-log de hábitat disponível e efetivamente usado $d_i = \ln(x_{ui}/x_{uj}) - \ln(x_{ai}/x_{aj})$ para cada indivíduo são calculadas, formando uma matriz com n linhas e $D - 1$ colunas. Para o teste de seleção total, estatística lambda Wilk's (Λ) é calculada usando MANOVA. Um método para gerar um valor P aproximado é comparar $-N^* \ln(\Lambda)$ a distribuição χ^2 com $D-1$ graus de liberdade. Se os tipos de hábitats são usados aleatoriamente, então $y_u = y_a$ ou, equivalentemente, as diferenças de pares $d = y_u - y_a$ entre razões-log combinadas para hábitats utilizados e disponíveis segue uma distribuição multivariada normal $N(d, \Sigma_d)$ tal que $d = 0$. Se há seleção, a média e o desvio padrão para todas as diferenças razão-log são calculados e uma matriz ordenando tipos de hábitats por ordem de uso é construída. Nessa matriz, o número de elementos positivos em cada coluna é um integrador entre 0 e $D-1$ que ordena os hábitats em ordem de uso relativo crescente onde 0 é o "pior" e $D-1$ o melhor hábitat. Para acessar diferenças entre *ranks*, é utilizado o teste t para comparar utilização média entre todos pares de hábitats. As análises de composição e estatística acima descritas foram executadas usando o programa de computador RSW (Resource Selection for Windows).

Para definir se houve diferenças no uso de hábitats entre estações do ano e entre machos e fêmeas do veado-campeiro, análises de composição foram feitas de acordo

com períodos específicos do ano e do ciclo reprodutivo da espécie. Para ambas as análises considerou-se apenas seleção de 3° ordem, comparando a composição de hábitat da área de vida estimada com 75% das localizações com as proporções das localizações para cada tipo de hábitat. As estações do ano foram definidas como se segue: período de seca de 2006 (julho a setembro de 2006), período de chuva de 2006-2007 (outubro de 2006 a janeiro de 2007), período de inundação (fevereiro a julho de 2007) e período de seca de 2007 (agosto a setembro de 2007). Adicionalmente, seleção de habitats por machos e fêmeas de veado-campeiro foi comparada nos seguintes períodos: (1) cio (janeiro a abril), (2) de estágio final de gravidez para fêmeas, coincidindo com o período de troca de galhada (i. e. chifre com velame) para machos (maio a julho) e (3) estação de nascimentos (agosto a setembro). Testes para diferenças no uso de habitats entre as estações do ano e entre machos e fêmeas foram executados por adicionar estes parâmetros como uma variável independente na matriz de razão-log, e em seguida, uma MANOVA (Aebischer et al., 1993) foi feita usando o programa SYSTAT versão 11.

RESULTADOS

Desenho I

Classificação de Habitats

Um total de 18.998,69 hectares foi considerado como área disponível para veado-campeiro. Como resultado da classificação de habitat, foram obtidas sete categorias: caronal, rabo-de-burro, canjiqueiral, baía, floresta, campo limpo e cerrado (Tabela 1). O caronal é uma fitofisionomia onde predomina o capim-carona *Elyonurus muticus* que ocupa áreas não sujeitas à inundação. Rabo-de-burro é o nome comum dado a fitofisionomia composta por espécies do gênero *Andropogon*. O capim-

vermelho *A. hypogynus* é o mais freqüente na área de estudo, seguido pelo capim rabo-de-burro *A. selloanus* e mais raramente por *A. bicornis*. O canjiqueiral é uma associação caracterizada pela presença de canjiqueira (*Byrsonima orbignyana*) e do capim-mimoso (*Axonopus purpusii*). O campo limpo é composto quase exclusivamente por capim-mimoso *A. purpusii*, mas também ocorre associado com o capim-mimosinho (*Reimarochloa brasiliensis*) e o capim-do-cerrado *Mesosetum chasea* e é sujeito à inundação periódica. As baías são corpos de água doce, permanentes ou temporárias, de dimensões e profundidade variáveis, com forma elíptica ou circular. Cerrado é o termo dado no Brasil a savana arbustiva e a vegetação de campos abertos do Brasil Central (Eiten 1978). Florestas é o termo geral que designa fitofisionomias florestais, tais como florestas semi-decíduas e decíduas, que ocupam a parte mais alta do relevo, conhecidas popularmente como cordilheiras e capões.

Dentre as sete categorias de habitats, o campo limpo foi o que apresentou a maior disponibilidade de área, seguido por floresta. Caronal, canjiqueiral e cerrado apresentaram disponibilidades de área semelhantes. Rabo-de-burro e baía foram os tipos de habitat menos disponíveis (Tabela 1).

Uso de Habitat

Desenho I

Foram obtidas 6525 observações de veados-campeiros. O número total de localizações para cada tipo de habitat está na Tabela 1. Os habitats não foram usados proporcionalmente à sua disponibilidade ($X^2 = 15246,4$, $gl = 6$, $p < 0,0001$) (Anexo A). Em relação ao índice de seleção (w^*), os resultados indicaram que veados-campeiros selecionaram baía, rabo-de-burro e canjiqueiral, os três habitats menos disponíveis. Apesar de o campo limpo ser o segundo habitat em número de localizações de veado-

campeiro (Tabela 1), o índice de seleção indicou não preferência. Os habitats caronal, cerrado e floresta também obtiveram índices de seleção menores do que um, indicando que a espécie evitou o uso desses habitats.

Tabela 1. Estimativas de índices de seleção para a ocorrência de veado-campeiro sobre habitats presentes em uma área de 18.999 hectares na Fazenda Alegria, Pantanal da Nhecolândia, MS, em maio de 2006 a setembro de 2007.

Habitat	Área (ha)	Proporção disponível	Número de localizações	Índice de seleção (w_i^*)	Índice padronizado (B_i)
Caronal	1662,47	0,09	278	0,49	0,01
Rabo-de-burro	901,25	0,05	943	3,05	0,08
Canjiqueiral	1562,99	0,08	850	1,59	0,04
Baía	196,42	0,01	2088	31,06	0,83
Floresta	4991,44	0,26	0	0,00	0,00
Campo limpo	8013,52	0,42	2070	0,75	0,02
Cerrado	1670,60	0,09	296	0,52	0,01
Total	18998,69	1,00	6525	37,45	1,00

Desenho III

Área de vida

Entre maio de 2006 e setembro de 2007 foram obtidas 2,265 localizações dos veados-campeiros marcados. Somente para 52 indivíduos foram obtidos números de localizações suficientes ($n > 14$) para os cálculos de área de vida. Em média foram obtidas $44 \pm 19,3$ localizações por indivíduo. As áreas de vida do veado-campeiro variaram entre 0,7 a 280,3 hectares utilizando-se 75% das localizações obtidas (Capítulo 1).

Análise de dados

A análise de composição da área de vida dentro da área de estudo (i.e. 2° ordem de seleção) revelou uma diferença significativa no uso de habitats por veado-campeiro (Wilk's $\lambda = 0,2289$, $X^2 = 75,1989$, $p < 0.0001$) (Anexo A).

Veados-campeiros selecionaram mais os habitats rabo-de-burro e campo limpo, seguidos por canjiqueiral. Não houve diferença significativa no uso de campo limpo e canjiqueiral ($p = 0,9477$), mas cada um mostrou uso significativamente maior do que os demais habitats (Figura 1). Cerrado, floresta e baía foram os habitats evitados por veado-campeiro e não foram significativamente diferentes entre si no uso (Figura 1).

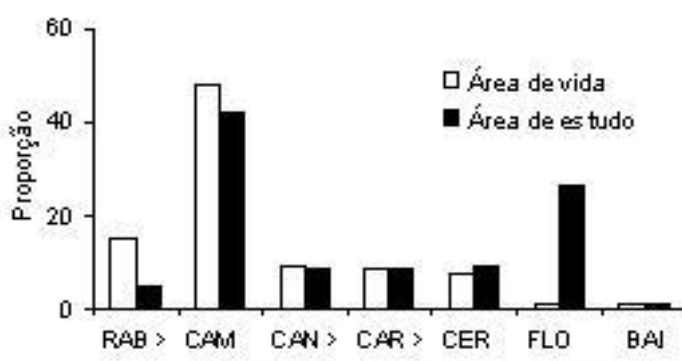


Figura 1. Seleção de 2° ordem (i.e. comparando a composição de habitat dentro do contorno da área de vida do animal médio, estimada pelo método média harmônica com 75% das pontos obtidos, com a composição de habitat da área de estudo) pelo veado-campeiro, na Fazenda Alegria, Pantanal da Nhecolândia, MS, de maio de 2006 a setembro de 2007. Sendo, RAB = rabo-de-burro, CAM = campo limpo, CANJ = canjiquaral, CAR = caronal, CER = cerrado sensu stricto e campo cerrado, FLO = Floresta e BAI= Baía. Classes de habitat da esquerda do símbolo “>” são selecionadas sobre aqueles da direita. Subscrito sob nomes dos tipos de habitat no eixo x indica tipos de habitats para os quais ordenamento não foi significativamente diferente.

Considerando a 3° ordem de seleção, quando a proporção de localizações em cada habitat foi comparada com a proporção do habitat na área de vida, a análise de composição também revelou uma diferença significativa no uso de habitats por veado-

campeiro (Wilk's $\lambda = 0,0193$, $X^2 = 201,4314$, $gl = 6$, $p < 0.0001$) (Anexo A). Baía foi significativamente mais usado do que qualquer outro tipo de hábitat e inversamente floresta foi significativamente o menos usado (Figura 2). Não houve diferença significativa no uso de rabo-de-burro, campo limpo e canjiqueiral, mas esses hábitats foram significativamente mais usados do que os outros dois ambientes abertos (i.e. cerrado e caronal). Quando comparados, não houve diferença no uso de cerrado e caronal ($p = 0,7032$) por veado-campeiro.

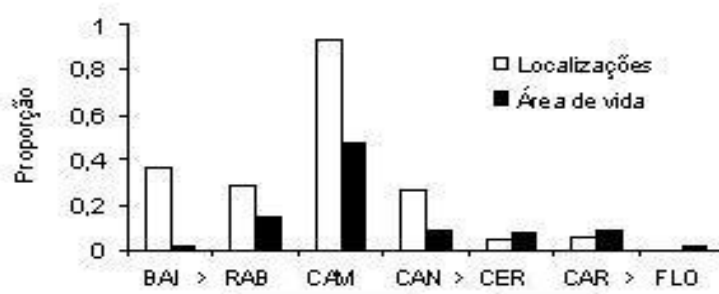


Figura 2. Seleção de hábitat de 3° ordem (i.e. quando a proporção de localizações em cada habitat é comparada com a proporção do hábitat na área de vida) pelo veado-campeiro, na Fazenda Alegria, Pantanal da Nhecolândia, MS, de maio de 2006 a setembro de 2007 (veja Figura 1 para explicações detalhadas).

Uso de hábitat por estações

Tanto dentro, quanto entre estações, os veados-campeiros consistentemente preferiram baías e evitaram florestas (seleção de 3° ordem). Igualmente, dentro e entre as estações, veados-campeiros preferiram campo limpo, canjiqueiral e rabo-de-burro a caronal e cerrado (Figura 3). Campo limpo, canjiqueiral e rabo-de-burro foram hábitats intercambiáveis para veado-campeiro, ou seja, não houve diferença significativa do seu

uso dentro e entre estações. Igualmente, não houve diferença no uso de cerrado e caronal dentro e entre estações.

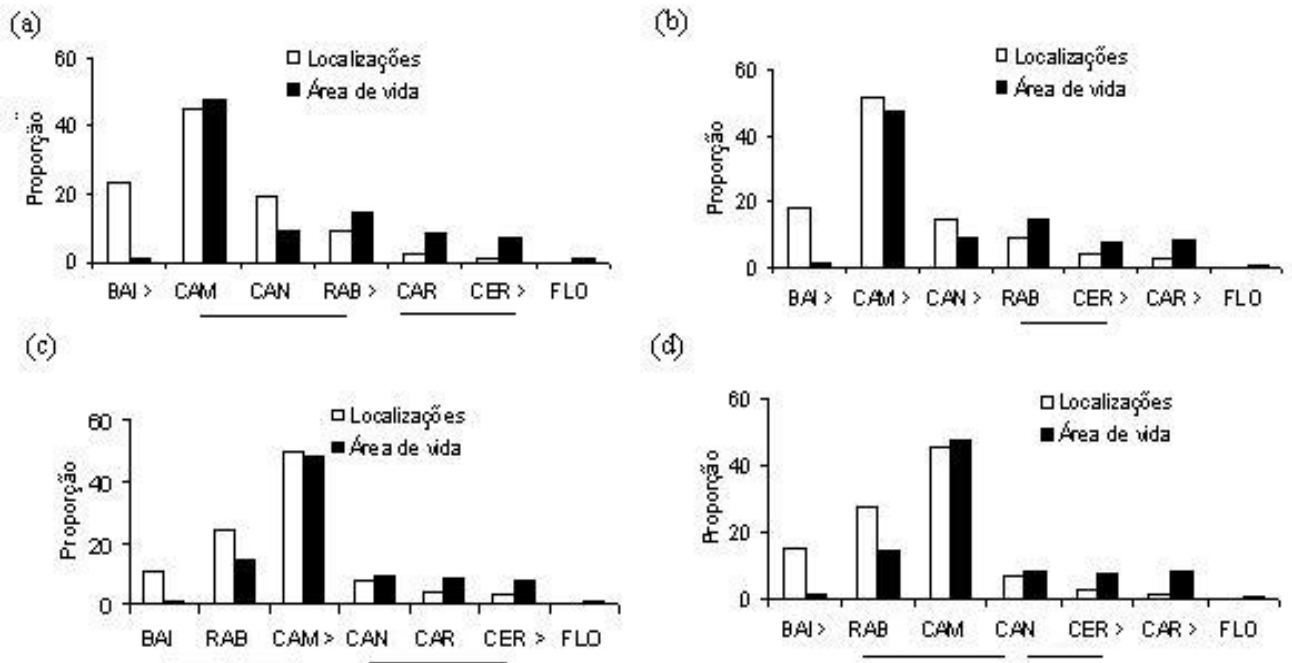


Figura 3. Seleção de habitat de 3° ordem por veado-campeiro em relação aos períodos de (a) seca de 2006, (b) chuva, (c) inundação e (d) seca de 2007, na Fazenda Alegria, Pantanal da Nhecolândia, MS, de maio de 2006 a setembro de 2007. (veja Figura 1 para explicações detalhadas).

Os veados-campeiros forragearam em baías, campos e canjiqueiral moderadamente cobertos por água, mas utilizaram pequenas manchas de campo limpo e canjiqueiral não inundados e cerrado para descanso e ruminação. Somente no auge da inundação (fevereiro e março de 2007, obs. pessoal), quando a lâmina de água atingiu seu máximo, os animais deslocaram-se para áreas não inundadas, mas mantiveram suas preferências de habitats.

Uso de hábitat em relação aos sexos

Em seleção de 2° ordem, fêmeas usaram significativamente mais o rabo-de-burro do que os demais tipos de habitats (Figura 5a). Campo limpo e canjiqueiral foram habitats intercambiáveis para fêmeas de veado-campeiro, ou seja, não houve diferença significativa no uso desses habitats quando comparados ($p = 0,1739$), mas ambos foram significativamente mais selecionados que os demais tipos de vegetação. Não houve diferença significativa no uso de cerrado, floresta e baía por fêmeas de veado-campeiro (Figura 5a). Machos selecionaram igualmente rabo-de-burro e canjiqueiral ($p = 0,2903$). No entanto, ambos foram significativamente mais usados do que os demais tipos de habitats. Como para fêmeas, não houve diferença significativa no uso de cerrado, floresta e baía (Figura 5b). Para ambos os sexos, o caronal ficou em uma posição intermediária no ordenamento de uso de habitat. Para fêmeas, não houve diferença significativa em seu uso apenas quando comparado a canjiqueiral e cerrado. Já, para machos, não houve diferença detectável em uso de caronal quando comparado à baía, floresta e cerrado (Anexo A).

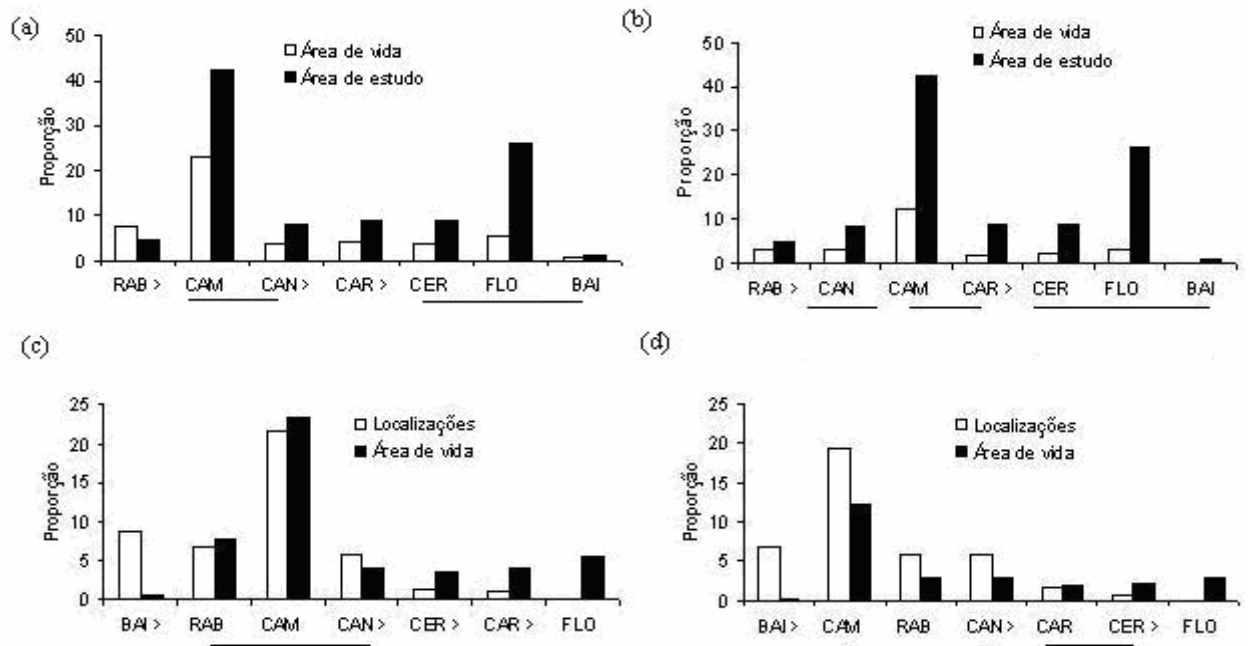


Figura 5. Seleção de habitat de 2° (a e b) e 3° (c e d) ordem para fêmeas (lado esquerdo) e machos (lado direito) de veado-campeiro, na Fazenda Alegria, Pantanal da Nhecolândia, MS, de maio de 2006 a setembro de 2007 (veja Fig. 1 para explicações detalhadas).

Em seleção de 3° ordem, tanto fêmeas quanto machos selecionaram baía e evitaram ambientes florestais (Figura 5c e 5d). Para ambos os sexos, rabo-de-burro, campo limpo e canjiqueiral foram significativamente mais usados que caronal e cerrado, mas não houve diferença significativa no uso quando os três primeiros foram comparados entre si. Fêmeas selecionaram mais o hábitat cerrado quando comparado com caronal e essa seleção foi indistinta para machos (Fig. 5c e 5d).

Uso de hábitat em relação à biologia reprodutiva de machos e fêmeas

No período reprodutivo (janeiro a abril) e não-reprodutivo (maio a agosto) tanto fêmeas quanto machos selecionaram baías e evitaram florestas (seleção de 3° ordem)

(Figura 6). Igualmente, ambos os sexos preferiram campo limpo, rabo-de-burro e canjiquiral a caronal e cerrado. No período final de gestação, não houve diferença no uso de cerrado e caronal por ambos os sexos, mas na estação de nascimentos, o hábitat cerrado foi preferido em relação a caronal (Figura 6e e 6f).

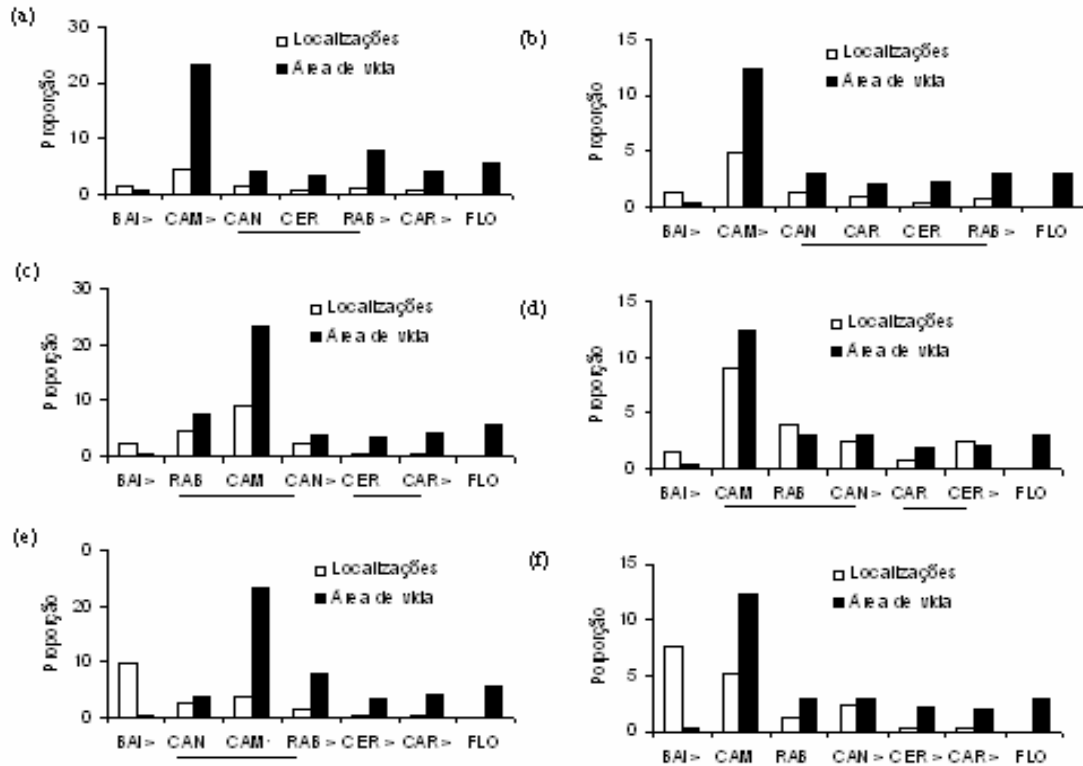


Figura 6. Seleção de hábitat de 3º ordem por fêmeas (lado esquerdo) e machos (lado direito) de veado-campeiro em relação aos períodos de cio (a e b), final de gestação de fêmeas e troca de galhada de machos (c e d) e de nascimentos (e e f), na Fazenda Alegria, Pantanal da Nhecolândia, MS, de maio de 2006 a setembro de 2007).

DISCUSSÃO

A importância de um recurso é destacada por sua seleção persistente através de diferentes escalas. Veados-campeiros consistentemente selecionaram ambientes abertos e evitaram áreas florestais, tais como cordilheiras e capões. Embora somente uma escala

local tenha sido considerada no presente estudo (seleção de 2° e 3° ordem), padrões de seleção em escala espacial superior foram consistentes com esse resultado (Mourão et al. 2000, Tomás et al. 2001, Dellafiore et al. 2003). Outros estudos também em escala local corroboram nossos resultados (Redford 1987, Pinder 1997, Leuwenberg et al. 1997). Veados-campeiros foram especialistas, ocupando uma ampla variedade de ambientes abertos. O hábitat 'baía' foi particularmente importante e seu uso não variou entre estações e em relação aos sexos. No entanto, apenas a seleção de 3° ordem detectou a importância dessa unidade paisagística. O uso do rabo-de-burro, campo limpo e canjiqueiral foram maiores do que o esperado em ambas escalas de seleção, indicando seleção desses ambientes por veado-campeiro. Tanto dentro e entre estações, quanto em relação aos sexos, veados-campeiros preferiram esses ambientes a cerrado e caronal. O uso de cerrado e caronal foram menores do que o esperado em ambas as escalas de seleção indicando que essa espécie evita esses ambientes. Ao lado de baía, a unidade paisagística fundamental para veado-campeiro foi campo limpo. O campo limpo compôs quase 50% da área de vida de veados-campeiros e compreendeu 31% e 47% das localizações em desenho I e III, respectivamente, enquanto baía teve 32% das localizações em desenho I e apenas 18% em desenho III. No entanto, sua importância foi subestimada devido à proporção muito maior de área disponível em relação aos demais tipos de ambientes.

O uso das diversas unidades paisagísticas pelo veado-campeiro parece refletir a dinâmica de inundação. Na estação seca e chuvosa, depressões no terreno, que formam baías temporárias e permanentes mantêm a umidade suficientemente para permitir crescimento novo de herbáceas hidrófitas e a rebrota de arbustos e gramíneas, resultando em seleção diferencial desses habitats por veado-campeiro. À medida que a inundação invade as áreas mais baixas, conectando baías, e a cobertura hídrica atinge o

rabo-de-burro, o campo limpo e o canjiqueiral, essas unidades paisagísticas passam a ser as mais usadas por veado-campeiro, devido ao novo pulso de produtividade, ocasionado pela substituição da comunidade de plantas terrestres pela comunidade de plantas aquáticas. No auge da inundação, quando a lâmina d'água atinge seu máximo, os animais se deslocam para as áreas mais altas não inundadas, intensificando o uso de caronal e cerrado, mas ainda selecionando baías, rabo-de-burro, campo limpo e canjiqueiral. Com o escoamento gradual das águas os animais voltaram a utilizar as bordas de baías permanentes e temporárias, acompanhando a descida das águas, utilizando inicialmente rabo-de-burro e campo limpo. Por seguir o pulso de inundação, em escala local, o veado-campeiro pode encontrar alimento de alta qualidade, (e.g. crescimento de herbáceas aquáticas e rebrota de arbustos) sob diferentes estágios sucessionais. Pinder (1997) encontrou padrão semelhante de uso de hábitat, com veado-campeiro selecionando depressões úmidas para forrageio nas estações seca e chuvosa, mas evitando essas áreas durante a inundação. Outros herbívoros silvestres e domésticos possuem padrões semelhantes de seleção de hábitat no Pantanal (Rodela et al. 2007).

Veados-campeiros, em contraste com os estudos de Leeuwenberg & Resende (1994, Leeuwenberg et al. 1997), mas em concordância com o reportado por Redford (1987) e Pinder (1997), apresentaram uma nítida preferência de ambientes abertos a cerrado. No Pantanal, onde a disponibilidade de campos abertos é alta, veados-campeiros raramente foram visto em cerrado mais fechado, mas eles ocuparam campo cerrado e cerrado *sensu strictu*, como explicado acima. No entanto, além de resposta ao período de inundação, uso de cerrado por veado-campeiro parece ser influenciado por eventos localizados no espaço e no tempo, tais como a produção de frutos e brotamento de arbustos. Durante a estação seca, veados-campeiros foram observados dias seguidos forrageando sobre itens alimentares, tais como frutos de coroa-de-frade (*Mouriri*

elliptica) e bocaiúva (*Acrocomia aculeata*) e folhas novas e brotos de *Sebastiania brasiliensis* em manchas de cerrado.

Outros aspectos do comportamento animal, além de forrageio e ruminação, podem estar influenciando o uso do hábitat pelo veado-campeiro. Rabo-de-burro e canjiqueiral parecem ser especialmente importantes na camuflagem de filhotes recém-nascidos (Capítulo 5) e para abrigo nas horas mais quente do dia. Portanto, a conversão de grandes extensões de campos naturais em áreas homogêneas dominadas por monoculturas ou gramíneas exóticas pode não oferecer ao longo do ano, os recursos necessários para assegurar a persistência de veado-campeiro no Pantanal. Além, da necessidade da manutenção de grandes extensões de campos abertos, como sugerido pelo tamanho de suas áreas de vida, seu comportamento seletivo no uso de hábitats indica a necessidade da manutenção do mosaico natural de recursos sazonais. Nesse contexto, a atividade pecuária precisa incluir não somente aspectos econômicos, mas também incorporar aspectos que visem a sua sustentabilidade ecológica. Ações de uso de campos naturais no Pantanal devem conter medidas que incluam a manutenção destas paisagens abertas num mosaico que também contenha ambientes em bosque, tais como canjiqueiral e cerrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aebischer, N. J. & Robertson, P. A. 1993. Compositional analysis of habitat use from animal radio-tracking data. *Ecology*, **74**: 1313-1325.
- Aitchison, J. 1986. *The Statistical Analysis of Compositional Data*. Chapman and Hall, London, England.

- Braga, F. G. 2004. Influência da agricultura na distribuição espacial de *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus,1758) (veado-campeiro), em Piraí do Sul, Paraná – parâmetros populacionais e uso do ambiente. Dissertação de mestrado. Universidade do Paraná.
- Cardoso, E. L.; Crispim, S. M. A.; Rodrigues, C. A. G. & Barioni, W. 2000a. Biomassa aérea e produção primária do estrato herbáceo em campo de *Elyonurus muticus* submetido à queima anual, Pantanal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, **35**: 1501-1507.
- Cardoso, E. L.; Crispim, S. M. A.; Rodrigues, C. A. G. & Barioni, W. 2000b. Composição e dinâmica da biomassa aérea após a queima em savana gramíneo-lenhosa no Pantanal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, **35**: 2309-2316.
- Cardoso, E. L., Crispim, S. M. A., Rodrigues, C. A. G. & Barioni, W. J. 2003. Efeitos da queima na dinâmica da biomassa aérea de um campo nativo no Pantanal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, **38**: 747-752.
- Dellafiore, C. M., Demaríá, M, Maceira, N. & Bucher, E. 2003. Distribution and abundance of the pampas deer in San Luis Province, Argentina. *Mastozoologia Neotropical*, **10**: 41-47.
- Demaríá, M. R., McShea, W., Koy, K. & Maceira, N.O. 2003. Pampas deer conservation with respect to habitat loss and protected area considerations in San Luis, Argentina. *Biological Conservation*, **115**:121-130
- Eisenberg, J. F. & Redford, K. H. 1999. Mammals of the Neotropics The Central Neotropics, Vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Eiten, G. 1978. Delimitation of cerrado concept. *Vegetatio*, **36**: 169-178.
- Garshelis, D. L. 2000. Delusions in habitat evaluation: measuring use, selection, and importance. Pages 111-164 in L. Boitani e T. K. Fuller, editors. Research

Techniques in Animal Ecology: Controversies and Consequences. Columbia University Press, New York.

González, S.; Maldonado, J. E.; Maldonado, Leonard, J. A ., Vilá, C.; Duarte, J. M. B.; Merino, M.; Zorilla, N. B.; & Wayne, R. K. 1998. Conservation genetics of the endangered pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*). *Molecular ecology*, **7**: 47-56.

González, S.; Álvarez-Valin & Maldonado, J. E. 2002. Morphometric differentiation of endangered pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*), with description of new subspecies from Uruguay. *Journal of Mammalogy*, **83**: 1127-1140.

Jackson, J. E. 1987. *Ozotoceros bezoarticus*. *Mammalian Species*, **295**: 1-5.

Jackson, J. E. & Langguth, A. 1987. Ecology and Status of the pampas deer in the Argentinean Pampas and Uruguay. Pages 402-408 in C. M. Wemmer, editor. *Biology and Management of the Cervidae*. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C., USA.

Johnson, D. H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology*, **61**: 65-71.

Junk, W. J. & Silva, C. J. 1999. O conceito do pulso de inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. In: Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal, 2., 1996, Corumbá. Manejo e Conservação. *Anais*. Brasília-SPI, p.17-28.

Kenward, R. E. 1990. Ranges IV. Software for analyzing animal location data. Institute of Terrestrial Ecology, Wareham, England.

Kenward, R. E. & Hodder, K. H. 1996. RANGES V: An analysis system for biological location data. Institute of Terrestrial Ecology, Wareham, United Kingdom.

- Kernohan, B. J. Gitzen, R. A & Millspaugh, J. 2001. Analysis of animal space use and movements. Pages 125-166 in J. J. Millspaugh & J. M. Marzluff, editors. Radio Tracking and Animal Populations. Academic Press, San Diego, Califórnia, USA.
- Krebs, C. J. 1998. Ecological Methodology, Benjamin-Cummings Publishing Company, Inc, San Francisco USA.
- Leeuwenberg, F. & Resende, L. 1994. Ecologia de cervídeos na Reserva Ecológica do IBGE-DF: manejo e densidade de populações. Cadernos de Geociências, **11**: 89-95.
- Leeuwenberg, F. J., Resende, L. S. Rodrigues, F. H. G. & Bizerril, M. X. A. 1997. Home range, activity and habitat use of the pampas deer *Ozotoceros bezoarticus* L., 1758 (Artiodactyla, Cervidae) in the Brazilian Cerrado. Mammalia, **61**: 487-495.
- Manly, B., McDonald, L., Thomas, D., McDonald, T. L. & Erickson, W. P. 2002. *Resource Selection by Animal: Statistical Design and Analysis for Field Studies*. Chapman & Hall, London, UK.
- Merino, M. L.; Gonzáles, S.; Leeuwenberg, F.; Rodrigues, F. H. G.; Pinder, L. & Tomás, W. 1997. Veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus* Linnaeus 1758): distribuição, história natural, ecologia e conservação. Páginas 42-58 em J. M. M Duarte, editor. Biologia e conservação dos cervídeos sul-americanos. FUNEP, Jaboticabal, Brazil.
- Mourão, G.; Coutinho, M.; Mauro, R.; Campos, Z.; Tomás, W.; Magnusson, W. 2000. Aerial surveys of caiman, marsh deer and pampas deer in the Pantanal Wetland of Brazil. Biological Conservation, **92**: 175-183.
- Neu, C. W., Byers, C. R., Peek, J. M. 1974. A technique for analysis of utilization availability data. Journal of Wildlife Management, **38**: 541-545.

- Pautasso, A. A, Peña, M. I., Mastropaolo, J. M. & Moggia. 2002. Distribución y conservación del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus leucogaster*) en el norte de Santa Fé, Argentina, *Mastozoologia Neotropical* **9**:64-69.
- Pinder, L. 1997. Niche overlap among brown brocket deer, pampas deer, and cattle in the Pantanal of Brazil. Ph.D. diss., University of Florida, Gainesville.
- Redford, K. H. 1987. The pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in central Brazil. Pages 410-416 in C. M. Wemmer, editor. Biology and management of the Cervidae, Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press.
- Rodela, L., Neto, J. P. Q & Santos, S. A. 2007 Classificação das pastagens nativas do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, por meio de imagens de satélite. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 4187-4194.
- Tomás, W. M., McShea, W., Miranda, G. H. B., Moreira, J. R., Mourão, G. & Borges, P. A. L. 2001. A survey of a pampas deer, *Ozotoceros bezoarticus leucogaster* (Arctiodactyla, Cervidae), population in the Pantanal wetland, Brazil, using the distance sampling technique. *Animal Biodiversity and Conservation*, **24**: 101-106.
- White, G. C. & Garrott, R. A. 1990. Analysis of Wildlife Radio-Tracking Data. Academic Press, San Diego, California, USA.

Anexo

Tabela A1. Limites de confiança 95% com correções Bonferroni calculados a partir dos dados de uso de hábitat pelo veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), no Pantanal, entre março de 2006 e outubro de 2007.

Hábitat	Proporção usada			Índice de seleção (w*)		Resultado
	Limite inferior	Limite superior	Erro padrão	Limite inferior	Limite superior	
Caronal	0,04	0,05	0,03	0,41	0,56	evitado
Rabo-de-burro	0,13	0,16	0,09	2,80	3,29	selecionado
Canjiqueiral	0,12	0,14	0,05	1,45	1,72	selecionado
Baía	0,30	0,34	0,56	29,46	32,46	selecionado
Floresta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	evitado
Campo limpo	0,30	0,33	0,01	0,72	0,79	evitado
Cerrado	0,04	0,05	0,03	0,44	0,59	evitado

Tabela A2. Matriz usada em análise de composição para estabelecer o ordenamento de uso de hábitat (seleção de 2º ordem) pelo veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) no Pantanal, entre março de 2006 e outubro de 2007. O número de elementos positivos em cada coluna é um integrador entre 0 e D-1 que ordena os hábitats em ordem de uso relativo crescente onde 0 é o “pior” e D-1 o melhor hábitat. Onde $d_i = \ln(x_{ui}/x_{uj}) - \ln(x_{ai}/x_{aj})$ e p é a probabilidade.

Hábitat	Caronal		Rabo-de-burro		Canjiqueiral		Baía		Floresta		Campo limpo		Cerrado		Rank (valores positivos)
	d_i	p	d_i	p	d_i	p	d_i	p	d_i	p	d_i	p	d_i	p	
Caronal			-4,01	0,00	-2,47	0,02	3,13	0,00	3,37	0,00	-2,99	0,00	1,90	0,00	3
Rabo-de-burro	4,01	0,00			2,82	0,01	5,68	0,00	6,84	0,00	3,24	0,00	4,31	0,00	6
Canjiqueiral	2,47	0,02	-2,82	0,01			4,33	0,00	8,15	0,00	-0,07	0,95	3,69	0,00	4
Baía	-3,13	0,00	-5,68	0,00	-4,33	0,00			-1,03	0,31	-4,33	0,00	-1,80	0,08	0
Floresta	-3,37	0,00	-6,84	0,00	-8,15	0,00	-1,03	0,31			-6,88	0,00	-1,57	0,12	1
Campo limpo	2,99	0,00	-3,24	0,00	0,07	0,95	4,33	0,00	6,88	0,00			3,69	0,00	5
Cerrado	-1,90	0,06	-4,31	0,00	-3,69	0,00	1,80	0,08	1,57	0,12	-3,69	0,01			2

Tabela A3. Matriz usada em análise de composição para estabelecer o ordenamento de uso de hábitat (seleção de 3º ordem) pelo veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) no Pantanal, entre março de 2006 e outubro de 2007.

Hábitat	Caronal		Rabo-de-burro		Canjiqueiral		Baía		Floresta		Campo limpo		Cerrado		Rank (valores positivos)
	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	
Caronal			-5,47	0,00	-4,48	0,00	-8,50	0,00	8,14	0,00	-6,13	0,00	-0,38	0,70	1
Rabo-de-burro	5,47	0,00			0,90	0,37	-4,39	0,00	30,44	0,00	-0,04	0,97	4,61	0,00	4
Canjiqueiral															3
Baía	4,48	0,00	-0,90	0,37			-4,35	0,00	20,38	0,00	-1,05	0,30	3,97	0,00	6
Floresta	8,50	0,00	4,39	0,00	4,35	0,00			26,45	0,00	4,27	0,00	6,30	0,00	0
Campo limpo	8,14	0,00	30,44	0,00	20,38	0,00	26,45	0,00			-41,85	0,00	-8,36	0,00	5
Cerrado	6,13	0,00	0,04	0,97	1,05	0,30	-4,27	0,00	41,85	0,00			4,64	0,00	2
	0,38	0,70	-4,61	0,00	-3,97	0,00	-6,30	0,00	8,36	0,00	-4,64	0,00			

Tabela A4. Matriz usada em análise de composição para estabelecer o ordenamento de uso de hábitat (seleção de 3º ordem) pelo veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), no Pantanal, no período de seca de 2006.

Hábitat	Caronal		Rabo-de-burro		Canjiqueiral		Baía		Floresta		Campo limpo		Cerrado		Rank (valores positivos)
	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	
Caronal			-0,71	0,48	-2,62	0,01	-8,78	0,00	6,08	0,00	-6,06	0,00	-0,23	0,82	1
Rabo-de-burro	0,71	0,48			-1,70	0,10	-9,19	0,00	7,90	0,00	-4,49	0,00	0,42	0,68	3
Canjiqueiral			1,70	0,10			-6,42	0,00	9,51	0,00	-2,65	0,01	2,06	0,05	4
Baía	8,78	0,00	9,19	0,00	6,42	0,00			27,86	0,00	5,66	0,00	7,15	0,00	6
Floresta	6,08	0,00	-7,90	0,00	-9,51	0,00	-27,86	0,00			-26,38	0,00	-6,18	0,00	0
Campo limpo	6,06	0,00	4,49	0,00	2,65	0,01	-5,66	0,00	26,38	0,00			4,32	0,00	5
Cerrado	0,23	0,82	-0,42	0,68	-2,06	0,05	-7,15	0,00	6,18	0,00	-4,32	0,00			2

Tabela A5. Matriz usada em análise de composição para estabelecer o ordenamento de uso de hábitat (seleção de 3º ordem) pelo veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), no Pantanal, no período de chuva de 2006.

Hábitat	Caronal		Rabo-de-burro		Canjiqueiral		Baía		Floresta		Campo limpo		Cerrado		Rank (valores positivos)
	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	
Caronal			-1,88	0,68	-3,34	0,67	-6,76	0,60	1,64	0,52	-4,78	0,44	-1,42	0,76	1
Rabo-de-burro	1,88	0,68			-1,45	0,68	-4,87	0,70	3,52	0,53	-2,89	0,60	0,46	0,77	3
Canjiqueiral	3,34	0,67	1,45	0,68			-3,42	0,69	4,97	0,56	-1,44	0,56	1,91	0,62	4
Baía	6,76	0,60	4,87	0,70	3,42	0,69			8,39	0,47	1,98	0,50	5,34	0,68	6
Floresta	1,64	0,52	-3,52	0,53	-4,97	0,56	-8,39	0,47			-6,42	0,25	-3,06	0,62	0
Campo limpo	4,78	0,44	2,89	0,60	1,44	0,56	-1,98	0,50	6,42	0,25			3,36	0,64	5
Cerrado	1,42	0,76	-0,46	0,77	-1,91	0,62	-5,34	0,68	3,06	0,62	3,36	0,64			2

Tabela A6. Matriz usada em análise de composição para estabelecer o ordenamento de uso de hábitat (seleção de 3º ordem) pelo veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), no Pantanal, no período de inundação de 2006.

Hábitat	Caronal		Rabo-de-burro		Canjiqueiral		Baía		Floresta		Campo limpo		Cerrado		Rank (valores positivos)
	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	
Caronal			-5,22	0,00	-1,47	0,15	-6,08	0,00	5,01	0,00	-4,56	0,00	0,24	0,81	2
Rabo-de-burro	5,22	0,00			3,75	0,00	-1,48	0,15	14,72	0,00	1,14	0,26	5,08	0,00	5
Canjiqueiral	1,47	0,15	-3,75	0,00			-4,48	0,00	6,70	0,00	-3,05	0,00	1,48	0,15	3
Baía	6,08	0,00	1,48	0,15	4,48	0,00			11,52	0,00	2,20	0,03	5,28	0,00	6
Floresta	-5,01	0,00	-14,72	0,00	-6,70	0,00	-11,52	0,00			-13,07	0,00	-4,64	0,00	0
Campo limpo	4,56	0,00	1,14	0,26	3,05	0,00	-2,20	0,03	13,07	0,00			4,32	0,00	4
Cerrado	0,24	0,81	-5,08	0,00	-1,48	0,15	-5,28	0,00	4,64	0,00	-4,32	0,00			1

Tabela A7. Matriz usada em análise de composição para estabelecer o ordenamento de uso de hábitat (seleção de 3º ordem) pelo veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), no Pantanal, no período de seca de 2007.

Hábitat	Caronal		Rabo-de-burro		Canjiqueiral		Baía		Floresta		Campo limpo		Cerrado		Rank (valores positivos)
	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	
Caronal			-5,75	0,00	-3,60	0,00	-13,47	0,00	0,58	0,56	-5,43	0,00	-3,17	0,00	1
Rabo-de-burro	5,75	0,00			1,48	0,15	-4,72	0,00	6,24	0,00	0,35	0,73	3,31	0,00	5
Canjiqueiral	3,60	0,00	-1,48	0,15			-7,39	0,00	4,00	0,00	-1,20	0,24	1,02	0,32	3
Baía	13,47	0,00	4,72	0,00	7,39	0,00			13,85	0,00	5,52	0,00	10,17	0,00	6
Floresta	-0,58	0,56	-6,24	0,00	-4,00	0,00	-13,85	0,00			-5,54	0,00	-3,35	0,00	0
Campo limpo	5,43	0,00	-0,35	0,73	1,20	0,24	-5,52	0,00	5,54	0,00			2,40	0,02	4
Cerrado	3,17	0,00	-3,31	0,00	-1,02	0,32	-10,17	0,00	3,35	0,00	-2,40	0,02			2

Tabela A8. Matriz usada em análise de composição para estabelecer o ordenamento de uso de hábitat (seleção de 2º ordem) para fêmeas de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), no Pantanal, entre maio de 2006 e setembro de 2007.

Hábitat	Caronal		Rabo-de-burro		Canjiqueiral		Baía		Floresta		Campo limpo		Cerrado		Rank (valores positivos)
	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	di	p	
Caronal			-3,77	0,00	-0,98	0,33	3,26	0,00	3,83	0,00	-2,16	0,04	1,61	0,12	3
Rabo-de-burro	3,77	0,00					3,28	0,00	5,52	0,00	-1,39	0,17	2,42	0,02	6
Canjiqueiral	0,98	0,33	-2,87	0,01			3,28	0,00	5,52	0,00	-1,39	0,17	2,42	0,02	4
Baía	-3,26	0,00	-4,67	0,00	-3,28	0,00			-0,84	0,41	-3,84	0,00	-1,57	0,13	0
Floresta	3,83	0,00	-5,33	0,00	-5,52	0,00	0,84	0,41			-6,18	0,00	-1,64	0,11	1
Campo limpo	2,16	0,04	-2,56	0,02	1,39	0,17	3,84	0,00	6,18	0,00			2,72	0,01	5
Cerrado	-1,61	0,12	-3,40	0,00	-2,42	0,02	1,57	0,13	1,64	0,11	-2,72	0,01			2

Tabela A9. Matriz usada em análise de composição para estabelecer o ordenamento de uso de hábitat (seleção de 2° ordem) para machos de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), no Pantanal, entre maio de 2006 e setembro de 2007.

Hábitat	Caronal		Rabo-de-burro		Canjiqueiral		Baía		Floresta		Campo limpo		Cerrado		Rank (valores positivos)
	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	
Caronal			-2,31	0,03	-2,36	0,03	1,27	0,22	1,19	0,25	-2,11	0,05	1,07	0,30	3
Rabo-de-burro	2,31	0,03			1,09	0,29	3,22	0,00	4,18	0,00	1,98	0,06	2,59	0,02	6
Canjiqueiral	2,36	0,03	-1,09	0,29			2,76	0,01	6,22	0,00	1,30	0,21	2,84	0,01	5
Baía	-1,27	0,22	-3,22	0,00	-2,76	0,01			-0,59	0,56	-2,23	0,04	-0,92	0,37	0
Floresta	-1,19	0,25	-4,18	0,00	-6,22	0,00	0,59	0,56			-3,51	0,00	-0,67	0,51	1
Campo limpo	2,11	0,05	-1,98	0,06	-1,30	0,21	2,23	0,04	3,51	0,00			2,53	0,02	4
Cerrado	-1,07	0,30	-2,59	0,02	-2,84	0,01	0,92	0,37	0,67	0,51	-2,53	0,02			2

Tabela A10. Matriz usada em análise de composição para estabelecer o ordenamento de uso de hábitat (seleção de 3° ordem) para fêmeas de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), no Pantanal, entre maio de 2006 e setembro de 2007.

Hábitat	Caronal		Rabo-de-burro		Canjiqueiral		Baía		Floresta		Campo limpo		Cerrado		Rank (valores positivos)
	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	
Caronal			-5,51	0,00	-4,66	0,00	-7,80	0,00	5,13	0,00	-6,34	0,00	-1,71	0,10	1
Rabo-de-burro	5,51	0,00			0,91	0,37	-2,77	0,01	21,08	0,00	0,25	0,80	2,55	0,02	5
Canjiqueiral	4,66	0,00	-0,91	0,37			-3,42	0,00	13,83	0,00	-0,92	0,37	1,95	0,06	3
Baía	7,80	0,00	2,77	0,01	3,42	0,00			19,29	0,00	3,09	0,00	3,85	0,00	6
Floresta	-5,13	0,00	-21,08	0,00	-13,83	0,00	-19,29	0,00			-30,33	0,00	-7,62	0,00	0
Campo limpo	6,34	0,00	-0,25	0,80	0,92	0,37	-3,09	0,00	30,33	0,00			2,53	0,02	4
Cerrado	1,71	0,10	-2,55	0,02	-1,95	0,06	-3,85	0,00	7,62	0,00	-2,53	0,02			2

Tabela A11. Matriz usada em análise de composição para estabelecer o ordenamento de uso de hábitat (seleção de 3º ordem) para machos de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), no Pantanal, entre maio de 2006 e setembro de 2007.

Hábitat	Caronal		Rabo-de-burro		Canjiqueiral		Baía		Floresta		Campo limpo		Cerrado		Rank (valores positivos)
	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	<i>di</i>	<i>p</i>	
Caronal			-2,11	0,05	-1,62	0,12	-4,32	0,00	6,93	0,00	-2,37	0,03	1,67	0,11	2
Rabo-de-burro	2,11	0,05			0,20	0,84	-4,67	0,00	23,21	0,00	-0,52	0,61	4,51	0,00	4
Canjiqueiral	1,62	0,12	-0,20	0,84			-2,65	0,02	16,00	0,00	-0,50	0,62	4,19	0,00	3
Baía	4,32	0,00	4,67	0,00	2,65	0,02			17,98	0,00	3,10	0,01	5,54	0,00	6
Floresta	-6,93	0,00	-23,21	0,00	-16,00	0,00	-17,98	0,00			-28,68	0,00	-4,15	0,00	0
Campo limpo	2,37	0,03	0,52	0,61	0,50	0,62	-3,10	0,01	28,68	0,00			4,50	0,00	5
Cerrado	-1,67	0,11	-4,51	0,00	-4,19	0,00	-5,54	0,00	4,15	0,00	-4,50	0,00			1

CAPÍTULO 3. DIETA E USO SAZONAL DE RECURSOS PELO VEADO-CAMPEIRO (*Ozotoceros bezoarticus*): UMA COMPARAÇÃO ENTRE OS SEXOS

O veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*, Artiodactyla) é um cervídeo de porte médio, típico de ambientes abertos e caracterizado pela coloração parda clara, variando geograficamente de cinza claro até castanho avermelhado, com pelagem branca no ventre, interior das orelhas, lábios, ao redor dos olhos e abaixo da cauda (Jackson 1987). Os machos são maiores (30-40 kg) e distinguem-se das fêmeas pelo porte robusto e uma galhada de três pontas, sendo uma mais curta e direcionada para frente e duas mais longas, posteriores (Jackson 1985). As fêmeas adultas são um pouco menores, pesando entre 25 e 35 kg e os filhotes apresentam duas linhas de manchas brancas no dorso, que permanecem até um ou dois meses (Merino et al. 1997).

A ecologia alimentar do veado-campeiro foi primeiramente descrita por Jackson & Giuletti (1988) na Província de São Luiz, Argentina e esses autores relataram que a base da dieta foi composta em 80% por gramíneas, com consumo sazonal de brotos e folhas novas de herbáceas. Com base nesse trabalho, esse cervídeo tem sido classificado como um pastador seletivo, dependente sazonalmente de brotos verdes de algumas poucas espécies (Jackson & Giuletti 1988, Bodmer 1990, Putman 1988). No entanto, poucos estudos apóiam essa classificação (Merino 1993). No Parque Nacional de Emas, Rodrigues & Monteiro-Filho (1999) e Berndt (2005) verificaram que os veados-campeiros selecionaram herbáceas, seguido por brotos e folhas novas de arbustos e flores de dicotiledôneas ao invés de gramíneas, a biomassa mais abundante. No Pantanal, Pinder (1997) verificou que o veado-campeiro seleciona crescimento novo a despeito da categoria alimentar (herbáceas, brotos e gramíneas). Assim, esses autores têm sugerido que o veado-campeiro seja classificado como um podador seletivo. Além

da composição da dieta (Merino 1993, Soares & Santos 1996, Rodrigues & Monteiro-Filho 1999, Costa et al. 2006), outros aspectos da ecologia alimentar do veado-campeiro que têm sido mais freqüentemente investigados são aspectos nutricionais (Berndt 2005) e a sobreposição de dieta com herbívoros domésticos (Jackson & Giuliatti 1988, Pinder 1997). No entanto, relativamente poucos pesquisadores têm procurado por variabilidade em comportamento de forrageio dentro de uma população, não apenas em relação às variações sazonais de recursos, mas também em função do sexo, idade e eventos do ciclo de vida tais como o crescimento dos chifres, período reprodutivo, gravidez e lactação.

A reprodução para as fêmeas de mamíferos é energeticamente dispendiosa e a demanda por recursos de alta qualidade pode influenciar um conjunto de comportamentos e o uso de habitats. A lactação em ungulados geralmente excede a gravidez em requerimentos energéticos (Oftedal 1985) e normalmente a necessidade de se obter forragem de melhor qualidade também pode influenciar o uso de habitat por fêmeas durante essa fase. Além disso, filhotes de ungulados são particularmente vulneráveis à predação e as fêmeas podem algumas vezes serem forçadas a escolher entre os benefícios de otimizar a nutrição ou de tentar minimizar os riscos de predação. A renovação anual dos chifres, por sua vez, representa um elevado custo energético para machos. Em teoria, diferentes demandas por nutrientes, baseadas em requerimentos para reprodução e crescimento, deveriam resultar em diferenças em uso de habitat e seleção de forragem dentro de populações (Van Soest 1982). Devido à importância que o uso de recursos alimentares pode ter nas relações sociais e na reprodução de uma espécie, o objetivo desse trabalho foi avaliar a variação sazonal na composição da dieta, comparando o uso preferencial de recursos alimentares dentro e entre estações e em

diferentes períodos do ciclo de vida de machos e fêmeas de veado-campeiro, no Pantanal, MS.

MÉTODOS

Captura

Entre 20 de maio e 08 de junho de 2006, sessenta e sete veados-campeiros foram oportunisticamente imobilizados com dardos de 5 ml, contendo uma associação de 1,0 mg/kg de zolazepan, 1,0 mg/kg de tiletamina, 0,1 mg/kg de xilazina e 0,01 mg/kg de atropina, usando uma pistola de ar comprimido. Destes, 25 eram machos adultos, 24 eram fêmeas adultas, nove eram machos sub-adultos e nove eram fêmeas sub-adultas. Nesse período, as fêmeas estavam ainda acompanhadas de seus respectivos filhotes nascidos no ano anterior, assim algumas ações de captura (n = 18) foram direcionadas para a captura de fêmeas e seus respectivos filhotes. Os animais usualmente tornavam-se imóveis em 5-10 minutos após receberem o dardo, sendo então pesados, medidos e marcados com brincos plásticos numerados presos a coleiras de couro. Cada indivíduo recebeu também um brinco plástico, na orelha, com numeração idêntica a da coleira. Para 36 veados-campeiros, o anestésico foi revertido usando 0,19 mg/kg de iombina em administração intravenosa.

Identificação da dieta

A dieta de veado-campeiro foi acessada por observações diretas do comportamento de forrageio e posterior pesquisa no local de alimentação (i.e. técnica *feeding site*) (Jenkins et al. 2007, Watson & Owen-Smith 2000). Os animais individualizados por marcação visual foram diretamente observados através de binóculos enquanto se alimentavam, após o que era realizada uma avaliação no local exato de alimentação, para identificação das espécies forrageadas e não forrageadas.

Assim, uma vez localizado um animal marcado, os seguintes dados foram anotados: data, horário, número do animal, coordenadas geográficas UTM (obtida com GPS), tipo de hábitat, tamanho de grupo, sexo e idade de cada indivíduo no grupo, caracterizando machos adultos, fêmeas adultas, sub-adultos ou filhotes. Em seguida, buscou-se uma distância ideal de observação de cerca de 2 a 3 m do animal focal (veja Anexo A, sobre os procedimentos de aproximação e observação). Caso houvesse mais de um animal marcado, o primeiro indivíduo observado se alimentando, e que se encontrasse a uma distância ideal para observação, foi escolhido como animal focal (Altmann 1974). Para assegurar a independência das observações e o maior número possível de animais observados, o número de sítios de alimentação por animal focal foi limitado a dez e feitos em intervalos mínimos de 10 minutos, de acordo com o seguinte procedimento: a primeira planta forrageada pelo indivíduo observado foi considerada como indicadora do primeiro sítio de alimentação, depois de decorrido um intervalo de 10 minutos, novamente, a primeira planta forrageada foi considerada como a planta indicadora do segundo sítio de alimentação e assim por diante, até se completar os dez sítios de alimentação por animal focal.

Pesquisas no sítio de alimentação

Entre os intervalos de observações (i.e. 10 minutos), a planta forrageada pelo animal focal foi marcada com uma fita colorida. Essa planta serviu como indicadora do sítio de alimentação utilizado pelo animal focal (Figura 1). O sítio de alimentação foi designado como um círculo de raio de 2 m, cujo centro foi a planta marcada. Amostras de todas as plantas dentro desse círculo foram coletadas e imediatamente prensadas em folhas de jornal para posterior identificação. Todas as plantas dentro desse sítio foram examinadas em busca de evidências de forrageio recente, tais como sinais de poda. A

presença de todas as espécies de plantas forrageadas e não forrageadas dentro desse círculo foram anotadas e convertidos em frequência de materiais consumidos e não consumidos.

Caso a planta inteira tenha sido ingerida, o local de onde a planta foi arrancada serviu como indicador do sítio de alimentação e o mesmo procedimento descrito acima foi realizado, com a ressalva de que a planta consumida já tivesse sido identificada no momento do forrageio, caso contrário, a observação de forrageio era descartada.



Figura 1. Macho adulto de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), apresentando chifre com velame, forrageando em *Ludwigia octovalvis*, no Pantanal, MS, em maio de 2007.

Identificação das espécies

A identificação das espécies foi feita com base nas exsiccatas presentes no herbário da Embrapa Pantanal. Todo o material vegetal coletado foi secado, prensado e espécimes-testemunho foram depositados no herbário supracitado.

Análise de Dados

As análises de seleção de recurso foram feitas para os períodos de chuva (janeiro de 2007), inundação (fevereiro a julho) e seca (agosto a setembro) através da função de seleção de recurso (Manly 2002):

$$w_i^* = o_i/\pi_i$$

onde, o_i é a proporção da amostra de unidades de recurso usadas que estão na categoria i ; π_i é a proporção de unidades de recursos disponíveis que estão na categoria i e w_i^* é a proporção da população de unidades de recursos disponíveis da categoria i que são usados. Este método fornece ainda cálculos de intervalos de confiança Bonferroni e testes de ajuste de log para avaliar seleção de recurso.

Um outro modo de apresentar a função de seleção de recurso é através da razão de seleção padronizada, de modo que todos os tipos de recurso somem 1:

$$B_i = w_i / (\sum w_i),$$

onde, B_i = índice de seleção padronizado para espécie i

w_i = índice de seleção para a espécie i

Razões de seleção padronizadas iguais a (1/número de recursos) indicam não preferência. Valores abaixo desse indicam que os recursos são evitados e os valores acima indicam preferência relativa.

A largura do nicho alimentar foi calculada, para os períodos de chuva (janeiro a abril), inundação (maio a junho) e seca (agosto a setembro), a partir do índice de amplitude de nicho de Levins (1968):

$$\beta = 1/\sum (P_i^2),$$

onde, β é a amplitude da dieta e

P_i é a proporção dos itens i utilizados pela espécie.

Hurlbert (1978) sugeriu expressar o índice de amplitude de nicho de Levin (1968) numa escala de 0 a 1, pela seguinte fórmula:

$$\beta_A = \beta - 1 / n - 1$$

Onde, β_A = índice de amplitude de nicho padronizado de Levins

β = medida de amplitude de nicho de Levins

n = número de recursos consumidos

Optou-se nesse estudo pelo uso do índice de amplitude de nicho padronizado de Levins (Hurlbert 1978).

Para comparar as diferenças na composição de dieta entre machos e fêmeas do veado-campeiro, também foram feitas as análises de seleção de recurso para os seguintes períodos: (1) do cio (janeiro a abril), (2) de estágio final de gravidez para fêmeas, coincidindo com o período de troca de galhada (i.e. chifre com velame) para machos (maio a julho) e (3) estação de nascimentos (agosto e setembro). Em seguida, análises de sobreposição da dieta de machos e fêmeas foram realizadas para os períodos supracitados, através da medida de sobreposição de nicho proposta por Pianka (1973):

$$O_{jk} = \sum P_{ij}P_{ik} / \sqrt{\sum P_{ij}^2 \sum P_{ik}^2},$$

onde, P_{ij} é a proporção de itens i utilizados por machos e P_{ik} é a proporção de itens i utilizados por fêmeas. Este coeficiente apresenta um valor mínimo de 0 (completa dissimilaridade) e um valor máximo de 1 (total similaridade).

RESULTADOS

Composição da dieta

Entre janeiro e setembro de 2007, 1.845 sítios de alimentação do veado-campeiro foram amostrados, sendo identificada a presença de 111 espécies vegetais e uma espécie de fungo. Destas, um total de 62 espécies, distribuídas entre 28 famílias, e uma espécie de fungo, constituiu a dieta do veado-campeiro na área de estudo, para as três estações combinadas: chuva, inundação e seca (Anexo B). Os recursos não foram usados proporcionalmente à sua frequência ($X^2 = 3849,02$, $gl = 110$, $p < 0,0001$).

Quinze a vinte espécies foram mais importantes sazonalmente, mas a proporção de uso foi em média igual a 0,01. Somente três herbáceas, *Aeschnomene fluminense* (Fabaceae), *Ludwigia octovalvis* (Onagraceae) e *Melochia simplex* (Sterculiaceae), foram consumidas preferencialmente pelo veado-campeiro ao longo do ano, mas as proporções de uso de cada uma delas variaram sazonalmente.

Um total de 14 espécies foi selecionado ($B_i > 0,02$) na estação chuvosa pelo veado-campeiro ($X^2 = 278,724$, $df = 59$, $p < 0,0001$) (Anexo B). As principais espécies selecionadas foram *Vitex cymosa* (Verbenaceae) e *Aeschnomene fluminense*. No entanto, não houve preferência entre essas duas espécies quando comparadas entre si. A leguminosa *A. fluminense* foi abundante em borda de baía, enquanto árvores de *V. cymosa* foram presentes em ecótono de cerrado-borda de floresta. Os veados-campeiros consumiram frutos de *V. cymosa* caídos no chão enquanto durou a frutificação (janeiro de 2007). Em seguida, em ordem de preferência, temos *Borreria quadrifaria* (Rubiaceae), *Desmodium barbatum* (Fabaceae) e *L. octovalvis*, seguido por *Licania parvifolia* (Chrysobalanaceae) e *Richardia grandiflora* (Rubiaceae) (Anexo B). Pequenas manchas de vegetação dominadas por *B. quadrifaria*, *R. grandiflora* e *D. barbatum* em floração foram presentes principalmente em habitats de campo limpo,

canjiqueiral e campo cerrado e flores dessas espécies foram intensamente forrageadas por veado-campeiro, nos meses de janeiro e fevereiro de 2007. No período de chuva, as principais espécies na composição da dieta do veado-campeiro, com proporções de uso ≥ 0.08 foram: *V. cymosa*, *B. quadrifaria*, *R. grandiflora*, *B. orbignyana*, *M. simplex* e *A. fluminense* (Anexo B).

Nesse mesmo período, foi observado, em duas ocasiões distintas, o forrageio sobre uma espécie de fungo, provavelmente pertencente as divisões Basidiomycota ou Ascomycota, devido a forma de cogumelo, mas sua identificação ainda não foi possível (Anexo B). Nessas ocasiões, os veados-campeiros (o macho adulto AM14 e a fêmea adulta AF12) forragearam em alguns fungos presentes no solo arenoso úmido misturado ao material vegetativo e sombreado por canjiqueira *B. orbignyana*. As rebrotas do capim-mimoso *Axonopus purpusii*, capim-mimosinho *Reimarochloa brasiliensis* e do capim-da-capivara *Hymenachene amplexicaulis* foram freqüentes em áreas sazonalmente alagáveis, tais como campo limpo e borda de baía e foram usados pelo veado-campeiro de acordo com sua freqüência ao longo de toda a estação chuvosa ($B_i = 0,02$). As ciperáceas *Rhynchospora velutina* e *Eleocharis minima* e a rubiácea *Diodia kuntzei* embora freqüentes nos sítios de alimentação foram evitadas pelo veado-campeiro (Anexo B).

No período de inundação (maio a junho), a comunidade de plantas terrestres foi gradualmente substituída pela comunidade de plantas aquáticas. Nesse período, o veado-campeiro apresentou uma dieta mais especializada, com amplitude de nicho igual a $\beta = 0,07$. Nos períodos de chuva e seca a dieta foi mais ampla com $\beta = 0,42$ e $\beta = 0,31$, respectivamente. No período de inundação, somente as herbáceas aquáticas *Ludwigia octovalvis* (Onagraceae) e *Phyllanthus lindbergii* (Euphorbiaceae) apresentaram, em relação a todas as espécies consumidas ($n = 38$), proporções de uso

iguais a 0,47 e 0,21, respectivamente, ambas com índices de seleção iguais a 0.06 (Anexo B).

Além dessas, mais 21 espécies foram selecionadas pelo veado-campeiro ($B_i > 0,02$) no período de inundação. Três espécies aquáticas, *A. fluminense*, *A. sensitiva* e *Pontederia parvifolia* (Pontederiaceae) foram freqüentes em baías e no campo limpo sendo intensamente consumidas pela espécie em estudo. Igualmente, campos abertos dominados por capim-vermelho *Andropogon hypogynus*, foram preferencialmente ocupados pelos veados-campeiros. Nesses ambientes *Ludwigia rigida*, *L. octovalvis* e *P. lindbergii* foram intensamente consumidas por veado-campeiro, bem como *Richardia grandiflora* e *Melochia simplex* (Anexo B). No auge e no final do período de inundação, folhas novas e brotos de espécies arbustivas, tais como *Sebastiania hispida* (Euphorbiaceae), *Brosimum gaudichaudii* (Moraceae), *Cleome guianensis* (Capparaceae), *Melochia parvifolia*, *M. pyramidata*, *M. villosa* e *Vernonanthura brasiliiana* (Compositae), freqüentes em campo cerrado e cerrado *sensu strictu*, foram intensamente consumidas pelo veado-campeiro. Em menor freqüência, as gramíneas *Sacciolepis myurus* e *Eleusine indica*, a primeira hidrófila e a outra presente em baías sob intenso pastoreio de gado, foram consumidas pela espécie em estudo.

A herbácea *Melochia simplex* foi consumida ao longo do ano todo, mas seu consumo foi mais freqüente na estação chuvosa. Tanto na estação chuvosa quanto na seca, veados-campeiros utilizaram *Byrsonima orbignyana* (Malpighiaceae) e *Licania parvifolia* (Chrysobalanaceae), mas variaram na escolha do material vegetativo consumido. Assim, brotos e folhas novas foram mais utilizados na estação chuvosa ao passo que frutos foram mais consumidos no período de seca.

No período de seca, flores derrubadas no chão de ipê-roxo *Tabebuia heptaphylla*, ipê-amarelo *T. aurea* (Bignoniaceae) e frutos de bocaúva *Acrocomia*

aculeata (Palmae), coroa-de-frade *Mouriri elliptica* (Melastomataceae) e pimenteira *L. parvifolia* foram preferencialmente consumidos pelo veado-campeiro ($B_i > 0,02$).

Porém a natureza efêmera desses recursos os tornou pouco freqüentes na composição da dieta. Foram igualmente freqüentemente consumidos pelo veado-campeiro nesse período, as leguminosas aquáticas *Aeschnomene fluminense* e *A. sensitiva*, que conseguiram manter crescimento novo em depressões úmidas do terreno, e as plantas arbustivas terrestres *Sebastiania hispida* e *Vernonanthura brasiliiana*, que rebrotaram em ecótono de borda de baía e cerrado, à medida que o pulso da inundação retrocedia. As plantas aquáticas que vinham sendo intensamente consumidas no período de inundação, tais como *L. octovalvis*, *L. rigida*, *P. lindbergii* e *M. simplex*, foram bem menos freqüentes com o avanço da estação seca, porém consumidas sempre que presentes. No período de seca, as rebrotas do capim-mimoso *A. purpusii* e do capim-mimosinho *Reimarochloa brasiliensis* e das herbáceas *Hydrolea spinosa* (Hydrophyllaceae) e *Euphorbia thymifolia* (Euphorbiaceae), presentes principalmente em depressões úmidas do terreno e em campos sazonalmente alagáveis, foram intensamente consumidas pelo veado-campeiro, inclusive por grupos numerosos de 8 a 17 indivíduos. Nesse período, as gramíneas *A. purpusii* e *R. brasiliensis* foram consumidas numa proporção de uso iguais a 0,16 e 0,12, respectivamente, enquanto *A. fluminense* e *A. sensitiva* tiveram ambas proporções de uso iguais a 0,06 (Anexo B).

As famílias mais importantes na dieta do veado-campeiro, na estação chuvosa ($B_i > 0,04$) foram, Rubiaceae, Verbenaceae, Fabaceae e Sterculiaceae, com proporções de uso iguais a 0,29, 0,21, 0,12 e 0,12, respectivamente, seguido por Malpighiaceae, com proporções de uso igual a 0,11. No período de inundação ($B_i > 0,03$), temos Onagraceae, Euphorbiaceae e Sterculiaceae com proporções de uso iguais a 0,48, 0,21 e 0,12 respectivamente, compondo sozinhas 81% da dieta (Anexo B). Já, no período de

seca, as famílias mais importantes ($B_i > 0,03$) para o veado-campeiro foram Palmae, Bigoniaceae e Chrysobalanaceae. No entanto, as proporções de uso foram em média 0,02. No período de seca, as famílias Gramineae, Fabaceae e Euphorbiaceae, embora com índices de seleção inferiores às demais famílias consumidas, foram sozinhas responsáveis por 63% da composição da dieta do veado-campeiro, com proporções de uso iguais a 0,32, 0,16 e 0,15, respectivamente. A família Cyperaceae embora frequente nas três estações do ano foi evitada pelo veado-campeiro (Anexo B).

Comparações entre os sexos

Os índices de sobreposição de nicho indicaram que as dietas de machos e fêmeas, nos períodos de cio, gravidez/troca de galhadas e de nascimentos de filhotes, foram similares, com índices de sobreposição em uso de espécies iguais a 0,68, 0,98 e 0,80, respectivamente. Igualmente, considerando o uso de famílias de plantas, ao invés de espécies, os índices de sobreposição indicaram praticamente similaridade total da dieta entre machos e fêmeas de veado-campeiro, com índices de sobreposição iguais a 0,84, 0,98 e 0,89, para os períodos supracitados.

As fêmeas selecionaram ($B_i > 0,02$) no período de cio, principalmente as flores de *P. parviflora*, em seguida *Aeschnomene fluminense*, *Brosimum gaudichaudii*, *Cleome guianensis*, *Melochia pyramidata*, *Malachra radiata* e *Vitex cymosa*. Já os machos, selecionaram ($B_i > 0,01$) *Aeschnomene fluminense*, *Desmodium barbatum*, *Murdannia nudiflora*, *Sida* sp., *Urena lobata* e *Vitex cymosa*. Para ambos os sexos, *Richardia grandiflora*, *Aeschnomene fluminense* e *Melochia simplex* foram as espécies mais frequentes na dieta, com proporções de uso iguais a 0,15, 0,13, 0,12 para machos e 0,11, 0,03 e 0,12 para fêmeas, respectivamente. Igualmente, ambos evitaram o capim-mimoso *A. purpusii* e o capim-mimosinho *Reimarochloa brasiliensis*, que foram as espécies mais frequentes nos sítios de alimentação (Anexo B).

No período seguinte, de estágio final de gravidez para fêmeas e de crescimento de galhada para machos, machos e fêmeas selecionaram ($B_i > 0,02$) *Ludwigia octovalvis*, com proporções de uso iguais a 0,50 e 0,53 e *Phyllanthus lindbergii*, com proporções de uso iguais a 0,29 e 0,20, respectivamente. A ciperácea *Eleocharis mínima* foi a espécie mais freqüente nos sítios de alimentação e foi evitada por ambos sexos (Anexo B).

No período de nascimentos dos filhotes, tanto machos quanto fêmeas consumiram intensamente flores caídas no chão de ipê, sendo que as fêmeas utilizaram flores de ipê-roxo *Tabebuia heptaphylla*, enquanto, os machos utilizaram flores de ipê-amarelo *T. aurea* (Bignoniaceae). Fêmeas consumiram preferencialmente ($B_i > 0,02$) frutos de coroa-de-frade *Mouriri elliptica* e de pimenteira *L. parvifolia*, enquanto, machos consumiram preferencialmente ($B_i > 0,02$) frutos de bocaúva *Acrocomia aculeata*. No entanto, foram observados, em diferentes ocasiões, animais não marcados de ambos sexos consumindo as quatro espécies supracitadas. A leguminosa *Aeschynomene fluminense* e o capim-mimoso *A. purpusii* e o capim-mimosinho *Reimarochloa brasiliensis* foram os itens mais freqüentemente consumidos por machos e fêmeas de veado-campeiro, com proporções de uso iguais a 0,17, 0,11 e 0,11 para machos e 0,05, 0,17 e 0,17 para fêmeas, respectivamente. As fêmeas também consumiram freqüentemente a leguminosa *A. sensitiva*, com uma proporção de uso igual a 0,08 (Anexo B).

A principal família selecionada por machos e fêmeas de veado-campeiro no período do cio foi Verbenaceae, que teve uma proporção de uso igual a 0,12 na dieta de machos e de 0,08 na das fêmeas. Nesse período, as famílias de plantas mais importantes para ambos sexos foram Rubiaceae e Sterculiaceae, responsáveis por 52% da dieta de fêmeas e 39% de machos. A família Fabaceae contribuiu com 14% e 7% na dieta de

machos e fêmeas, respectivamente. Embora frequentes nos sítios de alimentação e na dieta, e tendo proporção de uso superior a 0,17, as gramíneas foram evitadas por ambos os sexos (Anexo B) no período do cio. Algumas famílias como Malvaceae e Capparaceae foram selecionadas por fêmeas de veado-campeiro, mas a proporção de uso foi inferior a 0,02 (Anexo B).

No período final de gestação de fêmeas e troca de galhadas de machos, ambos sexos selecionaram a família Onagraceae que, sozinha, compôs mais de 50% da dieta. Em seguida, em ordem de importância e frequência, temos a família Euphorbiaceae que teve uma proporção de uso superior a 20% por ambos os sexos. As famílias Gramineae e Cyperaceae apesar de serem as mais frequentes, novamente foram evitadas, tanto por fêmeas quanto por machos de veado-campeiro e a proporção de uso foi inferior a 1% para os sexos (Anexo B). No entanto, no período de nascimentos de filhotes, Gramineae compôs 37% e 22% da dieta de fêmeas e machos, respectivamente, sendo usada de acordo com sua disponibilidade por ambos. Igualmente importante na dieta de machos e de fêmeas foi a família Fabaceae, que teve proporção de uso igual a 0,14 e 0,24, respectivamente. A família Bignoniaceae foi a mais importante, em ordem de seleção, na dieta de machos e de fêmeas de veado-campeiro, nos meses de agosto e setembro. As famílias Chrysobalanaceae e Melastomataceae foram mais importantes para as fêmeas de veado-campeiro enquanto a família Palmae foi preferida por machos (Anexo B).

DISCUSSÃO

Estratégias de alimentação

No presente estudo, as observações diretas do comportamento alimentar do veado-campeiro mostraram que esse cervídeo consumiu preferencialmente, dentro e entre as estações, espécies de herbáceas e arbustos, ao invés das maiores biomassas disponíveis de gramíneas e ciperáceas. Isto coincide com as observações obtidas por

Rodrigues & Monteiro-Filho (1999) e Berndt (2005), que estudaram a ecologia alimentar desse cervídeo, no Parque Nacional de Emas, Goiás, um remanescente do ecossistema Cerrado. A alta razão de preferência de herbáceas aquáticas e terrestres e, em contraste, a baixa razão de preferência por gramíneas, associado ao hábito de consumir itens alimentares de alto valor nutricional e de fácil digestibilidade, tais como flores, frutos, crescimento novo e brotos, corrobora a asserção de que, dentro do *continuum* proposto por Bodmer (1990), o veado-campeiro é um podador seletivo (Rodrigues & Monteiro-Filho 1999, Pinder 1997, Berndt 2005). Cabe ainda ressaltar o consumo de uma espécie de fungo pelo veado-campeiro, um item alimentar até então não descrito na dieta desse cervídeo. Mesmo nos Pampas Argentinos, onde a dieta foi composta em 80% por gramíneas (Jackson & Giulietti 1988), o veado-campeiro foi definido como um seletor concentrado, na escala de Hofmann & Stewart (1972), devido à sua preferência sazonal por brotos e crescimento novo de algumas poucas espécies. Ruminantes classificados nesta categoria possuem um sistema digestivo caracterizado por uma taxa de passagem rápida, com um rumino-retículo pequeno e um ceco relativamente grande, adequados para processar conteúdos celulares de plantas de fácil digestibilidade, obtendo-se assim uma elevada qualidade da dieta (Hofmann & Stewart 1972).

No Pantanal, o veado-campeiro apresentou uma dieta ampla, consumindo 63 espécies de plantas, porém os requerimentos energéticos foram aparentemente satisfeitos com o consumo sazonal de poucas espécies-chaves, tais como *Ludwigia octovalvis*, *Phyllanthus lindbergii*, *Aeschnomene fluminense*, *Melochia simplex*, *Vernonanthura brasiliiana*, *Sebastiania hispida*, *Axonopus purpusii* e *Reimarochloa brasiliensis*. Estudos sobre o conteúdo químico e o valor nutricional de forrageiras no Pantanal, além de gramíneas, são praticamente ausentes na literatura científica.

Entretanto, a maioria das espécies consumidas por esse cervídeo, no presente estudo, tem níveis altos de Ca, Mg, P, K, Cu, Zn e proteína bruta, principalmente as espécies aquáticas (Pott & Pott 1994, 2000). Igualmente, as gramíneas utilizadas pelo veado-campeiro, principalmente as rebrotas do capim-da-capivara *Hymenachne amplexicaulis*, do capim-mimoso *Axonopus purpusii* e do capim-mimosinho *Reimarochloa brasiliensis*, possuem valores altos de proteína bruta (Santos et al. 1993).

Diferenças sazonais na dieta e comparações entre os sexos

O Pantanal é uma savana hipsazonal, ou seja, uma savana sujeita a um prolongado período de inundação. Devido à dinâmica da inundação, a disponibilidade e a qualidade das espécies forrageiras diferem ao longo do ano, principalmente nas partes mais baixa do relevo, resultando em pulsos de produtividade que variam no espaço e no tempo (Rodela et al. 2007). Por seguir o pulso de inundação, em escala local, machos e fêmeas do veado-campeiro puderam encontrar alta qualidade de alimento (e.g. rebrota de arbustos terrestres e crescimento novo de espécies aquáticas) sob diferentes fases sucessionais. Assim, a composição da dieta desse cervídeo exibiu uma variação sazonal, refletindo a mudança em disponibilidade e qualidade das espécies presentes na área de estudo. No entanto, não houve diferenciação em composição da dieta e uso preferencial das espécies forrageiras pelos machos e fêmeas do veado-campeiro, ao longo do período reprodutivo e não-reprodutivo, indicando que não há segregação ecológica entre os sexos.

Durante as estações seca e chuvosa, o uso preferencial das bordas de baías temporárias e permanentes foi relacionado com o forrageio sobre herbáceas hidrófitas *Aeschnomene fluminense* e *A. sensitiva* e sobre a rebrota das gramíneas *A. purpusii* e *R. brasiliensis*, que conseguiram manter crescimento novo, devido à retenção natural da

umidade do terreno. Pequenas manchas de vegetação compostas por *B. quadrifaria*, *R. grandiflora* ou *D. barbatum* em floração foram freqüentes em campo-limpo, rabo-de-burro e canjiqueiral e isto foi associado ao maior uso desses habitats pelo veado-campeiro e ao maior consumo destas espécies durante o período chuvoso. Os animais consumiram intensamente as flores dessas espécies, deslocando-se lentamente de mancha em mancha de floração, geralmente forrageando em cada mancha até esgotá-la. No período de inundação, à medida que a lâmina d'água cobriu as áreas inferiores, um novo pulso de produtividade foi ofertado ao veado-campeiro, uma vez que crescimento novo de diversas espécies de plantas aquáticas surgiu em áreas extensas dos campos sazonalmente alagáveis. Nesse período, os requerimentos energéticos do veado-campeiro foram aparentemente satisfeitos com o consumo de duas espécies: as herbáceas hidrófitas *Ludwigia octovalvis* e *Phyllanthus lindbergii*, que sozinhas constituíram mais de 70% da dieta do veado-campeiro. Essas espécies brotaram a partir do banco de sementes presente no solo, no início da estação chuvosa, e ocorreram em abundância, durante todo o período de inundação, em habitats de 'campo-limpo' e 'rabo-de-burro'. O período de inundação engloba duas fases importantes do ciclo de vida do veado-campeiro: o período gestacional de fêmeas e de troca de chifres de machos (Capítulo 4).

Durante a estação seca e o início da estação chuvosa, a floração e a frutificação de algumas espécies chaves do Pantanal, como o ipê-roxo e a bocaúva foram importantes na composição da dieta do veado-campeiro. Machos e fêmeas consumiram intensamente frutos de pimenteira *Licania parvifolia*, coroa-de-frade *Mouriri elliptica*, bocaúva *Acrocomia aculeata* e flores de *Tabebuia heptaphylla* e *T. aurea*, durante a estação seca. Na estação chuvosa, frutos de *Vitex cymosa* presentes em ecótono de cerrado-borda de floresta foram intensamente forrageados por machos e fêmeas de

veado-campeiro. Especialmente para fêmeas, o consumo sazonal desses itens alimentares pode ter um alto valor biológico, uma vez que no período de seca e início da estação chuvosa as fêmeas estão envolvidas com a sobrevivência e a criação dos filhotes. Por exemplo, uma única fêmea (AF62) foi vista com seu filhote recém-nascido por dias seguidos forrageando em frutos derrubados no chão de uma única árvore adulta de *Licania parvifolia*, presente em sua área de vida, enquanto seu filhote ficava escondido em uma touceira de capim-vermelho *Andropogon hypogynus*. Igualmente, grupos de fêmeas adultas com filhotes em crescimento foram vistos forrageando em manchas de flores caídas de ipê-roxo, que de acordo com Santos et al. (1993) possui um alto valor de proteína bruta (21%) em sua composição. Por sua vez, a condição corporal é um fator importante para o sucesso reprodutivo de machos, uma vez que as lutas ritualísticas por fêmeas no cio logo se iniciam no período chuvoso e, portanto, os machos irão consumir itens de alto valor nutritivo sempre que encontrá-los.

Embora o presente trabalho e aquele desenvolvido por Pinder (1997) numa outra região do Pantanal (Pantanal de Miranda) diferiram nas metodologias adotadas para análise da dieta do veado-campeiro (i.e. observações diretas e análises de microhistologia fecal, respectivamente), os dados reportados são muito similares e corroboram o presente trabalho. Pinder (1997) reportou que a seleção de recursos forrageiros pelo veado-campeiro parece seguir a disponibilidade sazonal de crescimento novo. Os veados-campeiros consumiram rebrota de gramíneas, herbáceas e arbusto em proporções aparentemente iguais durante a estação chuvosa, quando a maior parte da vegetação estava rebrotando. Como observado no presente estudo, o consumo de gramíneas diminuiu no período de inundação e foi substituído pelo consumo de flores e folhas novas de herbáceas hidrófitas. As flores de *Tabebuia* sp. e frutos da bocaúva *Acrocomia aculeata* foram intensamente consumidos na estação seca, ao passo que

Ludwigia longifolia, *Aeschnomene fluminense*, *Melochia simplex* e *Vernonanthura brasiliiana* foram intensamente consumidos durante a estação chuvosa e de inundação. Essas observações corroboram a hipótese que veado-campeiro seleciona espécies de alto valor nutricional. Portanto, as práticas atuais de substituição de pastagens naturais por gramíneas exóticas para melhoramento de pastagens podem afetar negativamente o veado-campeiro e comprometer a conservação dessa espécie em longo prazo no Pantanal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, **40**: 227-267.
- Berndt, A. 2005. Nutrição e ecologia nutricional de cervídeos brasileiros em cativeiro e no Parque Nacional das Emas, Goiás. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil
- Bodmer, R. E. 1990. Ungulates frugivores and the browser-grazer continuum. *Oikos*, **57**: 319-325.
- Costa, S. S., Oliveira, D. B., Manco, A. M., DE Melo, G. O., Cordeiro, J. L. Zaniolo, S. Negrelle, R. & Oliveira, I. F. B. 2006. Plants composing the diet of marsh and pampas deer in the Brazilian Pantanal wetland and their ethnomedicinal properties. *Journal of Biological Sciences*, **6**: 840-846.
- Hofmann, R. R & Stewart, D. R. M 1972. Grazer or browser: A classification based on the stomach-structure and feeding habits of East African ruminants. *Mammalia*, **36**: 226-240.
- Hurlbert, S. H. 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. *Ecology*, **59**: 67-77.

- Jackson, J. 1985. Behavioural observations on the Argentinian pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus celer* Cabrera, 1943). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, **50**:107-116.
- Jackson, J. E. 1987. *Ozotoceros bezoarticus*. *Mammalian Species*, **295**: 1-5.
- Jackson, J. E. & Giulietti, J. D. 1988. The food habits of pampas deer *Ozotoceros bezoarticus celer* in relation to its conservation in a relict natural grassland in Argentina. *Biological Conservation*, **45**: 1-10
- Jenkins, D. A., Schaefer, J. A. Rosatte, R., Bellhouse, T., Hamr, J. & Mallory. 2007. Winter resource selection of reintroduced elk and sympatric white-tailed deer at multiple spatial scales. *Journal of Mammalogy*, **88**: 614-624.
- Levins, R. 1968. Evolution in Changing Environments: Some Theoretical Explorations. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Manly, B., McDonald, L., Thomas, D., McDonald, T. L. & Erickson, W. P. 2002. *Resource selection by animal: Statistical Design and Analysis for Field Studies*. Chapman & Hall, London, UK.
- Merino, M. L. 1993. Dieta Del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus* Linneus 1758) em la Reserva de Vida Silvestre “Campos Del Tuyú”, Bahia de Samborombón, província de Buenos Aires, Argentina. Resúmenes VIII Jornadas Argentinas de Mastozoología San Carlos de Bariloche, Argentina. 10-13/12/93.
- Merino, M. L., Gonzáles, S. G., Leeuwenberg, F., Rodrigues, F. H., Pinder, L. & Tomas, W. M. 1997. Veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*). Páginas 42-59 em J. M. B. Duarte, editor. *Biologia e Conservação de Cervídeos Sul-Americanos: Blastoceros, Ozotoceros e Mazama*, Jaboticabal, Funep, Brasil.
- Oftedal, O. T. 1985. Pregnancy and Lactation. Pages 215– 238 in: R. Hudson & R. G. White, editors. *Bioenergetics of Wild Herbivores*. CRC Press, Boca Raton, FL.

- Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **4**: 53-74.
- Pinder, L. 1997. Niche overlap among brown brocket deer, pampas deer, and cattle in the Pantanal of Brazil. Tese de doutorado, University of Florida, Gainesville.
- Pott, A. & Pott, V. J. 1994 *Plantas do Pantanal*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária Do Pantanal. Corumbá, Ms: Embrapa.
- Pott, A. & Pott, V. J. 2000. *Plantas Aquáticas do Pantanal*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. Corumbá, Ms: Embrapa.
- Putman, R. 1988. *The Natural History of Deer*. New York: Cornell University Press.
- Rodrigues, F. H. G & Monteiro-Filho, E. L. A. 1999. Feeding behavior of the pampas deer: A grazer or a browser? *Deer Specialist Group News*, **15**: 12-1.
- Soares, A. C. & Santos, S. A. 1996. Identificação da composição botânica da dieta do veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) na Nhecolândia, Pantanal. In: Anais do II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal: Manejo e Conservação. Corumbá, MS, 103 p.
- Santos, S. A., Silva, M. P. & Mauro, R. A. 1993. Preferência alimentar e uso do habitat do cavalo pantaneiro na Nhecolândia, Pantanal. *Comunicado Técnico Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA*, **11**: 1-16
- Rodela, L., Neto, J. P. Q & Santos, S. A. 2007 Classificação das pastagens nativas do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, por meio de imagens de satélite. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 4187-4194.

Van Soest, P.J. 1982. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Corvallis: Cornell University.

Watson, L. H. & Owen-Smith. 2000. Diet composition and habitat selection of eland in semi-arid shrubland. *African Journal of Ecology*, **38**, 130-137.

ANEXO A

Procedimentos de aproximação e observação do comportamento de forrageio

Observações diretas sobre o comportamento alimentar requerem uma proximidade física com os animais observados para a correta identificação das espécies forrageadas e parte das plantas ingeridas. Conseqüentemente, exigem uma familiaridade com a biologia comportamental da espécie em questão. Assim, a pesquisadora responsável pela pesquisa foi treinada por um pesquisador experiente. Durante um mês, as observações de forrageio foram feitas em caráter de treinamento, sendo os dados coletados nesse período descartados da amostra total. Repassamos aqui, alguns procedimentos básicos de aproximação adotados pela equipe com objetivo de auxiliar futuros estudantes ou pesquisadores interessados na questão.

Excursões a pé ou de quadriciclo foram realizados por toda a área de estudo em busca dos animais visualmente marcados. Uma vez que um animal era localizado, e caso a busca fosse realizada de quadriciclo, o mesmo era escondido a uma distância razoável e uma aproximação a pé, distante cerca de 15 m do animal ou grupo focal, era realizada. Essa aproximação não deve ser feita deslocando-se diretamente em direção ao animal ou ao grupo e sim numa espiral cada vez cada vez menor em torno dos animais e observando continuamente o comportamento do grupo em resposta a aproximação. Assim, enquanto, os animais apresentassem sinais de fuga ou estresse ou vigilância exacerbada, a aproximação era interrompida e o observador ficava parado à distância, mostrando-se claramente aos animais, geralmente dissimulando o seu interesse, por caminhar lento em pequenas rotas paralelas ao do animal ou grupo ou fingindo interesse por outros animais ou objetos (e.g. plantas). Apenas quando os animais voltavam a mostrar tranqüilidade, voltando a forragear ou ruminar, é que o observador se deslocava lentamente em direção ao grupo, interrompendo novamente o deslocamento ao menor sinal de fuga ou intranqüilidade.

Tentativas de observação de comportamento sempre foram frustradas com mais de um observador se deslocando em rotas diferentes, mas foi possível realizar observações em duplas, desde que os membros da equipe estivessem em proximidade física e de preferência em silêncio. Igualmente não foram bem sucedidas as tentativas de se camuflar ou se esgueirar pelo ambiente para se tornar menos perceptível aos animais, resultando geralmente em estresse maior ou fuga. Portanto, é recomendado sempre se posicionar de modo visualmente claro aos animais.

Durante todo o processo de aproximação e observação dos hábitos alimentares, o pesquisador deve adotar uma conduta discreta e silenciosa, evitando, movimentos bruscos e sons altos ou inesperados, que possam ocasionar fuga repentina dos animais observados. Cabe ressaltar ainda que na presença de animais domésticos, principalmente gado doméstico e aves, tais como a ema ou o quero-quero, que emitem sinais de alerta, entre outros comportamentos de vigilância, deve-se primeiro buscar a habituação desses, para em seguida se aproximar dos veados-campeiros. Recomenda-se ainda, que se inicie a aproximação e observação do comportamento de forrageio, abordando primeiro os animais que se mostrem mais calmos, uma vez que indivíduos emitindo progressivamente sinais de alarme tendem a deixar o grupo todo em alerta, frustrando a coleta de dados. Caso o animal ou grupo focal se mostre arredio, após uma ou duas tentativas de aproximação, deve-se abandonar o mesmo para que com o tempo novas investidas possam ser tentadas.

Em média, o tempo de aproximação durava de 45 a 60 minutos, mas à medida que os animais foram se habituando à pesquisadora, esse tempo caiu para 10-12 minutos, após um mês de pesquisa intensiva de campo. Intervalos entre campanhas não deveriam exceder mais do que 10-15 dias, com o risco de ter que se iniciar novamente o

processo de habituação dos animais, principalmente com os animais mais tímidos ou ariscos.

ANEXO B

Tabela B1. Relação das 63 espécies consumidas pelo veado-campeiro, *Ozotoceros bezoarticus*, nos 1.845 sítios de alimentação observados e as respectivas partes ingeridas, no Pantanal, MS no período de janeiro a setembro de 2007, e as frequências de forrageio e de ocorrência.

Família	Parte (s) ingerida (s)	Hábito	Habitat observado	Frequência de forrageio	Frequência de ocorrência
ALISMATACEAE					
<i>Echinodorus tenellus</i>	Flor	Erva	Campos sazonalmente inundáveis	5	571
ANNONACEAE					
<i>Annona dioica</i>	Broto e fruto	Arbusto	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	3	54
ASTERACEAE					
<i>Vernonanthura brasiliiana</i>	Broto	Arbusto	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	16	23
BIGNONIACEAE					
<i>Tabebuia aurea</i>	Flor	Árvore	Campos sazonalmente inundáveis	12	12
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	Flor	Árvore	Campos sazonalmente inundáveis	16	16
CAPPARACEAE					
<i>Cleome guianensis</i>	Folha e flor	Erva	Campos sazonalmente inundáveis	5	6
CHRYSOBALANACEAE					
<i>Licania parvifolia</i>	Broto e fruto	Árvore	Campos sazonalmente inundáveis e Campo cerrado	19	21
COMMELINACEAE					
<i>Commelina cf. nudiflora</i>	Flor	Erva	Campos sazonalmente inundáveis	1	36
<i>Murdannia nudiflora</i>	Flor	Erva	Campos sazonalmente inundáveis	3	15
CYPERACEAE					
<i>Rhynchospora velutina</i>	Semente		Campos sazonalmente inundáveis e baías	8	124
DILLENIAEAE					
<i>Davilla elliptica</i>	Folha nova		Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	2	11
EUPHORBIACEAE					
<i>Caperonia castaneifolia</i>	Plântula	Erva	Campos sazonalmente inundáveis	10	174
<i>Euphorbia thymifolia</i>			Campos sazonalmente inundáveis	17	90
<i>Phyllanthus lindbergii</i>	Folha e flor	Erva	Campos sazonalmente inundáveis	313	405
<i>Sebastiania hispida</i>	Folha e flor	Subarbusto	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	53	67
FABACEAE					
<i>Aeschnomene fluminense</i>	Folha e flor	Subarbusto	Borda de baía	101	126
<i>Aeschnomene sensitiva</i>	Folha e flor	Subarbusto	Borda de baía	73	89
<i>Desmodium barbatum</i>	Folha e flor	Erva	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	9	17
<i>Senna alata</i>	Plântula	Arbusto	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	4	30
<i>Senna occidentalis</i>	Folha	Subarbusto	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	2	24
GRAMINAE					
PANICOIDEAE					

Família	Parte (s) ingerida (s)	Hábito	Habitat observado	Frequência de forrageio	Frequência de ocorrência
<i>Andropogon bicornis</i>	Rebrota	Gramínea	Campos sazonalmente inundáveis	1	26
<i>Andropogon hypogynus</i>	Rebrota	Gramínea	Campos sazonalmente inundáveis e borda de baía	2	677
<i>Axonopus purpusii</i>	Rebrota	Gramínea	Campos sazonalmente inundáveis e borda de baía	182	1062
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Rebrota	Gramínea	Campos sazonalmente inundáveis e borda de baía	4	25
<i>Mesosetum chaseae</i>	Rebrota	Gramínea	Campos sazonalmente inundáveis	6	482
<i>Paspalum plicatulum</i>	Rebrota	Gramínea	Campos sazonalmente inundáveis	5	41
<i>Panicum laxum</i>	Folha	Gramínea	Campos sazonalmente inundáveis e borda de baía	2	69
<i>Reimarochloa brasiliensis</i>	Rebrota	Gramínea	Campos sazonalmente inundáveis e borda de baía	168	960
<i>Sacciolepis myuros</i>	Rebrota	Gramínea	Campos sazonalmente inundáveis e borda de baía	17	89
<i>Eleusine indica</i>	Rebrota	Gramínea	Campos sazonalmente inundáveis e borda de baía	12	82
HYDROPHYLLACEAE					
<i>Hydrolea spinosa</i>	Folha	Erva	Campos sazonalmente inundáveis e borda de baía	7	22
LABIATAE (LAMIACEAE)					
<i>Hypis sp.</i>	Folha		Campos sazonalmente inundáveis	6	92
LYTHRACEAE					
<i>Rotala ramosior</i>			Campos sazonalmente inundáveis e borda de baía	1	24
MALPIGHIACEAE					
<i>Byrsonima orbignyana</i>	Folha, flor e fruto	Arbusto	Campos sazonalmente inundáveis	78	287
MALVACEAE					
<i>Malvaceae</i>	Folha		Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	4	7
<i>Malachra radiata</i>	Folha	Subarbusto anfíbio	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	2	11
<i>Sida sp.</i>	Flor	Subarbusto	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	2	10
<i>Urena lobata</i>	Folha	Subarbusto	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	3	32
MELASTOMATACEAE					
<i>Mouriri elliptica</i>	Fruto	Árvore	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	13	13
MENYANTHACEAE					
<i>Nymphoides grayana</i>	Folha	Erva	Campos sazonalmente inundáveis e borda de baía	16	119
MORACEAE					
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Broto	Arvore	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	5	6
MYRTACEAE					
<i>Gomidesia palustris</i>	Broto	Arvoreta	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	5	5
ONAGRACEAE					
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Folhas e flor	Erva	Campos sazonalmente inundáveis	653	800
<i>Ludwigia rígida</i>	Folha e flor	Arbusto	Campos sazonalmente inundáveis	15	16

Família	Parte (s) ingerida (s)	Hábito	Habitat observado	Frequência de forrageio	Frequência de ocorrência
PONTEDERACEAE					
<i>Eichhornia azurea</i>	Flor	Erva	Baías temporárias e permanentes	3	152
<i>Pontederia parviflora</i>	Folha e flor	Erva	Baías temporárias e permanentes	92	166
RUBIACEAE					
<i>Borreria quadrifaria</i>	Flor		Campos sazonalmente inundáveis	19	75
<i>Diodia kuntzei</i>	Flor e planta	Erva anfíbia	Campos sazonalmente inundáveis e borda de baías	2	68
<i>Diodia cf. teres</i>	Planta	Erva	Campos sazonalmente inundáveis	4	102
<i>Richardia grandiflora</i>	Flor	Erva	Campos sazonalmente inundáveis	27	57
<i>Tocoyena formosa</i>	Broto		Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	1	2
SCROPHULARIACEAE					
<i>Angelonia salicariaefolia</i>	Folha Flor	Arbusto	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	2	3
STERCULIACEAE					
<i>Byttneria dendata</i>	Folha	Arbusto	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	1	9
<i>Melochia parvifolia</i>	Folha e flor	Arbusto	Campos sazonalmente inundáveis e cerrado	4	8
<i>Melochia pyramidata</i>	Folha e flor	Erva	Campos sazonalmente inundáveis e cerrado	15	47
<i>Melochia simplex</i>	Planta	Erva	Campos sazonalmente inundáveis e cerrado	187	587
<i>Melochia villosa</i>	Folha e flor	Subarbusto	Campos sazonalmente inundáveis e cerrado	22	64
<i>Waltheria communis</i>	Folha	Subarbusto	Campos sazonalmente inundáveis e cerrado	8	114
PALMAE (ARECACEAE)					
<i>Acrocomia aculeata</i>	Fruto	Árvore	Ecótone cerrado e borda de floresta	16	16
VERBENACEAE					
<i>Vitex cymosa</i>	Fruto	Árvore	Ecótone cerrado e borda de floresta	22	22
Espécies não identificadas					
Fungo			Campos sazonalmente inundáveis	2	2
Planta 1	Folha nova	Erva	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	1	10
Planta 2	Folha nova	Erva	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	1	1
Planta 3	Folha nova	Erva	Campo cerrado e cerrado <i>sensu strictu</i>	1	2

Tabela B2. Variações sazonais na dieta do veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) e os índices de seleção padronizados (B_i) no Pantanal, MS, entre janeiro e setembro de 2007. Onde, π_i = proporção disponível do recurso i , o_i = proporção usada do recurso i e o símbolo (-) significa não ocorrência da espécie. As espécies com valores de $B_i > 0.02$ foram selecionadas, enquanto, valores iguais e abaixo desse foram não selecionadas e evitadas, respectivamente.

FAMÍLIA	CHUVA			INUNDAÇÃO			SECA		
	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
ALISMATACEAE							0.03	0.00	0.00
<i>Echinodorus tenellus</i>	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.15	0.00
<i>Sagittaria guayanensis</i>	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ANNONACEAE									
<i>Annona dioica</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
<i>Annona cornifolia</i>		-	-	0.00	-	-	0.00	0.00	0.00
ARECACEAE	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00
<i>Scheelea phalerata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ASTERACEAE									
<i>Eupatorium sp</i>	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
<i>Stilpnopappus trichospiroides</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Vernonanthura brasiliana</i>	-	-	-	0.01	0.01	0.04	0.00	0.01	0.04
<i>Wedelia brachycarpa</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.00			
BIGONIACEAE									
<i>Tabebuia aurea</i>	-	-	-	-	-	-	0.00	0.01	0.06
<i>Tabebuia cf. heptaphylla</i>	-	-	-	-	-	-	0.00	0.01	0.06
BORAGINACEAE									
<i>Heliotropium sp.</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
BROMELIACEAE									
<i>Bromelia balansae</i>	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
CAESALPINIOIDEAE									
CAPPARIDACEAE									
<i>Cleome guianensis</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.04	-	-	-
CHRYSOBALANACEAE									
<i>Licania parvifolia</i>	0.01	0.02	0.07	0.00	-	-	0.00	0.02	0.05
COMMELINACEAE									
<i>Commelina cf. nudiflora</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.01	-	-	-
<i>Murdannia nudiflora</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	-	-	-
CYPERACEAE									
<i>Cyperus brevifolius</i>	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cyperus lanceolatus</i>	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
<i>Cyperus haspam</i>	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Cyperus surinamensis</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Eleocharis acutangula</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-
<i>Eleocharis minima</i>	0.02	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	0.01	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
<i>Rhynchospora velutina</i>	0.02	0.38	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
<i>Rhynchospora trispicata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
<i>Rhynchospora tenuis</i>	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
<i>Rhynchospora sp</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
<i>Oxycaryum cubense</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-

FAMÍLIA	CHUVA			INUNDAÇÃO			SECA		
	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
DILLENIACEAE									
<i>Davilla elliptica</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
EUPHORBIACEAE									
<i>Caperonia castaneifolia</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00
<i>Euphorbia thymifolia</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02
<i>Phyllanthus lindbergii</i>	-	-	-	0.04	0.20	0.06	0.02	0.05	0.04
<i>Sebastiania hispida</i>	0.01	-	-	0.00	0.00	0.06	0.01	0.04	0.04
FABACEAE									
<i>Aeschnomene fluminense</i>	0.01	0,09	0.10	0.00	0.02	0.06	0.02	0.06	0.04
<i>Aeschnomene sensitiva</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.06	0.02	0.06	0.05
<i>Bowdichia virgilioides</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Chamaecrista serpens</i>	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00
<i>Desmodium barbatum</i>	0.01	0.03	0.07	0.00	0.00	0.03	-	-	-
<i>Senna alata</i>	-	-	-	-	-	-	0.01	0.00	0.01
<i>Senna occidentalis</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.01	-	-	-
<i>Senna sp</i>	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00
GRAMINAE									
<i>Andropogon bicornis</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
<i>Andropogon hypogynus</i>	0.06	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
<i>Andropogon selloanus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
<i>Axonopus purpusii</i>	0.07	0.02	0.02	0.05	0.01	0.00	0.12	0.16	0.02
<i>Braquiaria sp</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-
<i>Eleusine indica</i>	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00
<i>Elyonurus muticus</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	0.01	0.02	0.03	0.00	0.00	0.01	-	-	-
<i>Luziola sp</i>	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00
<i>Mesosetum chaseae</i>	0.05	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
<i>Paspalidium paludivagum</i>	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
<i>Paspalum plicatulum</i>	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
<i>Panicum laxum</i>	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
<i>Reimarochloa brasiliensis</i>	0.21	0.00	0.02	0.05	0.03	0.01	0.10	0.12	0.02
<i>Sacciolepis myuros</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01
HYDROPHYLLACEA									
<i>Hydrolea spinosa</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
ISOETACEAE									
<i>Isoetes pedersenii</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-
LABIATAE (LAMIACEAE)									
<i>Hyptis brevipes</i>	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Hypts sp.</i>	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
LYTHRACEAE									
<i>Rotala ramosior</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
MALPIGHIACEAE									
<i>Byrsonima orbignyana</i>	0.05	0.10	0.03	0.01	0.01	0.01	0.03	0.05	0.02
MALVACEAE									
<i>Malvaceae</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.04
<i>Malachra radiata</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-	-	-
<i>Pavonia sp</i>	-	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00
<i>Sida sp</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.02	-	-	-
<i>Urena lobata</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02
MARANTACEAE									
<i>Thalia geniculata</i>	-	-	-	-	-	-	0.02	0.00	0.00

FAMÍLIA	CHUVA			INUNDAÇÃO			SECA		
	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
MARSILEACEAE									
<i>Marsilea cf. deflexa</i>	-	-	-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MELASTOMATACEAE									
<i>Acisanthera divaricata</i>	-	-	-	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Mouriri elliptica</i>	-	-	-	-	-	-	0.00	0.01	0.06
MENYANTHACEAE									
<i>Nymphoides grayana</i>	-	-	-	-	-	-	0.03	0.02	0.01
MORACEAE									
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.05	-	-	-
MYRTACEAE									
<i>Eugenia aurata</i>	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00
<i>Gomidesia palustris</i>	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.06
<i>Psidium nutans</i>	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
OLACACEAE									
<i>Ximenia americana</i>	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00
ONAGRACEAE									
<i>Ludwigia octovalvis</i>	0.01	0.03	0.07	0.10	0.47	0.06	0.02	0.06	0.04
<i>Ludwigia rigida</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.05	0.00	0.01	0.06
<i>Ludwigia sedoides</i>	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.00
PALMAE (ARECACEAE)									
<i>Acrocomia aculeata</i>	-	-	-	-	-	-	0.00	0.01	0.06
POLYGALACEAE									
<i>Polygala longicaulis</i>	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
<i>Polygala timoutoides</i>	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
PONTEDERIACEAE									
<i>Eichhornia azurea</i>	0.04	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
<i>Pontederia parviflora</i>	-	-	-	0.01	0.05	0.05	0.02	0.03	0.02
PORTULACACEAE									
<i>Portulaca fluvialis</i>	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
RUBIACEAE									
<i>Borreria quadrifaria</i>	0.03	0.10	0.07	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
<i>Diodia kuntzei</i>	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
<i>Diodia cf. teres</i>	-	-	-	0.00	-	-	0.02	0.00	0.00
<i>Limnosipanea cf. ternifolia</i>	0.00	0.00	0.00	-	-	-	0.00	0.00	0.00
<i>Richardia grandiflora</i>	0.05	0.15	0.05	0.00	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00
<i>Tocoyena formosa</i>	-	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.03
SCROPHULARIACEAE									
<i>Angelonia salicariaefolia</i>	0.00	0.02	0.07	-	-	-	-	-	-
<i>Bacopa australis</i>	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-
<i>Bacopa myriophylloides</i>	0.01	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
<i>Bacopa salmanii</i>	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Bacopa sp</i>	0.01	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-
<i>Scoparia montevidensis</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-
SOLANACEAE									
<i>Solanum viarum</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.00	-	-	-
STERCULIACEAE									
<i>Byttneria dendata</i>	0.00	-	-	-	-	-	0.00	0.00	0.01
<i>Melochia parvifolia</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	-	-	-
<i>Melochia pyramidata</i>	-	-	-	0.00	0.00	0.02	-	-	-
<i>Melochia simplex</i>	0.04	0.14	0.06	0.06	0.10	0.02	0.03	0.05	0.02
<i>Melochia villosa</i>	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01

FAMÍLIA	CHUVA			INUNDAÇÃO			SECA		
	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
<i>Waltheria communis</i>	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01
VERBENACEAE									
<i>Vitex cymosa</i>	0.03	0.19	0.10	-	-	-	-	-	-
Espécies não identificadas									
Fungo	0.02	6.15	0.11	-	-	-	-	-	-
Planta 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Planta 2	0.00	0.01	0.10	-	-	-	-	-	-
Planta 3	-	-	-		0.00	0.00	0.03	-	-
Planta 4	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-

Tabela B3. Índices de seleção padronizados (B_i) para 28 famílias de plantas presentes nos sítios de alimentação observados para veado-campeiro. Onde, n = número de espécies, π_i = igual a proporção disponível do recurso i e o_i = proporção usada do recurso i e o símbolo (-) significa não ocorrência da espécie. As espécies com valores de $B_i > 0.04$ foram selecionadas, enquanto, valores iguais e abaixo desse foram não selecionadas e evitadas, respectivamente.

Família	n	Chuva			Inundação			Seca		
		π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
Alismataceae	2	0,06	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,04	0,01	0,00
Anonaceae	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
Arecaceae	1	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Asteraceae	4	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bigoniaceae	2	-	-	-	-	-	-	0,01	0,03	0,13
Boraginaceae	1	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
Bromeliaceae	1	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
Capparidaceae	1	-	-	-	0,00	0,00	0,11	-	-	-
Chrysobalanaceae	1	0,00	0,02	0,18	-	-	-	0,00	0,02	0,13
Commelinaceae	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	-	-	-
Cyperaceae	12	0,11	0,01	0,00	0,18	0,01	0,00	0,11	0,00	0,00
Dilleniaceae	1									
Euphorbiaceae	4	0,00	0,00	0,00	0,05	0,21	0,12	0,10	0,15	0,05
Fabaceae	9	0,03	0,12	0,21	0,01	0,03	0,08	0,06	0,16	0,08
Gramineae	10	0,43	0,10	0,01	0,25	0,05	0,01	0,34	0,32	0,03
Hydrophyllaceae	1	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,05
Isoetaceae	1	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Labiatae	2	0,02	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Lythraceae	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	-	-	-
Malpighiaceae	1	0,05	0,11	0,09	0,01	0,01	0,02	0,04	0,07	0,05
Malvaceae	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00	0,05
Marantaceae	1	-	-	-	-	-	-	0,02	0,00	0,00
Marsiliaceae	1	-	-	-	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Melastomataceae	2	-	-	-	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Família	n	Chuva			Inundação			Seca		
		π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
Menyanthaceae	1	-	-	-	-	-	-	0,03	0,02	0,02
Moraceae	1	-	-	-	0,00	0,00	0,13	-	-	-
Myrtaceae	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olacaceae	1	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00
Onagraceae	3	0,01	0,00	0,00	0,10	0,48	0,13	0,03	0,08	0,10
Palmae	1	-	-	-	-	-	-	0,00	0,02	0,13
Polygalaceae	2	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-
Pontederiaceae	2	0,04	0,00	0,00	0,02	0,05	0,07	0,04	0,04	0,03
Portulacaceae	1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Rubiaceae	6	0,09	0,29	0,13	0,01	0,01	0,03	0,04	0,00	0,00
Scrophulariaceae	6	0,03	0,02	0,03	0,14	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
Solanaceae	1	-	-	-	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Sterculiaceae	6	0,06	0,12	0,08	0,08	0,13	0,05	0,05	0,07	0,04
Verbenaceae	1	0,03	0,21	0,27	-	-	-	-	-	-

Tabela B4. Composição da dieta de fêmeas e machos do veado-campeiro

(*Ozotoceros bezoarticus*) e os índices de seleção padronizados (B_i) no Pantanal,

MS, para o período cio (janeiro e abril) de 2007, e as frequências relativas das 112

espécies observadas nos sítios de alimentação. Onde, π_i = proporção disponível do

recurso i , o_i = proporção usada do recurso i e o símbolo (-) significa não ocorrência

da espécie. As espécies com valores de $B_i > 0.02$ foram selecionadas, enquanto,

valores iguais e abaixo desse foram não selecionadas e evitadas, respectivamente.

FAMÍLIA	Fêmeas			Machos		
	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
ALISMATACEAE						
<i>Echinodorus tenellus</i>	-	-	-	0,01	0,00	0,00
<i>Sagittaria guayanensis</i>	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
ANNONACEAE						
<i>Annona dioica</i>	0,00	0,00	0,00			
<i>Annona cornifolia</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
ARECACEAE				0,03	0,02	0,01
<i>Scheelea phalerata</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
ASTERACEAE						
<i>Eupatorium sp</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Stilpnopappus trichospiroides</i>	0,01	0,00	0,00			
<i>Vernonanthura brasiliiana</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Wedelia brachycarpa</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
BIGONIACEAE						
<i>Tabebuia aurea</i>	-	-	-	-	-	-

FAMÍLIA	Fêmeas			Machos		
	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
<i>Tabebuia cf. heptaphylla</i>	-	-	-	-	-	-
BORAGINACEAE						
<i>Heliotropium sp.</i>	-	-	-	-	-	-
BROMELIACEAE						
<i>Bromelia balansae</i>	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
CAESALPINIOIDEAE						
CAPPARIDACEAE						
<i>Cleome guianensis</i>	0,00	0,02	0,07	0,00	0,00	0,00
CHRYSOBALANACEAE						
<i>Licania parvifolia</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
COMMELINACEAE						
<i>Commelina cf. nudiflora</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Murdannia nudiflora</i>	-	-	-	0,00	0,01	0,07
CYPERACEAE						
<i>Cyperus brevifolius</i>	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Cyperus lanceolatus</i>	0,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
<i>Cyperus haspam</i>	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Cyperus surinamensis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis acutangula</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Eleocharis minima</i>	0,06	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Rhynchospora velutina</i>	0,05	0,05	0,02	0,05	0,02	0,01
<i>Rhynchospora trispicata</i>	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Rhynchospora tenuis</i>	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
<i>Rhynchospora sp</i>	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Oxycaryum cubense</i>	-	-	-	-	-	-
DILLENACEAE						
<i>Davilla elliptica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EUPHORBIACEAE						
<i>Caperonia castaneifolia</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<i>Euphorbia thymifolia</i>	0,00	0,01	0,03	-	-	-
<i>Phyllanthus lindbergii</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Sebastiania hispida</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,04
FABACEAE						
<i>Aeschynomene fluminense</i>	0,01	0,03	0,07	0,02	0,13	0,07
<i>Aeschynomene sensitiva</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Bowdichia virgilioides</i>	-	-	-	0,01	0,00	0,00
<i>Chamaecrista serpens</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<i>Desmodium barbatum</i>	0,02	0,04	0,03	0,00	0,00	0,07
<i>Senna alata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Senna occidentalis</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
<i>Senna sp</i>	-	-	-	-	-	-
GRAMINAE						
<i>Andropogon bicornis</i>	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Andropogon hypogynus</i>	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
<i>Andropogon selloanus</i>	0,00	0,00	0,00			
<i>Axonopus purpusii</i>	0,11	0,09	0,01	0,10	0,08	0,01
<i>Braquiaria sp</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<i>Eleusine indica</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<i>Elyonurus muticus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

FAMÍLIA	Fêmeas			Machos		
	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01
<i>Luziola sp</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<i>Mesosetum chaseae</i>	0,08	0,02	0,00	0,07	0,00	0,00
<i>Paspalidium paludivagum</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<i>Paspalum plicatulum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,07
<i>Panicum laxum</i>	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Reimaroachloa brasiliensis</i>	0,11	0,09	0,01	0,10	0,08	0,01
<i>Sacciolepis myuros</i>	-	-	-	-	-	-
HYDROPHYLLACEAE						
<i>Hydrolea spinosa</i>	-	-	-	-	-	-
ISOETACEAE						
<i>Isoetes pedersenii</i>	-	-	-	0,01	0,00	0,00
LABIATAE (LAMIACEAE)						
<i>Hyptis brevipes</i>	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Hyptis sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LYTHRACEAE						
<i>Rotala ramosior</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MALPIGHIACEAE						
<i>Byrsonima orbignyana</i>	0,04	0,05	0,02	0,03	0,02	0,01
MALVACEAE						
<i>Malvaceae</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Malachra radiata</i>	0,00	0,01	0,07	0,00	0,00	0,00
<i>Pavonia sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Sida sp.</i>	-	-	-	0,00	0,02	0,07
<i>Urena lobata</i>	-	-	-	0,00	0,02	0,07
MARANTACEAE						
<i>Thalia geniculata</i>	-	-	-	-	-	-
MARSILEACEAE						
<i>Marsilea cf. deflexa</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MELASTOMATACEAE						
<i>Acisanthera divaricata</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Mouriri elliptica</i>	-	-	-	-	-	-
MENYANTHACEAE						
<i>Nymphoides grayana</i>	-	-	-	-	-	-
MORACEAE						
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	0,01	0,03	0,07	0,00	0,00	0,00
MYRTACEAE						
<i>Eugenia aurata</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Gomidesia palustris</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Psidium nutans</i>	-	-	-	-	-	-
OLACACEAE						
<i>Ximenia americana</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
ONAGRACEAE						
<i>Ludwigia octovalvis</i>	0,02	0,08	0,06	0,02	0,07	0,04
<i>Ludwigia rigida</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Ludwigia sedoides</i>	-	-	-	-	-	-

FAMÍLIA	Fêmeas			Machos		
	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
PALMAE						
(ARECACEAE)						
<i>Acrocomia aculeata</i>	-	-	-	-	-	-
POLYGALACEAE						
<i>Polygala longicaulis</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<i>Polygala timoutoides</i>	-	-	-	-	-	-
PONTEDERACEAE						
<i>Eichhornia azurea</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<i>Pontederia parviflora</i>	0,01	0,04	0,09	0,00	0,00	0,00
PORTULACACEAE						
<i>Portulaca fluvialis</i>	0,01	0,00	0,00	-	-	-
RUBIACEAE						
<i>Borreria quadrifaria</i>	0,03	0,07	0,04	0,03	0,06	0,03
<i>Diodia kuntzei</i>	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Diodia cf. teres</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Limnosipanea cf. ternifolia</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Richardia grandiflora</i>	0,04	0,11	0,04	0,04	0,15	0,05
<i>Tocoyena formosa</i>	-	-	-	-	-	-
SCROPHULARIACEAE						
<i>Angelonia salicariaefolia</i>	-	-	-	0,01	0,02	0,05
<i>Bacopa australis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bacopa myriophylloides</i>	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Bacopa salmanii</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Bacopa sp</i>	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
<i>Scoparia montevidensis</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SOLANACEAE						
<i>Solanum viarum</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
STERCULIACEAE						
<i>Byttneria dendata</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Melochia parvifolia</i>	0,00	0,00	0,00	0,0063	0,02	0,05
<i>Melochia pyramidata</i>	0,00	0,01	0,07			
<i>Melochia simplex</i>	0,04	0,12	0,04	0,05	0,12	0,03
<i>Melochia villosa</i>	0,02	0,09	0,05	0,01	0,01	0,02
<i>Waltheria communis</i>	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01
VERBENACEAE						
<i>Vitex cymosa</i>	0,00	0,01	0,07	0,01	0,04	0,07
Espécies não identificadas						
Fungo	0,00	0,01	0,07	0,00	0,00	0,07
Planta 1	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Planta 2	-	-	-	-	-	-
Planta 3	-	-	-	0,00	0,01	0,04
Planta 4	0,00	0,01	0,07	-	-	-

Tabela B5. Composição da dieta de fêmeas e machos do veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) quantificada através dos índices de seleção padronizados (B_i) no Pantanal, MS, para o período de estágio final de gravidez para fêmeas e troca de galhada para machos (maio a julho) de 2007, e as frequências relativas das 112 espécies observadas nos sítios de alimentação.

Onde, π_i = proporção disponível do recurso i , o_i = proporção usada do recurso i e o símbolo (-) significa não ocorrência da espécie. As espécies com valores de $B_i > 0.02$ foram selecionadas, enquanto, valores iguais e abaixo desse foram não selecionadas e evitadas, respectivamente.

FAMÍLIA	Fêmeas			Machos		
	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
ALISMATACEAE						
<i>Echinodorus tenellus</i>	0,06	0,00	0,00	0,07	0,00	0,00
<i>Sagittaria guayanensis</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
ANNONACEAE						
<i>Annona dioica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Annona cornifolia</i>	-	-	-	-	-	-
ARECACEAE						
<i>Scheelea phalerata</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ASTERACEAE						
<i>Eupatorium sp</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Stilpnopappus trichospiroides</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<i>Vernonanthura brasiliiana</i>	0,00	0,01	0,07	0,00	0,00	0,06
<i>Wedelia brachycarpa</i>	-	-	-	-	-	-
BIGONIACEAE						
<i>Tabebuia aurea</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Tabebuia cf. heptaphylla</i>	-	-	-	-	-	-
BORAGINACEAE						
<i>Heliotropium sp.</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
BROMELIACEAE						
<i>Bromelia balansae</i>	-	-	-	-	-	-
CAESALPINIOIDEAE						
CAPPARIDACEAE						
<i>Cleome guianensis</i>	-	-	-	-	-	-
CHRYSOBALANACEAE						
<i>Licania parvifolia</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,09
COMMELINACEAE						
<i>Commelina cf. nudiflora</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Murdannia nudiflora</i>	-	-	-	-	-	-
CYPERACEAE						
<i>Cyperus brevifolius</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00

FAMÍLIA	Fêmeas			Machos		
	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
<i>Cyperus lanceolatus</i>	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Cyperus haspam</i>	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Cyperus surinamensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Eleocharis acutangula</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<i>Eleocharis minima</i>	0,11	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Rhynchospora velutina</i>	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Rhynchospora trispicata</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Rhynchospora tenuis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Rhynchospora sp</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<i>Oxycaryum cubense</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
DILLENIACEAE						
<i>Davilla elliptica</i>	-	-	-	-	-	-
EUPHORBIACEAE						
<i>Caperonia castaneifolia</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<i>Euphorbia thymifolia</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Phyllanthus lindbergii</i>	0,04	0,20	0,08	0,06	0,29	0,08
<i>Sebastiania hispida</i>	0,00	0,00	0.1014	0,00	0,00	0,05
FABACEAE						
<i>Aeschnomene fluminense</i>	-	-	-	0,00	0,02	0,09
<i>Aeschnomene sensitiva</i>	0,00	0,00	0,10	-	-	-
<i>Bowdichia virgilioides</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Chamaecrista serpens</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Desmodium barbatum</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Senna alata</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Senna occidentalis</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<i>Senna sp</i>	-	-	-	-	-	-
GRAMINAE						
<i>Andropogon bicornis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Andropogon hypogynus</i>	0,07	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00
<i>Andropogon selloanus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Axonopus purpusii</i>	0,06	0,02	0,01	0,05	0,01	0,00
<i>Braquiaria sp</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<i>Eleusine indica</i>	0,01	0,02	0,04	0,01	0,00	0,00
<i>Elyonurus muticus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	0,01	0,00	0,00	-	-	-
<i>Luziola sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Mesosetum chaseae</i>	0,06	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
<i>Paspalidium paludivagum</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Paspalum plicatulum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Panicum laxum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Reimarochloa brasiliensis</i>	0,06	0,02	0,01	0,05	0,00	0,00
<i>Sacciolepis myuros</i>	0,00	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00
HYDROPHYLLACEA						
<i>Hydrolea spinosa</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
ISOETACEAE						
<i>Isoetes pedersenii</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
LABIATAE (LAMIACEAE)						

FAMÍLIA	Fêmeas			Machos		
	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
<i>Hyptis brevipes</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
<i>Hypts sp.</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00
LYTHRACEAE						
<i>Rotala ramosior</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MALPIGHIACEAE						
<i>Byrsonima orbignyana</i>	0,01	0,00	0,00	0,02	0,02	0,01
MALVACEAE						
<i>Malvaceae</i>	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,03
<i>Malachra radiata</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,02
<i>Pavonia sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Sida sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Urena lobata</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
MARANTACEAE						
<i>Thalia geniculata</i>	-	-	-	-	-	-
MARSILEACEAE						
<i>Marsilea cf. deflexa</i>	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
MELASTOMATAACEAE						
<i>Acisanthera divaricata</i>	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Mouriri elliptica</i>	-	-	-	-	-	-
MENYANTHACEAE						
<i>Nymphoides grayana</i>	-	-	-	-	-	-
MORACEAE						
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	0,00	0,00	0,10	-	-	-
MYRTACEAE						
<i>Eugenia aurata</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Gomidesia palustris</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,09
<i>Psidium nutans</i>	-	-	-	-	-	-
OLACACEAE						
<i>Ximenia americana</i>	-	-	-	-	-	-
ONAGRACEAE						
<i>Ludwigia octovalvis</i>	0,11	0,53	0,09	0,10	0,50	0,08
<i>Ludwigia rigida</i>	0,00	0,00	0,07	0,00	0,01	0,09
<i>Ludwigia sedoides</i>	-	-	-	-	-	-
PALMAE (ARECACEAE)						
<i>Acrocomia aculeata</i>	-	-	-	-	-	-
POLYGALACEAE						
<i>Polygala longicaulis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Polygala timoutoides</i>	-	-	-	-	-	-
PONTEDERACEAE						
<i>Eichhornia azurea</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Pontederia parviflora</i>	0,01	0,04	0,10	0,01	0,03	0,08
PORTULACACEAE						
<i>Portulaca fluvialis</i>	-	-	-	-	-	-
RUBIACEAE						
<i>Borreria quadrifaria</i>	0,01	0,00	0,02	0,01	0,00	0,01
<i>Diodia kuntzei</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Diodia cf. teres</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Limnosipanea cf. ternifolia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Richardia grandiflora</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Tocoyena formosa</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,05

FAMÍLIA	Fêmeas			Machos		
	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
SCROPHULARIACEAE						
<i>Angelonia salicariaefolia</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Bacopa australis</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<i>Bacopa myriophylloides</i>	0.0595	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00
<i>Bacopa salmanii</i>	0,09	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00
<i>Bacopa sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Scoparia montevidensis</i>	-	-	-	-	-	-
SOLANACEAE						
<i>Solanum viarum</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
STERCULIACEAE						
<i>Byttneria dendata</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Melochia parvifolia</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,09
<i>Melochia pyramidata</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Melochia simplex</i>	0,06	0,12	0,03	0,07	0,07	0,02
<i>Melochia villosa</i>	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,04
<i>Waltheria communis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
VERBENACEAE						
<i>Vitex cymosa</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
Espécies não identificadas						
Fungo	-	-	-	-	-	-
Planta 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Planta 2	-	-	-	-	-	-
Planta 3	-	-	-	-	-	-
Planta 4	-	-	-	-	-	-

Tabela B6. Composição da dieta de fêmeas e machos do veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) quantificada através dos índices de seleção padronizados (B_i) no Pantanal, MS, para o período de nascimentos (agosto-setembro) de 2007, e as frequências relativas das 112 espécies observadas nos sítios de alimentação. Onde, π_i = proporção disponível do recurso i , o_i = proporção usada do recurso i e o símbolo (-) significa não ocorrência da espécie. As espécies com valores de $B_i > 0.02$ foram selecionadas, enquanto, valores iguais e abaixo desse foram não selecionadas e evitadas, respectivamente.

FAMÍLIA	Fêmeas			Machos		
	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
ALISMATACEAE						
<i>Echinodorus tenellus</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	0,02	0,01
<i>Sagittaria guayanensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ANNONACEAE						
<i>Annona dioica</i>	0,01	0,00	0,00	0,02	0,23	0,00
<i>Annona cornifolia</i>	-	-	-	-	-	-
ARECACEAE						
<i>Scheelea phalerata</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ASTERACEAE						
<i>Eupatorium sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Stilpnopappus trichospiroides</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Vernonanthura brasiliiana</i>	0,00	0,01	0,05	0,00	0,02	0,01
<i>Wedelia brachycarpa</i>	-	-	-	-	-	-
BIGONIACEAE						
<i>Tabebuia aurea</i>	-	-	-	0,01	0,05	0,09
<i>Tabebuia cf. heptaphylla</i>	0,01	0,03	0,07	-	-	-
BORAGINACEAE						
<i>Heliotropium sp.</i>	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
BROMELIACEAE						
<i>Bromelia balansae</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CAESALPINIOIDEAE						
CAPPARIDACEAE						
<i>Cleome guianensis</i>	-	-	-	-	-	-
CHRYSOBALANACEAE						
<i>Licania parvifolia</i>	0,01	0,03	0,07	-	-	-
COMMELINACEAE						
<i>Commelina cf. nudiflora</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Murdannia nudiflora</i>	-	-	-	-	-	-
CYPERACEAE						
<i>Cyperus brevifolius</i>	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
<i>Cyperus lanceolatus</i>	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
<i>Cyperus haspam</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cyperus surinamensis</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Eleocharis acutangula</i>	-	-	-	-	-	-

FAMÍLIA	Fêmeas			Machos		
	π_i	σ_i	B_i	π_i	σ_i	B_i
<i>Eleocharis minima</i>	0,07	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
<i>Fimbristylis dichotoma</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Rhynchospora velutina</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Rhynchospora trispicata</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<i>Rhynchospora tenuis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Rhynchospora sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Oxycaryum cubense</i>	-	-	-	-	-	-
DILLENIACEAE						
<i>Davilla elliptica</i>	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
EUPHORBIACEAE						
<i>Caperonia castaneifolia</i>	0,04	0,01	0,00	0,04	0,00	0,00
<i>Euphorbia thymifolia</i>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,05
<i>Phyllanthus lindbergii</i>	0,02	0,07	0,05	0,02	0,04	0,04
<i>Sebastiania hispida</i>	0,01	0,04	0,06	0,02	0,10	0,08
FABACEAE						
<i>Aeschynomene fluminense</i>	0,02	0,05	0,05	0,04	0,17	0,07
<i>Aeschynomene sensitiva</i>	0,02	0,08	0,06	0,02	0,06	0,08
<i>Bowdichia virgilioides</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<i>Chamaecrista serpens</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Desmodium barbatum</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Senna alata</i>	0,01	0,00	0,01	-	-	-
<i>Senna occidentalis</i>	-	-	-	0,01	0,00	0,01
<i>Senna sp</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
GRAMINAE						
<i>Andropogon bicornis</i>	0,01	0,00	0,00	-	-	-
<i>Andropogon hypogynus</i>	0,05	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
<i>Andropogon selloanus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Axonopus purpusii</i>	0,12	0,17	0,02	0,11	0,11	0,02
<i>Braquiaria sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Eleusine indica</i>	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
<i>Elyonurus muticus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Luziola sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Mesosetum chaseae</i>	0,02	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00
<i>Paspalidium paludivagum</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Paspalum plicatulum</i>	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>Panicum laxum</i>	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
<i>Reimarochloa brasiliensis</i>	0,12	0,17	0,02	0,11	0,11	0,02
<i>Sacciolepis myuros</i>	0,02	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01
HYDROPHYLLACEA						
<i>Hydrolea spinosa</i>	0,01	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00
ISOETACEAE						
<i>Isoetes pedersenii</i>	-	-	-	-	-	-
LABIATAE (LAMIACEAE)						
<i>Hyptis brevipes</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Hypts sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
LYTHRACEAE						
<i>Rotala ramosior</i>	-	-	-	-	-	-

FAMÍLIA	Fêmeas			Machos		
	π_i	σ_i	B_i	π_i	σ_i	B_i
MALPIGHIACEAE						
<i>Byrsonima orbignyana</i>	0,02	0,06	0,03	0,05	0,10	0,04
MALVACEAE						
<i>Malvaceae</i>	0,00	0,00	0,05	-	-	-
<i>Malachra radiata</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Pavonia sp</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<i>Sida sp</i>						
<i>Urena lobata</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,02
MARANTACEAE						
<i>Thalia geniculata</i>	0,02	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
MARSILEACEAE						
<i>Marsilea cf. deflexa</i>	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
MELASTOMATACEAE						
<i>Acisanthera divaricata</i>	0.0003	0,00	0,00	-	-	-
<i>Mouriri elliptica</i>	0,00	0,02	0,07	-	-	-
MENYANTHACEAE						
<i>Nymphoides grayana</i>	0,03	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02
MORACEAE						
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	-	-	-	-	-	-
MYRTACEAE						
<i>Eugenia aurata</i>	-	-	-	0,00	0,00	0,00
<i>Gomidesia palustris</i>						
<i>Psidium nutans</i>	-	-	-	-	-	-
OLACACEAE						
<i>Ximenia americana</i>	-	-	-	-	-	-
ONAGRACEAE						
<i>Ludwigia octovalvis</i>	0,02	0,07	0,05	0,02	0,04	0,05
<i>Ludwigia rigida</i>	0,00	0,01	0,07	0,00	0,01	0,09
<i>Ludwigia sedoides</i>	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
PALMAE (ARECACEAE)						
<i>Acrocomia aculeata</i>				0,00	0,02	0,09
POLYGALACEAE						
<i>Polygala longicaulis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Polygala timoutoides</i>	-	-	-	-	-	-
PONTEDERIACEAE						
<i>Eichhornia azurea</i>	0,03	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00
<i>Pontederia parviflora</i>	0,03	0,05	0,03	0,02	0,03	0,02
PORTULACACEAE						
<i>Portulaca fluvialis</i>	-	-	-	-	-	-
RUBIACEAE						
<i>Borreria quadrifaria</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Diodia kuntzei</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Diodia cf. teres</i>	0,03	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00
<i>Limnosipanea cf. ternifolia</i>	0,01	0,00	0,00			
<i>Richardia grandiflora</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Tocoyena formosa</i>	-	-	-	-	-	-
SCROPHULARIACEAE						
<i>Angelonia salicariaefolia</i>						
<i>Bacopa australis</i>	-	-	-	-	-	-

FAMÍLIA	Fêmeas			Machos		
	π_i	o_i	B_i	π_i	o_i	B_i
<i>Bacopa myriophylloides</i>	0,03	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00
<i>Bacopa salmanii</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<i>Bacopa sp</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Scoparia montevidensis</i>	-	-	-	-	-	-
SOLANACEAE						
<i>Solanum viarum</i>	-	-	-	-	-	-
STERCULIACEAE						
<i>Byttneria dendata</i>	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
<i>Melochia parvifolia</i>	0,00	0,00	0,00	-	-	-
<i>Melochia pyramidata</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Melochia simplex</i>	0,03	0,06	0,04	0,03	0,05	0,00
<i>Melochia villosa</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Waltheria communis</i>	0,01	0,01	0,01	0,03	0,00	0,00
VERBENACEAE						
<i>Vitex cymosa</i>	-	-	-	-	-	-
Espécies não identificadas						
Fungo	-	-	-	-	-	-
Planta 1	0,00	0,00	0,07	-	-	-
Planta 2	-	-	-	-	-	-
Planta 3	-	-	-	-	-	-
Planta 4	-	-	-	-	-	-

Tabela B7. Índices de seleção padronizados (B_i) para família de vegetais consumidos por machos e fêmeas de veado-campeiro e presentes nos sítios de alimentação no Pantanal, MS, entre janeiro e setembro de 2007. Onde, P1 = período do cio, P2 = troca de galhada para machos/ final de gravidez para fêmeas e P3 = estação de nascimentos. Valores de $B_i > 0.04$ indicam seleção de recurso, enquanto valores iguais ou abaixo desse indicam que os recursos foram não selecionados ou evitados, respectivamente.

Família	n	Fêmeas			Machos		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
Alismataceae	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
Anonaceae	2	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,01
Arecaceae	1	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00
Asteraceae	4	0,00	0,12	0,03	-	0,00	0,07
Bigoniaceae	2	-	-	0,14	-	-	0,17
Boraginaceae	1	-	0,00	0,00	-	-	0,00
Bromeliaceae	1	0,00	-	0,00	0,00	-	0,00
Capparidaceae	1	0,13	-	-	0,00	-	-
Chrysobalanaceae	1	0,00	-	0,14	-	0,16	-
Commelinaceae	2	0,00	-	-	0,07	-	-
Cyperaceae	12	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Família	n	Fêmeas			Machos		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
Dilleniaceae	1	0,00	-	0,02	0,00	-	0,08
Euphorbiaceae	4	0,04	0,14	0,05	0,05	0,13	0,06
Fabaceae	9	0,05	0,08	0,09	0,07	0,12	0,12
Gramineae	10	0,01	0,01	0,03	0,02	0,00	0,02
Hydrophyllaceae	1	-	-	0,06	-	0,00	0,00
Isoetaceae	1	-	0,00	-	0,00	0,00	-
Labiatae	2	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04
Lythraceae	1	0,00	0,01	-	0,00	0,00	-
Malpighiaceae	1	0,04	0,00	0,05	0,03	0,02	0,07
Malvaceae	5	0,13	0,10	0,07	0,15	0,05	0,02
Marantaceae	1	-	-	0,00	-	-	0,00
Marsiliaceae	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Melastomataceae	2	-	0,00	0,13	-	0,00	-
Menyanthaceae	1	-	-	0,01	-	-	0,04
Moraceae	1	0,13	0,20	-	0,00	-	-
Myrtaceae	3	0,00	-	-	-	0,16	0,00
Olacaceae	1	0,00	-	-	-	-	-
Onagraceae	3	0,11	0,17	0,09	0,12	0,13	0,06
Palmae	1	-	0,09	-	-	-	0,17
Polygalaceae	2	0,00	-	-	-	-	-
Pontederiaceae	2	0,10	-	0,03	0,00	0,08	0,03
Portulacaceae	1	0,00	-	-	0,00	-	-
Rubiaceae	6	0,06	0,02	0,00	0,10	0,02	0,00
Scrophulariaceae	6	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
Solanaceae	1	-	-	-	0,00	0,00	-
Sterculiaceae	6	0,07	0,06	0,00	0,07	0,03	0,03
Verbenaceae	1	0,13	-	-	0,20	0,00	-

CAPÍTULO 4. BIOLOGIA REPRODUTIVA DO VEADO-CAMPEIRO (*Ozotoceros bezoarticus*) NO PANTANAL, BRASIL

A biologia reprodutiva dos cervídeos neotropicais ainda é pouco compreendida, em contraste com a dos cervídeos de áreas temperadas. A maioria das espécies do hemisfério norte mostra um padrão reprodutivo sazonal, com pico de nascimentos ocorrendo na primavera-verão (Putman 1988, Eisenberg & Redford 1999). Sincronismo reprodutivo sazonalmente marcado também tem sido observado em áreas de altas altitudes e clima temperado, na América do Sul, analogamente à tendência observada no hemisfério norte (Merkt 1987). Já as espécies caracteristicamente tropicais apresentam uma sazonalidade fracamente marcada, com um pico de nascimentos coincidindo com o período de mais baixa pluviosidade (Hurtado-Gonzales & Bodmer 2006, Branan & Marchinton 1987, Bisbal 1994).

O veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) é um dos seis gêneros de cervídeos que ocorre na região Neotropical. Historicamente, sua distribuição estendia-se entre as latitudes 5° e 40° S na América do Sul. Atualmente, devido à perda e fragmentação de hábitat, essa espécie ocupa a parte central do Brasil, sul da Bolívia, Paraguai, Uruguai e norte da Argentina. O conhecimento sobre a biologia reprodutiva desse cervídeo é principalmente baseado em informações sobre o ciclo de chifres dos machos (Jackson 1986, Tomás 1995, Pereira et al. 2005, Ungerfeld et al., no prelo). Tomás (1995) reportou uma forte sazonalidade do ciclo de chifre do veado-campeiro no Pantanal e discutiu variação regional entre quatro diferentes populações dessa espécie para os quais havia dados disponíveis (Sierra 1985, Jackson 1986, Redford 1987 e Jackson & Langguth 1987). No entanto, pouca informação tem sido publicada sobre a biologia reprodutiva das fêmeas em vida livre (Jackson 1985, Jackson & Langguth 1987, Merino

et al. 1997). Até agora, o conhecimento sobre parâmetros reprodutivos das fêmeas é baseado principalmente em estudos de cativeiro, que relatam que fêmeas são poliestras, com ciclo de estro de aproximadamente 21 dias e sete meses de gestação. (Fradrich 1981, Gonzáles-Sierra 1985, Ungerfeld, et al., no prelo). Geralmente, nasce um único filhote, mas casos de gêmeos já foram registrados (Nogueira-Neto 1973). Ao nascer, os filhotes possuem duas faixas de manchas brancas na pelagem do dorso, que permanecem até aproximadamente 30 a 45 dias após seu nascimento (Jackson & Langguth 1987).

Os objetivos do presente trabalho foram: (1) apresentar dados sobre a biologia reprodutiva de uma população de veado-campeiro em vida-livre no Pantanal e (2) discutir a influência de fatores ambientais que poderiam estar relacionados aos padrões reprodutivos observados dentro e entre populações silvestres já estudadas.

MÉTODOS

Coleta de dados

Observações de veado-campeiro foram obtidas durante o dia, enquanto houvesse luz, por excursões a pé ou por quadriciclo em todos os tipos de vegetação, durante 20 dias em cada mês, no período de março de 2006 até setembro de 2007.

Para cada grupo de veado-campeiro encontrado (animais solitários incluídos), os seguintes dados foram anotados: data, horário, coordenada geográfica UTM (obtida com GPS), tipo de hábitat, tamanho de grupo, características de chifre, quando presente (i.e. chifre exposto, com velame e chifre recém-caído) sexo e classe de idade de cada indivíduo no grupo, categorizando machos adultos, fêmeas adultas, sub-adultos ou filhote. Todos os indivíduos pequenos e com manchas brancas foram categorizados como filhotes FA (Figura 1). Filhotes com cerca de 2 a 6 meses de idade, dependentes

de cuidado parental, sem a presença de manchas brancas na pelagem dorsal, com tamanho e/ou peso corporal muito inferior a de um animal adulto foram categorizados como filhotes FB. Animais jovens, com cerca de um ano de idade e tamanho corporal de aproximadamente 2/3 de um adulto, foram categorizados como sub-adultos. Filhotes machos a partir de 4 a 5 meses de idade já apresentam pequenos botões de chifres, permitindo assim a diferenciação de sexos. Essa classificação foi baseada nas características de peso, tamanho corporal e comportamento (e.g. animal dependente de cuidado parental) dos animais capturados.



Figura 1. Filhote de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) apresentando as linhas de manchas brancas dorsais e laterais, característico de filhotes com menos de 2 meses de idade. O filhote exibe ainda comportamento de alerta, caracterizado pela cauda ereta, deslocamento lento com bater de patas anteriores e orelhas fixas em sinal de atenção.

Captura

Entre 20 de maio e 08 de junho de 2006, sessenta e sete veados-campeiros foram oportunisticamente imobilizados com dardos de 5 ml, contendo uma associação de 1,0 mg/kg de zolazepan, 1,0 mg/kg de tiletamina, 0,1 mg/kg de xilazina e 0,01 mg/kg de atropina, usando uma pistola de ar comprimido. Destes, 25 eram machos adultos, 24 eram fêmeas adultas, nove eram machos sub-adultos e nove eram fêmeas sub-adultas. Nesse período, as fêmeas ainda estavam acompanhadas de seus respectivos filhotes nascidos no ano anterior, assim algumas ações de captura (n = 18) foram direcionadas para a captura de fêmeas e seus respectivos filhotes. Os animais usualmente tornavam-se imóveis em 5-10 minutos após receberem o dardo, sendo então pesados, medidos e marcados com brincos plásticos numerados presos a coleiras de couro. Cada indivíduo recebeu também um brinco plástico, na orelha, com numeração idêntica a da coleira. Para 36 veados-campeiros, o anestésico foi revertido usando 0,19 mg/kg de iombina em administração intravenosa.

Ciclo reprodutivo de fêmeas

Período de nascimento

Entre março de 2006 e setembro de 2007, o número acumulado de filhotes com machas brancas (i.e. filhotes FA), na população estudada, foi mensalmente registrado. O uso de filhotes FA foi uma tentativa de se obter uma estimativa mais precisa da proporção entre o número de fêmeas e o número de filhotes, evitando-se a inclusão de filhotes mais velhos do que dois meses de idade.

Para se obter dados mais precisos sobre a biologia reprodutiva das fêmeas, as 22 fêmeas adultas e as nove fêmeas sub-adultas marcadas, quando localizadas, foram

cuidadosamente observadas quanto à presença de sinais de gravidez (e.g. aumento do ventre), presença de filhotes e exibição de comportamentos maternos, que são detalhadamente descritos em Jackson (1985). Assim, dados sobre data de nascimento de filhotes, número de filhotes nascidos por fêmea, intervalo entre gestações e/ou intervalo entre nascimentos foram coletados. A maternidade foi confirmada pela amamentação do filhote ou por comportamentos de cuidado parental, tais como limpeza, defesa, despistamento e fuga em conjunto (Jackson 1985).

A capacidade para conceber está relacionada, entre outros fatores, à idade e peso corporal e, a menos que uma fêmea alcance um peso corporal limiar, ela não irá ovular (Putman 1988). Assim, uma regressão logística foi feita para verificar a relação entre idade, peso corporal e gravidez em fêmeas de veado-campeiro. Finalmente, comportamentos agonísticos, de cuidado parental e de filhotes, foram oportunisticamente anotados utilizando a técnica de amostragem *ad libitum* (Altmann 1974).

Ciclo de chifres

Observações sobre o ciclo de chifres de machos adultos de veados-campeiros foram mensalmente registradas entre março de 2006 e setembro de 2007. Animais de porte grande, com galhadas de duas ou três pontas e animais jovens com galhadas com uma ponta ou iniciando a segunda bifurcação, mas com tamanho corporal semelhante à de um adulto, foram classificados como machos adultos. Animais jovens, com idade aproximada de 4 a 5 meses de idade, com pequenos botões de chifres recobertos por pêlos brancos ou com uma ponta com 2 a 3 cm de comprimento, foram classificados como filhotes machos FB. Animais jovens, com aproximadamente um ano de idade, com chifres com uma ponta e tamanho corporal

de aproximadamente 2/3 de um macho adulto, foram classificados como machos sub-adultos.

O estado da galhada de machos adultos foi classificado numa das seguintes categorias: chifre exposto, com velame ou chifre recém-caído. A categoria ‘chifre exposto’ inclui todos aqueles machos adultos em que o velame está ausente ou seco, enquanto, a categoria ‘chifre com velame’ inclui todos aqueles machos adultos que apresentam os chifres recobertos com pele. A categoria ‘chifres recém-caídos’ inclui todos aqueles machos em que os chifres foram recentemente perdidos, exibindo um botão recoberto por uma fina camada de pele acinzentada sobre os pedicelos.

RESULTADOS

Ciclo reprodutivo de fêmeas

Período de nascimentos

Durante os dois anos de estudo, foram registradas 3.528 observações de fêmeas de veado-campeiro e 178 observações de filhotes com manchas brancas (filhotes FA). O período de nascimentos, no ano de 2006, iniciou-se em agosto, com pico em setembro, estendendo-se com acentuado declínio até janeiro. No segundo ano de estudo, o mesmo padrão foi observado, com início do período de nascimentos no mês de agosto e pico de nascimentos em setembro. Filhotes com manchas brancas não foram observados nos meses de fevereiro a julho, durante os dois anos de estudo (Figura 2).

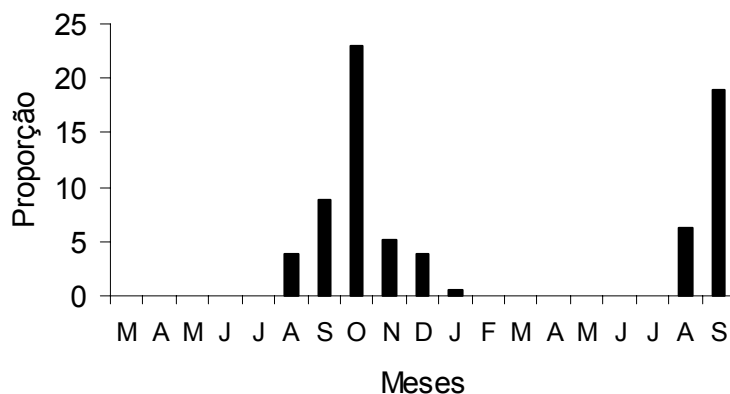


Figura 2. Proporção mensal de filhotes com manchas brancas no dorso por fêmeas adultas, entre março de 2006 e setembro de 2007, no Pantanal, MS, Brasil.

No início de agosto de 2006 foi observado que, das 24 fêmeas adultas marcadas, 20 estavam em estado avançado de gravidez, caracterizado pelo aumento do ventre, arqueamento da linha da coluna vertebral e respiração ofegante. Além dessas, seis fêmeas sub-adultas estavam, provavelmente, no quarto ou quinto mês de gravidez, notada apenas pelo aumento do ventre (Tabela 1). O período de nascimento iniciou-se na segunda quinzena de agosto estendendo-se até dezembro de 2006, sendo que as fêmeas sub-adultas pariram mais tardiamente do que as fêmeas adultas (Tabela 1). O sexo dos filhotes foi determinado, a partir dos cinco meses de idades, com base na presença ou ausência de pequenos botões de chifres. No total foram registrados sete machos e quatorze fêmeas nascidas no ano de 2006. Os filhotes permaneceram com suas respectivas mães até aproximadamente 8-9 meses de idade, a partir do qual começaram a se dispersar, sendo raramente vistos em companhia das mesmas (Tabela 1).

Tabela 1. Informações sobre a biologia reprodutiva de 32 fêmeas de veado-campeiro, entre maio de 2006 e setembro de 2007, no Pantanal, MS. Fêmeas marcadas com asterisco indicam filhotes fêmeas FB. Onde A = Adulta e Y = Sub-adulta, S = Sim, N= Não e n° = número de localizações.

ID	Peso (kg)	Período de Monitoramento (meses)	n°	Gravidez 2006	Data estimada de nascimento (2006)	Sexo do filhote	Dispersão do filhote	Gravidez 2007	Data estimada de nascimento (2007)
AF08	30	17	62	S	30/8/06	M	Jul/07	S	-
AF10	32	16	45	S	30/8/06	F	Jul/07	S	-
AF12	30,5	17	69	S	23/10/06	F	Jul/07	S	-
AF13	31	17	35	S	13/10/06	F	Ago/07	S	20/9/07
AF18	31	17	59	S	18/10/06	F	Jul/07	S	27/8/07
AF19	-	17	40	S	24/8/06	M	Ago/07	S	18/9/07
AF20	29	3	6	S	12/10/06	?	-	S	-
AF22	29	17	52	S	20/9/06	F	Ago/07	S	-
AF31	31	17	42	S	29/8/06	?	Mai/07	S	-
AF33	31	17	65	S	25/9/06	F	Ago/07	S	23/9/07
AF35	30	9	16	N	-	-	-	-	-
AF36	35	17	88	S	17/10/06	F	Ago/07	S	-
AF38	26	17	57	S	25/9/06	F	Ago/07	S	24/9/07
AF40	30	17	72	S	12/10/06	F	Ago/07	S	-
AF41	-	14	34	S	28/01/07 (FB)	?	-	-	-
AF42	29	15	29	N	-	-	-	N	-
AF43	29	17	35	S	?	?	-	S	-
AF45	-	17	21	S	4/9/06	F	Set/07	S	-
AF53	32	10	18	S	13/10/06	M	Mar/07	-	-
AF60	-	16	40	N	-	-	-	S	-
AF62	27,5	17	77	S	21/8/06	F	Ago/07	S	23/8/07
AF63	-	17	64	S	12/10/06	M	Ago/07	S	23/8/07
AF65	26,5	2	11	S	6/12/06 (FB)	F	Ago/07	S	-
YF01	28	17	54	S	6/12/06	F	Ago/07	S	-
YF05*	22	17	44	N	-	-	-	S	-
YF16	27	9	40	S	11/12/06	M	Set/2007	-	-
YF34*	22	9	16	N	-	-	-	-	-
YF37	30	9	48	S	12/12/07	M	Set/07	S	-
YF46	27	17	59	S	23/01/07 (FB)	F	Ago/07	S	-
YF47	26.5	17	35	S	13/12/06	M	Ago/07	S	-
YF66	27	17	35	S	6/12/06	M	Ago/07	S	-
YF67*	20	6	19	-	-	-	-	-	-

As três fêmeas classificadas como filhotes FB não apresentaram sinais de gravidez nem foram vistas acompanhadas de filhotes FA. Na data da captura, essas fêmeas FB tinham peso ≤ 22 kg, enquanto as fêmeas sub-adultas tinham um peso próximo (i.e. peso ≥ 27 kg) ao de fêmeas adultas (i.e. peso ≥ 30 kg) (Tabela 1). A análise de regressão logística indicou que a probabilidade de concepção foi associada ao peso corporal (odds ratio = 1,434, $X^2 = 0,017$, $p = 0,037$). A Figura 3 mostra a relação entre a probabilidade de fêmeas FB, sub-adultas e adultas conceberem em relação ao peso corporal na época do cio. Onde $w^* = \exp(-8,610 + 0,360X_1) / 1 + \exp(-8,610 + 0,360X_1)$ é a função logit.

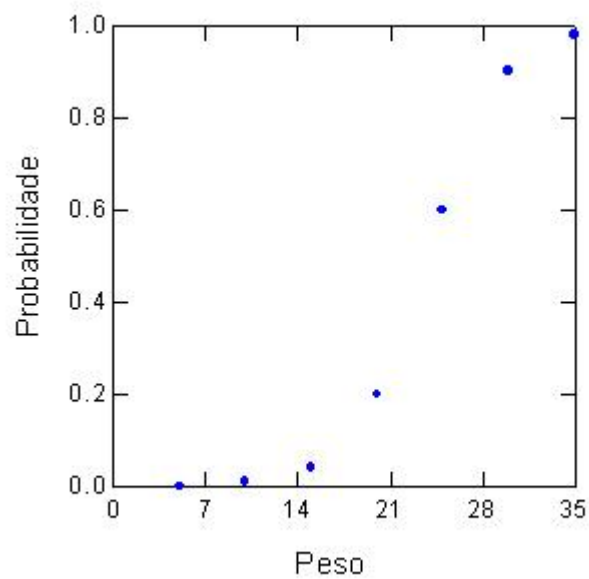


Figura 3. Relação entre a probabilidade de gravidez e peso corporal durante o cio em fêmeas de veado-campeiro, no Pantanal, Brasil.

Uma segunda gestação foi observada para vinte e duas fêmeas marcadas (incluindo as fêmeas sub-adultas) e o intervalo entre os nascimentos pôde ser calculado para sete delas, uma vez que as demais não tinham parido até o término deste estudo

(Tabela 1). No entanto, essas fêmeas já se encontravam em estado final de gestação, caracterizado pelo isolamento social crescente, aumento do ventre e arqueamento da coluna vertebral. O intervalo entre nascimentos foi em média de 356 ± 29 dias. A fêmea FB YF5 somente apresentou sinais de gravidez a partir de julho de 2007 e em setembro do mesmo ano apresentava sinais de estado avançado de gravidez, indicando que a concepção, provavelmente, ocorreu no período de janeiro a março de 2007. As outras fêmeas FB (YF34 e YF67) foram acompanhadas por apenas 9 e 6 meses, respectivamente. No entanto, nenhum sinal de gravidez ou presença de filhote FA foi observado durante o período de monitoramento.

Comparações com outras populações estudadas

Períodos de nascimentos de veado-campeiro em diferentes populações são apresentados na Tabela 2. Na A.P. A. Gama-Cabeça de Veado, um remanescente de cerrado no Distrito Federal, foi observado um pico de nascimentos no período de setembro a outubro e um pico menor nos meses de abril a maio (Leeuwenberg et al. 1994, Resende & Leeuwenberg 1992). No Parque Nacional de Emas, Goiás, dois estudos distintos relatam picos de nascimentos entre setembro e outubro, com nenhum filhote manchado sendo registrado de janeiro a maio (Redford 1987, Rodrigues 1996). No Pantanal da Nhecolândia, o nascimento de filhotes iniciou-se em agosto, com pico em setembro, estendendo-se com acentuado declínio até janeiro (presente estudo e Netto 1997). Pinder (1997) encontrou o mesmo padrão no Pantanal de Miranda, com poucos registros de nascimentos no mês de maio. Braga (2004), estudando uma população relictual de veado-campeiro no estado do Paraná, relatou nascimentos ($n = 9$) de julho a novembro, com pico de nascimentos entre setembro e novembro.

No Uruguai, duas populações relictuais de veado-campeiro, uma no Departamento de Salto e outra em Rocha foram estudadas. Tanto em Salto quanto em Rocha, a maioria dos filhotes nasceu em outubro-dezembro, mas nascimentos ocasionais depois desse período também foram relatados (Jackson et al. 1980, Gonzalez 1994, Lombardi et al. 1995). Igualmente, na Argentina, nascimentos são reportados ao longo do ano todo, com pico em outubro-novembro (Jackson & Langguth 1987, Gimenez Dixon 1991, Merino & Moschione 1995) (Tabela 2).

Tabela 2. Períodos de nascimentos de veado-campeiro em diferentes populações, sujeitas à marcada sazonalidade ambiental e em áreas onde sazonalidade é menos proeminente. As diferentes tonalidades de cinza indicam o período em que filhotes recém-natos foram observados, quanto mais escuro maior a proporção de filhotes. Modificado de Merino et al. (1997).

Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Coordenadas	Referência
Brasil														
A. P. A. Cabeça de Veado													15°51'S 47°49'O	1
P. N. das Emas													18°19'S 52°45'O	2
P. N. das Emas													18°19'S 52°45'O	3
Pantanal Nhecolândia													19°08'S 56°47'O	4
Pantanal Miranda													19°57'S 56°25'O	5
Fazenda Monte e 4N													24°19'S 50°00'O	6
Uruguai														
Salto													31°36'S 56°43'O	7
Rocha													33°47'S 54°00'O	8
Argentina														
San Luis													34°22'S 66°00'O	9
Bahia Samborombóm													36°00'S 57°30'O	10

(1) Leeuwenberg et al 1994, Resende & Leeuwenberg 1992 (2) Redford 1987, Einsenberg & Redford 1999, (3) Rodrigues 1996, (4) esse estudo, Netto 1997; (5) Pinder 1992, 1997, (6) Braga 2004, (7) Jackson, Landa & Langguth 1980, (8) Gonzalez 1994, Lombardi et al 1995, (9) Jackson 1985, 1986, Jackson & Langguth 1987, (10) Jackson 1989, Giménez Dixon 1991, Merino & Moschione 1995.

Ciclo de chifres

Um total de 2.317 registros de machos adultos de veado-campeiro foi obtido durante um ano e meio de estudo. Em maio de 2006, foram avistados os primeiros

machos com chifres recém-caídos e machos com chifres com velame, indicando o início do ciclo de crescimento dos chifres. Em julho de 2006, 99,5% dos machos adultos apresentavam chifres com velame e 0,5% apresentavam chifres recém-caídos. Em agosto de 2006, a porcentagem de machos com velame declinou para 70,3%, em setembro apenas 11,2 % dos machos apresentavam chifres com velame. De dezembro a abril de 2007 todos os machos avistados estavam com chifres expostos (i.e. sem velame). No segundo ano de estudo, exatamente o mesmo padrão foi observado (Figura 4).

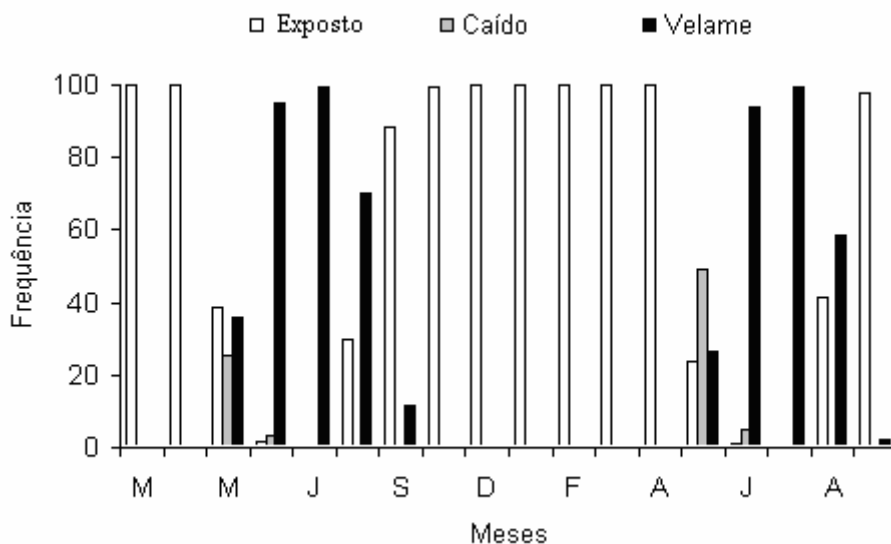


Figura 4. Frequência relativa mensal de diferentes fases do ciclo de chifres de machos adultos de veado-campeiro *Ozotoceros bezoarticus*, entre março de 2006 a setembro de 2007, no Pantanal, Brasil.

Comportamentos relacionados à biologia reprodutiva da espécie

Comportamentos agonísticos entre machos

Em dezembro de 2006, foram observados comportamentos agonísticos entre machos, que consistiam principalmente de ameaça com apresentação de chifres e lutas

ritualísticas (n = 6) (i.e engate dos chifres e empurrões) (Jackson 1985). A partir de janeiro de 2007 até final de abril de 2007, vários machos mancavam ou apresentaram ferimentos leves, tais como, perfurações na porção posterior do quarto traseiro e cortes na barriga. Dois machos adultos marcados (AM70 e AM54) morreram no final de fevereiro e início de março, respectivamente. Ambos apresentavam um ferimento extenso em uma das patas traseiras, mas a causa da morte não pode ser determinada, embora o mais provável seja predação. Outro macho marcado (AM28) foi visto com uma perfuração profunda na face direita após uma luta ritualística (i.e. engate de chifres) com um macho adulto também marcado (AM39). No dia seguinte ao da luta, AM28 apresentou o ferimento escuro e com presença de sangue e embora nas duas observações seguintes o ferimento apresentasse um aspecto bem melhor, após cinco dias decorridos da luta, o animal não foi mais localizado na área de estudo ou nas áreas vizinhas.

Comportamentos reprodutivos

Um único episódio de monta, envolvendo os indivíduos marcados AM56 e AF12, foi observado em fevereiro de 2007 e durou alguns poucos segundos. Tanto o macho AM56, quanto os machos AM39, AM48 e AM69, aparentavam ser animais mais velhos, com um porte físico robusto, exibindo galhadas completas (i. e. três pontas em cada chifre já totalmente desenvolvidas) e, durante a estação reprodutiva, exibindo uma acentuada dilatação do pescoço, relacionada ao alto nível de testosterona no organismo. Esses machos, aqui denominados de machos dominantes, mantiveram um comportamento de vigilância quando na presença de fêmeas no cio, o qual foi observado em cinco ocasiões (entre os pares AM69-AF22, AM56-AF12, AM48-AF63, AM39-AF18). Este comportamento consistiu de um único macho dominante

acompanhar a fêmea em estreita proximidade física, não permitindo o distanciamento da mesma nem a aproximação de outros machos. Quando outro macho se aproximava, o macho afastava a fêmea com investidas (i.e. o animal projeta-se contra a fêmea, com a cabeça baixa, como se fosse empurrá-la com a cabeça, porém não o fazendo de fato, mas provocando o deslocamento da mesma). Esporadicamente, o macho dominante se virava e perseguia por investida ou por uma pequena corrida com a cabeça baixa em direção ao outro indivíduo, outros machos subordinados que tentavam se aproximar da fêmea no cio. Eventualmente, o macho também corria atrás da fêmea, provocando o deslocamento rápido da mesma e o afastamento de ambos do local ou de outros machos.

Lutas ritualísticas (n = 6) foram principalmente observadas entre machos jovens de um ano e meio a dois anos de idade, que ficavam, geralmente, a certa distância do par reprodutivo. Assim, dois machos engatavam seus chifres, enquanto o resto do grupo forrageava. Após alguns segundos de luta, os animais separavam-se e passavam a forragear com o restante do grupo para, minutos depois, engatar novamente os seus chifres, recomeçando a luta. Aparentemente em nenhuma dessas lutas os animais saíram mancando ou feridos, exceção para o caso da luta observada entre o macho AM28 e AM39, dois machos adultos de porte físico grande, sendo AM28 aparentemente um pouco menor que seu oponente.

Comportamentos maternos e de brincadeiras de filhotes

Fêmeas em estágio avançado de gravidez e com filhotes neonatos apresentam crescente isolamento. Uma única fêmea foi observada após pouco tempo decorrido do parto. A fêmea e o filhote estavam deitados, em campo limpo, escondidos em meio a capim-rabo-de-burro *Andropogon selloanus*. A fêmea ainda apresentava, além de sinais de exaustão física, a abertura vaginal dilatada devido à recente expulsão do filhote. O

filhote ainda exibia o pêlo úmido. Infelizmente, a presença dos observadores (a pesquisadora e um auxiliar de campo), importunou e agitou o gado, que se localizava em uma área próxima, trazendo o risco de estouro do rebanho. Por cautela, optamos abandonar a área onde estavam a fêmea e o filhote.

Normalmente as fêmeas ocultaram filhotes recém-natos em touceiras ou manchas de gramíneas altas, como capim-rabo-de-burro *A. selloanus* ou embaixo de copas de arvoretas, como, canjiqueira *Byrsonima orbignyana*. Em seguida, se distanciavam cerca de 500 a 800 m para forragear solitárias ou em grupo. Os filhotes permaneciam camuflados, a menos que alguma ameaça se tornasse próxima. Em tais situações, os filhotes executavam corridas velozes, em postura de alerta com a cauda para cima, às vezes distanciando-se cerca de 1,5 km do esconderijo, para em seguida, camuflar-se novamente. Uma única vez, a vocalização de um filhote foi percebida, resultando na aproximação de uma fêmea adulta, que adotou comportamento de dissimulação. As fêmeas raramente se deslocavam diretamente em direção ao filhote, aproximando-se dele em atitude aparentemente casual em que simulava estar se alimentando e andando lentamente, em rotas aparentemente aleatórias ou opostas ao filhote, dissimulando suas intenções e despistando eventuais observadores/predadores em espreita. Por vezes, fêmeas paravam, exibiam postura de alerta e farejavam à distância e com orelhas voltadas em direção ao esconderijo. Ao reencontrar o filhote, comportamentos de *grooming* foram freqüentes e consistiram de contatos naso-nasal, atos de lambar e limpeza do filhote e sessões de amamentações. As sessões de amamentações sempre foram breves e intercaladas com deslocamento da fêmea com o filhote, que o ocultava em novo esconderijo. Em geral, fêmeas se mostraram mais alertas e, por vezes, intolerantes, à presença humana, quando acompanhadas de filhotes recém-nascidos (i.e filhotes manchados com menos de 15 dias de nascidos). Nestas

situações, reações de alarme, tais como cauda ereta, exibindo a parte interna posterior da coxa, acompanhada de caminhar lento, batendo ou não as patas dianteiras no chão foram mais freqüentes (Figura 1). Igualmente freqüentes, foram as corridas a galope, em linha reta, acompanhada de perto pelo filhote. No entanto, à medida que os filhotes se tornavam mais independentes (por cerca de 2-4 meses de idade), esses comportamentos de fêmeas se tornaram mais raros e os comportamentos dos filhotes puderam ser melhor observados.

Brincadeiras como corridas velozes em círculos amplos ou em ziguezague ao redor da mãe ou do grupo foram freqüentemente observadas em filhotes de 2 a 4 meses de idade, bem como um tipo de ‘pseudocorrída’, onde o animal parece que vai correr mas, na verdade, realiza um giro rápido mudando de direção e permanecendo no mesmo local. Mais raramente, filhotes da mesma idade foram observados correndo atrás um do outro e numa única ocasião foi observado um filhote de cerca de 4 meses empinar as patas da frente em direção a outro filhote um pouco menor e golpear o ar. Em resposta, o filhote menor refugiava-se em sua mãe, que o defendia do filhote maior, esse por sua vez, refugiava-se em sua respectiva mãe, que igualmente, o defendia, só que da outra fêmea adulta. O comportamento de defesa por parte da mãe consistiu em se posicionar entre o filhote e a ameaça e em seguida avançar ligeiramente em direção ao oponente. Minutos depois, ambas as fêmeas adultas continuaram a forragear e os filhotes recomeçaram duas ou três vezes a mesma “brincadeira”. Numa última vez, o filhote maior empinou as patas dianteiras e lançou o corpo para cima num salto rápido. Em consequência, se desequilibrou e caiu lateralmente no chão. O filhote, então, se levantou ainda desequilibrado, indo em direção a sua mãe, que em resposta lambeu o seu dorso, voltando o grupo a forragear em seguida.

Freqüentemente, alguns filhotes desafiavam o pesquisador em campo, batendo as patas dianteiras no chão e às vezes balançando a cabeça ou dando um sopro rápido e forte, expelindo o ar dos pulmões. O mesmo comportamento (bater as patas no chão e soprar) foi observado repetidamente (n = 5) por um filhote em direção a um grupo de coatis (*Nasua nasua*), enquanto os últimos forrageavam indiferentemente. Finalmente, um macho adulto e um filhote ainda com machas brancas foram observados forrageando juntos. O macho forrageava em uma baía dominada por *Pontederia parviflora* (i.e. espécie de macrofita aquática selecionada por veado-campeiro), enquanto o filhote o seguia e inspecionava o local onde o macho tinha acabado de forragear. Por vezes, o filhote e o macho adulto faziam contatos naso-nasal, e em seguida, o filhote também forrageava flores de *P. parviflora*.

Comportamentos relacionados à dispersão de filhotes

A medida, que o período de cio se aproximava (fevereiro - abril) comportamentos agonísticos de fêmeas em direção a filhotes machos, de idade aproximada de 7 a 8 meses, foram mais freqüentemente observados. Comportamentos de ameaça (i.e. cabeça baixa em direção ao filhote, acompanhadas de pequenas corridas afugentado-o) foram freqüentes entre fêmeas e filhotes machos quando os últimos se aproximavam. Menos freqüentes, foram comportamentos de empinada, quando um indivíduo ergue-se sobre os membros posteriores em direção a outro indivíduo, seguido ou não por comportamento de patadas em que o animal adota a postura de empinada e golpeia o ar, com movimentos de pedalada dos membros anteriores, na direção de outro indivíduo. Nesse período, grupos compostos exclusivamente por sub-adultos ou de machos com sub-adultos de ambos os sexos foram mais freqüentes.

No período de julho a agosto de 2006, todos os machos sub-adultos marcados dispersaram da área natal. Os indivíduos YM02, YM06 e YM11 foram localizados em fazendas vizinhas e mantiveram-se nessas áreas até o fim do estudo. A distância de dispersão foi calculada em $25,7 \pm 17,2$ km em média. As fêmeas sub-adultas permaneceram na área de estudo e comportamentos agonísticos de fêmeas adultas para fêmeas sub-adultas foram raros.

Todas estas observações comportamentais registradas, ao lado das informações sobre nascimentos de filhotes, dispersão de filhotes e o ciclo de chifre, nos permitiram determinar o ciclo reprodutivo de veado-campeiro, na área de estudo, entre o ano de 2006 e 2007, apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Ciclo reprodutivo do veado-campeiro no Pantanal, entre o ano de 2006 e 2007 e, possíveis fatores ambientais relacionados. As diferentes tonalidades de cinza indicam o período em que o comportamento ou fator ambiental foi observado, quanto mais escuro maior a proporção de registros de veado-campeiro *Ozotoceros bezoarticus* ou intensidade da variável ambiental observada.

Meses	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Período de cio												
Chifre Exposto												
Chifre com velame												
Gravidez												
Nascimento												
Dispersão												
Inundação												
Chuva												
Comprimento do dia												

DISCUSSÃO

Dados sobre biologia reprodutiva do veado-campeiro em vida livre parecem indicar que o ciclo reprodutivo dessa espécie é fortemente influenciado pelas condições ambientais locais. No Pantanal, uma savana hipersazonal, fêmeas de veados-campeiros apresentaram sincronismo reprodutivo, sazonalmente marcado e fortemente ajustado ao período de inundação. Fêmeas adultas foram observadas, de junho a julho, em estágio final de gravidez e a maioria dos nascimentos ocorreu nos meses de setembro a outubro, no final da estação seca e início da estação chuvosa.

A gravidez e a lactação são altamente dispendiosas para fêmeas de mamíferos e deveriam coincidir com o período de maior produtividade do ano. No Pantanal, o período gestacional de fêmeas de veado-campeiro coincide com o período de inundação e, portanto, com o período de alta produtividade ambiental, ocasionado por crescimento novo da comunidade de plantas aquáticas em substituição à comunidade de plantas terrestres. No entanto, filhotes nascidos nesse período poderiam ter chances de sobrevivência reduzidas devido à restrição de hábitat imposta pela cobertura da lâmina d'água e ao maior risco de predação, ocasionado pela dispersão de predadores cursoriais, tais como os jacarés *Caiman crocodilus*. Inversamente, no período de seca, à medida que as águas vão gradualmente secando e a comunidade de plantas aquáticas vai sendo substituída por herbáceas terrestres e por gramíneas de alta qualidade, fêmeas lactantes e filhotes em crescimento podem igualmente adquirir recursos de alta qualidade para atender suas exigências nutricionais, bem como, minimizar riscos de predação, devido a maior oferta de cobertura vegetal para camuflagem de filhotes.

No Parque Nacional de Emas, uma área remanescente de Cerrado brasileiro, sujeito a uma acentuada estação seca, de abril a setembro, Rodrigues (1996) observou que o pico de nascimentos ocorreu entre setembro-outubro, período que antecede às

primeiras chuvas que logo trarão maior disponibilidade de recursos. Redford (1987) já observara que há uma estação de nascimento estendida em Emas, variando de julho a dezembro, com pico em outubro. Apesar de poucos nascimentos terem sido observados na região sul do Brasil, onde predomina um clima subtropical úmido com verões brandos e invernos com geadas freqüentes, sem estação seca definida, o tempo de nascimento parece ser consistente com as outras duas populações estudadas no Brasil, com pico de nascimentos em setembro-outubro (Braga 2004). Na A. P. A Gama-Cabeça de Veado, também um remanescente de Cerrado, no Distrito Federal, Leeuwenberg & Resende (1992) observaram um pico de nascimentos entre agosto e outubro e outro menor entre abril e maio. Igualmente, Pinder (1997), no Pantanal de Miranda, observou um pico secundário de nascimentos em maio e atribuiu isso a um cio pós-parto, ocasionado por interrupção de lactação. No entanto, o presente estudo é o primeiro trabalho que distingue fêmeas adultas multiparas e jovens primíparas, separando, em consequência, dados de reprodução provenientes de classes de idade distintas.

O crescimento parece ser um fator determinante de primiparidade em veado-campeiro, uma vez que fêmeas necessitam alcançar um peso corporal mínimo para tornarem-se sexualmente maduras. Na área de estudo, fêmeas sub-adultas, que atingiram maturidade sexual no final da estação reprodutiva, tiveram filhotes um pouco mais tarde do que fêmeas adultas, estendendo assim a estação de nascimento até janeiro. As fêmeas mais jovens, provavelmente filhotes tardios da estação de nascimento anterior, mesmo tendo atingindo idade e peso corporal ao longo da estação não reprodutiva (maio-agosto), somente conceberam na estação reprodutiva seguinte (janeiro-abril). É interessante notar que a distribuição dos nascimentos dos filhotes de fêmeas primíparas foi sincronizado com o de fêmeas adultas múltiparas. Assim, nenhum

nascimento foi observado no período de inundação, não ocorrendo, portanto, um pico de nascimentos secundário como observado em outras populações estudadas.

Todos os resultados contrastam com a fenologia reprodutiva de populações de veado-campeiro na Argentina e Uruguai, onde nascimentos ocorreram ao longo do ano todo, com um pico em outubro e novembro (Jackson & Langguth 1987). No entanto, esse resultado é proveniente de dados combinados para quatro localizações diferentes na Argentina (34-36°), cada uma das quais poderia ter um perfil reprodutivo distinto. Já os estudos sobre o ciclo de chifres em veado-campeiro na Argentina mostraram um ciclo sazonal, com a frequência de machos com velame mais alta em outubro-novembro.

Igualmente, no Pantanal, nossos dados sobre o ciclo do chifre dos machos corroboram um padrão reprodutivo sazonalmente marcado, exibido por fêmeas. Machos com chifres com velame foram primeiramente observados em maio e em menor proporção em setembro. A maioria dos indivíduos apresentou esta condição em junho e julho, no final do período gestacional de fêmeas. Em outubro, quase 100% dos machos na área de estudo já apresentavam chifres expostos. Tomás (1995) sugere que exista uma relação entre o fotoperíodo e o ciclo de chifre em veado-campeiro no Pantanal e indicou uma tendência de retardo do ciclo à medida que se avança em latitudes mais elevadas ao sul. Assim, machos apresentavam chifres com velame de abril a maio no Pantanal brasileiro, junho a agosto no Uruguai e agosto a setembro na Argentina. Os ciclos reprodutivos de fêmeas parecem também manter esta tendência de ocorrência mais tardia em direção a latitudes mais elevadas. Em Emas e no Pantanal, o pico de nascimentos foi observado de setembro a outubro, enquanto, no Paraná, estendeu-se levemente até novembro. No Uruguai e Argentina, o pico de nascimentos se deslocou ligeiramente para os meses de outubro a novembro.

Outro aspecto importante associado com a produção de testosterona em cervídeos é o *display* de comportamento sexual. Pereira et al. (2005) relataram uma correlação significativa entre concentração de testosterona fecal e comportamento sexual. Esses autores encontraram picos de concentração de testosterona fecal em dezembro-janeiro e março, considerado o principal período de cio no Brasil, e durante agosto-setembro, período de mineralização e queda de velame. Assim, exibições de comportamentos sexuais (e.g. marcação com glândulas, lutas ritualísticas e monta) de machos foram mais freqüentemente observados na estação de cio (janeiro a abril), quando concentrações de testosterona fecal foram mais elevadas. Igualmente, na nossa área de estudo, comportamentos sexuais foram mais freqüentemente observados durante a estação de cio, quando os chifres estão expostos e, os níveis de testosterona estão mais elevados.

Ao contrário de fêmeas, o sucesso reprodutivo dos machos é baseado em estratégias de se obter múltiplas cópulas (Clutton-Brock 1989). Assim, o ciclo reprodutivo de machos deveria estar fortemente ligado ao ciclo reprodutivo de fêmeas. No Pantanal, a estação reprodutiva se inicia em janeiro, estendendo-se até abril, e a concepção ocorre nesse período. Na estação de cio, os machos exibem chifres expostos e comportamentos agonísticos entre machos foram freqüentes. Nos meses seguintes, as fêmeas estão grávidas e somente estarão disponíveis novamente para machos a partir de agosto. Nessa época, os machos apresentam chifres em crescimento e a tolerância à presença de outros machos é maior, inclusive com maior freqüência de grupos uni-sexo. Portanto, se considerarmos que no Pantanal a forte sazonalidade dos recursos, imposta pelo prolongado período de inundação, impõe uma seleção contra reprodução contínua de fêmeas em veado-campeiro e que o ciclo de machos é influenciado pelo tempo de disponibilidade de fêmeas podemos concluir que a sazonalidade do ciclo reprodutivo

dos machos pode ser resultante de outros fatores ambientais além de fotoperíodo, como a dinâmica de inundação, uma vez que esse influencia o ciclo reprodutivo de fêmeas.

Dados sobre a biologia reprodutiva de veado-campeiro em vida livre parecem indicar que o ciclo reprodutivo dessa espécie é fortemente influenciado pelas condições ambientais locais. Populações sujeitas à forte sazonalidade de recursos ambientais apresentam um padrão reprodutivo sazonal, com estação de nascimentos coincidindo com o período de maior produtividade. Em populações onde condições ambientais são relativamente constantes ao longo do ano, sazonalidade é fracamente marcada, com um período de nascimentos mais dilatado e com picos, quando presentes, menos definidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour*, **49**: 227-267.
- Bisbal, F. J. 1994. Biología poblacional del venado matacan (*Mazama* spp.) (Artiodactyla: Cervidae) em Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, **42**: 305-313.
- Braga, F. G. 2004. Influência da agricultura na distribuição espacial de *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus, 1758) (veado-campeiro), em Pirai do Sul, Paraná – parâmetros populacionais e uso do ambiente. Dissertação de mestrado. Universidade do Paraná.
- Branan, W. V., Marchinton, R. L. 1987. Reproductive ecology of white-tailed deer and red brocket deer in Suriname. Pages 344-351 in C. M. Wemmer, editor. *Biology and Management of the Cervidae*, Smithsonian Institution, Washington, DC.

- Clutton-Brock, T. H. 1989. Mammalian mating systems. *Proceedings of the Royal Society of London*, **236**: 339-372.
- Eisenberg, J. F. & Redford, K. H. 1999. Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics, Vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Fradrich, H. 1981. Beobachtungen am pampas hirsch, *Blastoceros bezoarticus* (Linneus 1758). *Zoologische Garten*, **20**: 377-416.
- Gimenez-Dixon, M. 1991. Estimación de parámetros poblacionales del venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus celer* Cabrera, 1943 – Cervidae) en la costa de la Bahía de Samborombón (Provincia de Buenos Aires) a partir de datos obtenidos mediante censos aéreos. Tesis Doctoral Universidad Nacional de la Plata. 116 pp.
- Gonzales Sierra, T. 1985. Venado de campo *Ozotoceros bezoarticus* en semicautividad. Comunicaciones de estudios de comportamiento en la “Estación de Cría de Fauna Auctóctona” de Piríapolis, **1**: 1-22.
- Gonzales, S. 1994. Situación poblacional del venado de Campo en el Uruguay. In: Pampas Deer Population & Habitat Viability Assessment, Workshop Briefing Book. Ed. CBSG/IUCN, **6**: 1-9.
- Jackson, J. 1985. Behavioural observations on the Argentinian pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus celer* Cabrera, 1943). *Zeitschrift für Säugetierkunde*, **50**:107-116.
- Jackson, J. E. 1986. Antler cycle in pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) from San Luis, Argentina. *Journal of Mammalogy*, **67**: 175-176.
- Jackson, J., Landa, P. & Langguth, A. 1980. Pampas deer in Uruguay. *Oryx*, **15**: 267-272
- Jackson, J. & Langguth, A. 1987. Ecology and status of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in the Argentinean pampas and Uruguay. Pages 402-409 in C. M.

- Wemmer, editor. *Biology and Management of the Cervidae*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Hurtado-Gonzales, J. L. & Bodmer, R. E. 2006. Reproductive biology of female Amazonian brocket deer in northeastern Peru. *European Journal of Wildlife Research*, **52**: 171-177.
- Leeuwenberg, F. & Resende, L. S. 1994. Ecologia de cervídeos na Reserva Ecológica do IBGE, DF: Manejo e densidade de populações. *Cadernos de Geociências*, **11**: 89-95.
- Lombardi, R., Ibarra R., Gonzalez, S. 1995. Impacto de uma arroceria na população de venados de Los Ajos. Informe presentado al Programa Restitución a la Vida, 15 pp.
- Merkt, J. 1987. Reproductive seasonality and grouping patterns of the north Andean deer or taruca (*Hippocamelus antisensis*) A. Nuñez & T. Tarifa 176 in Southern Peru. Pages 388-401 in C. M. Wemmer, editor. *Biology of Management of the Cervidae*. Smithsonian Institution, Vancouver.
- Merino, M. L. & Moschione, F. N. 1995. Estimación del tamaño poblacional del venado de las pampas *Ozotoceros bezoarticus celer* Cabrera 1943 en la Bahía Samborombón, Buenos Aires. X Jornadas Argentinas de Mastozoología 15 al 17 de noviembre 1995. La Plata Argentina.
- Merino, M. L., Gonzáles, S. G., Leeuwenberg, F., Rodrigues, F. H., Pinder, L. & Tomas, W. M. 1997. Veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*). Páginas 42-59 em J. M. B. Duarte, editor. *Biologia e Conservação de Cervídeos Sul-Americanos: Blastoceros, Ozotoceros e Mazama*, Jaboticabal, Funep, Brasil.

- Netto, N. T. 1997. Interações sociais, dimorfismo comportamental e segregação sexual em veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*). Tese de mestrado em Psicologia, Universidade Federal do Pará.
- Nogueira-Neto, P. 1973. *A criação de animais indígenas vertebrados*. Ed. Tecnapis, São Paulo.
- Pereira, R. J. G., Duarte, J. M. B. & Negrão, J. A. 2005. Seasonal changes in fecal testosterone concentrations and their relationship to the reproductive behavior, antler cycle and grouping patterns in free-ranging male pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus bezoarticus*). *Theriogenology*, **63**: 2113-2125.
- Pinder, L. 1997. Niche overlap among brown brocket deer, pampas deer, and cattle in the Pantanal of Brazil. Ph.D. dissertation, University of Florida, Gainesville.
- Putman, R. 1988. *The Natural History of Deer*. New York: Cornell University Press; 1988.
- Redford, K. H. 1987. The pampas deer *Ozotoceros bezoarticus* in Central Brasil. Pages 410-414 in C. M. Wemmer, editors. *Biology and Management of the Cervidae*, Washington: Smithsonian Inst. Press
- Resende, L. S. & Leeuwenberg, F. 1992. Estudos de Cervídeos na Bacia do Taquara. Relatório final para CNPq e IBGE, Brasília.
- Rodrigues, F. H. G. 1996. História natural e biologia comportamental do veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) em cerrado do Brasil Central. Tese de dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas.
- Sierra, V. T. G. 1985. Venado de campo - *Ozotoceros bezoarticus*- en semi cautividad. Comunicaciones de Estudios de Comportamiento en la “Estacion de Cria de Fauna Autoctona” de Priapolis, **1**: 1-22.

- Tomás, W. M. 1995. Seasonality of the antler cycle of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus leucogaster*) from the Pantanal Wetland, Brazil. *Studies Neotropical Fauna Environment*, **30**: 221-227.
- Ungerfeld, R. González-Sierra, U.T & Bielli, A. Seasonal antler cycle in a herd of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in Uruguay. *Mammalian Biology*, no prelo.
- Ungerfeld, R. González-Sierra, U.T & Piaggio, J. Reproduction in a semi-captive herd of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*). *Mammalian Biology*, no prelo.

CAPÍTULO 5. ESTRUTURA SOCIAL DO VEADO-CAMPEIRO (*Ozotoceros bezoarticus*) NO PANTANAL, BRASIL

A estrutura social define uma classe importante das relações ecológicas, aquelas entre co-específicos próximos, influenciando o fluxo de genes (Pusey & Wolf 1996), padrões de distribuição de indivíduos e propagação de doenças (Anderson & May 1986). Entre cervídeos, diferentes níveis de estrutura social podem ser encontrados, geralmente ligados a um tipo específico de uso de hábitat (Barrette 1991), estratégia de alimentação (Jarman 1974, Putman 1988) ou criação de filhotes.

O veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) é um cervídeo social, que originalmente ocupava amplamente os ambientes abertos, tais como os pampas argentinos e o Cerrado brasileiro, entre 5° e 40° S da América do Sul (Jackson 1987, Eisenberg & Redford 1999). Contudo atualmente está restrito a pequenas populações isoladas na Argentina, Uruguai, Bolívia, Paraguai e Brasil. As informações sobre a estrutura social desse cervídeo são raras e, de acordo com Jackson (1985, 1987) e Jackson & Langguth (1987), grupos de veado-campeiro são flexíveis em tamanho e composição, raramente ultrapassando seis indivíduos. No Brasil, tamanho e composição de grupos foram documentados por Rodrigues (1996), Netto et al. (2000), Tomás et al. (2001), Braga (2004) e Pereira et al. (2005). No entanto, as descrições disponíveis das associações entre indivíduos são frequentemente baseadas em impressões subjetivas adquiridas durante pesquisa focada em outros aspectos da biologia da espécie. Assim, é altamente desejável medir esta associação quantitativa e temporalmente, para um melhor entendimento do ambiente social desse cervídeo.

Hinde (1976) propôs uma ferramenta conceitual para examinar estrutura social, envolvendo três níveis principais: (1) interações entre os indivíduos, (2) relações entre

os indivíduos, descritas pelo conteúdo, qualidade e padrões temporais das interações entre os indivíduos e (3) estrutura social, definida pelo conteúdo, qualidade e padrões das relações entre membros de uma população.

A análise da estrutura social de uma população na maneira proposta por Hinde (1976) requer informação detalhada sobre interações dos membros individuais da população e isso tem sido um problema particular para animais de hábitos noturnos ou que tem uma organização social complexa e fluida (Whitehead 1997). Assim, Whitehead (1997) propôs uma ferramenta analítica aplicável tanto às espécies mais acessíveis quanto aquelas mais discretas em que é possível identificar alguns indivíduos, considerando eventos ou situações como interações de animais individualmente identificados.

Os objetivos desse trabalho foram (1) medir associações quantitativamente e temporalmente entre sessenta e sete veados-campeiros individualmente marcados, (2) testar a hipótese de associação aleatória entre indivíduos, (3) descrever os padrões de agrupamento e (4) discutir as relações entre estrutura social e hábito alimentar, no Pantanal, MS, Brasil.

MÉTODOS

Captura

Entre 20 de maio e 8 de junho de 2006, sessenta e sete veados-campeiros foram oportunisticamente imobilizados com dardos de 5 ml, contendo uma associação de 1,0 mg/kg de zolazepan, 1,0 mg/kg de tiletamina, 0,1 mg/kg de xilazina e 0,01 mg/kg de atropina, usando uma pistola de ar comprimido. Destes, 25 eram machos adultos, 24 eram fêmeas adultas, nove eram machos sub-adultos e nove eram fêmeas sub-adultas. Nesse período, as fêmeas estavam ainda acompanhadas de

seus respectivos filhotes, nascidos no ano anterior, assim algumas ações de captura (n = 18) foram direcionadas para a captura dessas fêmeas e seus respectivos filhotes. Os animais usualmente tornavam-se imóveis em 5-10 minutos após receberem o dardo, sendo então pesados, medidos e marcados com brincos plásticos numerados presos a coleiras de couro. Cada indivíduo recebeu também um brinco plástico, na orelha, com numeração idêntica a da coleira. Para 36 dos animais, o anestésico foi revertido usando-se 0,19 mg/kg de iombina em administração intravenosa.

Coleta de dados

Observações de veado-campeiro foram obtidas durante o dia, enquanto houvesse luz, por excursões a pé ou em quadriciclo a motor em todos os tipos de vegetação, durante 20 dias em cada mês, no período de março de 2006 até setembro de 2007. Para cada grupo de veado-campeiro encontrado (animais solitários e não marcados incluídos), os seguintes dados foram anotados: data, horário, coordenada geográfica UTM (obtida por GPS), tipo de hábitat, tamanho de grupo, sexo, número de identificação (quando presente), comportamento (e.g. forrageio, caminhando), características do chifre, quando presente (i.e. chifre exposto, com velame e chifre recém-caído) e classe de idade de cada indivíduo no grupo, categorizadas como macho adulto, fêmea adulta ou filhote. Todos os filhotes com manchas brancas foram categorizados como filhotes FA. Já filhotes com cerca de 2 a 6 meses de idade, dependentes de cuidado parental, sem a presença de manchas brancas na pelagem dorsal, com tamanho e/ou peso corporal muito inferior a de um animal adulto foram categorizados como filhotes FB, enquanto animais jovens, com cerca de um ano de idade e tamanho corporal de aproximadamente 2/3 de um adulto, foram categorizados como sub-adultos. Os filhotes machos a partir de 4 a 5 meses de idade

já apresentam pequenos botões de chifres, permitindo assim a diferenciação dos sexos. Essa classificação foi baseada nas características de peso, tamanho corporal e comportamento (e.g. animal dependente de cuidado parental) dos animais capturados.

Tamanho e composição de grupo

Os animais foram considerados pertencentes ao mesmo grupo se eles estavam a uma distância inferior a 50 m (Clutton-Brock et al. 1982). Nós consideramos veados-campeiros distantes mais do que 50 m como membros de um mesmo grupo, se os seus comportamentos foram associados (e.g. se eles se moveram e se alimentaram em sincronia) (Bowyer et al. 1996, Netto et al. 2000, Lei et al 2001, Monteith et al. 2007).

O tamanho de grupo foi calculado pela média aritmética para comparações com outros estudos e pelo tamanho típico de grupo (TGS) (Jarman 1974), a partir dos dados agrupados para o período de estudo. O TGS é uma representação melhor do ambiente social experimentado pelo animal médio na população e é definido como:

$$TGS = \sum (n_i)^2 / N$$

onde n é o tamanho de grupo e N é o número total de animais em todos os grupos. A comparação mensal do tamanho típico foi feita utilizando-se teste Kuskal-Wallis, sendo que os dados dos dois anos de estudos foram mensalmente agrupados.

Os grupos foram incluídos em 6 categorias sociais: grupo de fêmeas, fêmea solitária, grupo de machos, macho solitário, grupos sexo-misto e grupos de sub-adultos. Esse método de categorização de grupos sociais foi baseado e ligeiramente modificado a partir dos modelos propostos por Hirth (1977) e Monteith et al (2007), visando uma descrição mais realista do ambiente social vivenciado pela espécie em questão. Assim,

fêmeas adultas acompanhadas somente de sub-adultos de ambos os sexos ou filhotes (tanto FA quanto FB) foram consideradas fêmeas solitárias. Machos adultos acompanhados somente de sub-adultos de ambos os sexos ou filhotes foram considerados machos solitários. Grupos de fêmeas foram definidos como aqueles contendo ≥ 2 fêmeas adultas, acompanhadas ou não de sub-adultos de ambos os sexos ou filhotes e nenhum macho adulto. Grupos de machos foram definidos como aqueles contendo ≥ 2 machos adultos, acompanhados ou não de animais sub-adultos de ambos os sexos ou filhotes e nenhuma fêmea adulta. Grupos sexo-misto continham fêmeas adultas e machos adultos acompanhados ou não de sub-adultos ou filhotes. Finalmente grupos de jovens continham somente sub-adultos (i.e. animais com cerca de um ano de idade) de ambos os sexos ou sub-adultos solitários e nenhum adulto ou filhote.

A razão sexual foi obtida somente para os animais adultos, cujo dimorfismo sexual é evidente. Para tanto, utilizou-se o quociente entre o número total de machos adultos sobre o número total de fêmeas adultas observadas ao longo de todo o período de estudo.

Índices de associação

A taxa de associação entre pares de veados-campeiros foi calculada através do índice de associação razão-simples (Cairns & Schwager 1987).

$$RS = x / (x + y)$$

onde x é o número de observações em que A e B estavam juntos em um grupo e y é o número de observações em que A e/ou B são localizados em grupos separados.

Esse índice quantifica associações numa escala de zero (dois indivíduos nunca vistos juntos) a um (dois indivíduos sempre vistos juntos) e é o mais apropriado quando associação é definida pela presença no mesmo grupo (Ginsberg & Young 1992).

A matriz de associação, (*i.e.* a representação da estrutura social da população) foi verificada por análise de cluster, usando o método Ward, mostrando o nível médio de associação entre clusters hierarquicamente formados. Nessa análise, indivíduos são organizados sobre o eixo y com a força da associação apresentada sobre o eixo x. Para todas as análises de estrutura social, o período de amostragem foi um dia para evitar associações replicadas dentro do mesmo dia e para assegurar a independência dos dados.

Associações preferenciais

Uma condição necessária para uma população ser socialmente estruturada é que indivíduos se associem em um modo não aleatório (Whitehead et al. 2005). Para determinar se os padrões de associações entre veados-campeiros foram significativamente diferentes do acaso, a matriz de associação resultante foi permutada seguindo o procedimento de Manly (1995) e Bejder et al. (1998) (chamado método MBFB, baseado em simulações Monte Carlo) e modificado por Whitehead (1999) e Whitehead et al. (2005). Este procedimento inverte seqüencialmente a intersecção de duas linhas e duas colunas aleatoriamente escolhidas a partir da matriz de dados 1:0, porém mantendo constante o tamanho de grupo em que cada indivíduo foi observado. Simulações usando índices de associações razão simples indicam que, por exemplo, se alguns pares de animais se associam preferencialmente em diferentes períodos mais freqüentemente do que ao acaso, isso aumenta significativamente o desvio padrão do

índice de associação observado versus o índice de associação gerado pela permuta de dados aleatoriamente (Whitehead 1999).

Análises temporais das associações

As tendências temporais em associação foram examinadas por plotar as mudanças na taxa de associação com retardo de tempo, do inglês ‘lagged association rate’ (Whitehead 1995, Whitehead & Dufault 1999). Esta é uma estimativa da probabilidade de que, se dois animais estão se associando em algum momento eles também vão estar associados algum tempo depois. Modelos de permanência temporal de associações foram ajustados aos dados usando métodos de probabilidade máxima e critério de informações Akaike (AIC) para determinar o modelo que melhor se ajusta ao conjunto de dados reais. Os modelos testados foram desenvolvidos usando taxa de decaimento exponencial com tempo e constantes para mimetizar a dinâmica dos padrões de associações entre pares de indivíduos. Os modelos são compostos por três componentes, bem como qualquer combinação significativa desses. Estes componentes são: companheirismo constante, dissociação rápida (que é a associação durando menos do que poucas horas) e conhecidos casuais que podem durar de poucos dias a poucos anos. Oito modelos de estrutura social foram testados variando de sociedades compostas somente de companheiros constantes, em que a taxa de associação, $g(d)$ em dias (d), permanece constante ao longo do tempo $g(d) = 1$ para modelos considerando dois níveis de conhecidos casuais e dissociação rápida $g(d) = ae^{-(d/t)} + be^{-(d/t)}$, onde a e b são as proporções de animais com que um indivíduo se associa em taxas dadas pela função exponencial (Whitehead 1995).

Além dessa análise, índices de associação foram calculados para fases distintas do ciclo de vida do veado-campeiro, de acordo com os seguintes períodos: (1) de

crescimento de galhada de 2006 (junho a agosto de 2006), (2) primeira estação de nascimentos de filhotes (agosto a outubro de 2006), (3) período de inundação (dezembro de 2006 a maio de 2007), (4) de crescimento de galhada de 2007 (junho a agosto de 2007) e (5) segunda estação de nascimentos de filhotes (agosto a outubro de 2007). Em seguida, as matrizes de associação para cada fase do ciclo foram representados por uma análise de componentes principais, em que cada animal é representado por um círculo e a distância entre círculos aumenta à medida que o nível de associação diminui. Então, uma análise de variância (ANOVA) foi realizada para verificar a mudança nas taxas de associação entre pares de machos, pares de fêmeas e entre todos os pares de indivíduos, em relação às diferentes fases do ciclo de vida supracitadas.

Análises das interações estáticas

Análises de interações entre animais podem ser categorizadas como interações estáticas ou dinâmicas (Kernohan et al 2001). As abordagens estáticas e dinâmicas medem aspectos diferentes da interação dos animais. Análises de interações dinâmicas incorporam inerentemente a natureza temporal das relações, enquanto análises estáticas medem a sobreposição espacial sem considerar se dois animais usam o espaço simultaneamente ou em diferentes tempos.

Assim, para acessar as interações estáticas entre veado-campeiro as porcentagens de sobreposições entre as áreas de vida dos indivíduos monitorados foram calculadas usando o programa de computador Ranges VI, que produz uma matriz das porcentagens de sobreposição do alcance de A sobre B e de B sobre A para qualquer par de alcances. Nessa análise, utilizaram-se apenas as áreas núcleos (i.e. 50% das localizações obtidas). Os cálculos das áreas núcleo foram feitos através do método da Média Harmônica (MH)

(Dixon & Chapman 1980), utilizando o programa de computador Ranges VI (Kenward & Hodder 1996).

Em seguida, um dendograma foi construído a partir da matriz das porcentagens de sobreposição, usando uma análise de *cluster*, com clusters hierarquicamente formados, aplicando-se o método de ligação de Wards e distância Pearson. A distância de bifurcação (d) é a medida associativa entre os animais, onde $d = 0$ indica que dois indivíduos possuem 100% de sobreposição de suas áreas núcleos e d aumentando representa valores decrescentes de grau de sobreposição. Finalmente, para verificar a relação entre interação dinâmica e estática foi feito um teste de correlação testando a hipótese nula de que não há correlação entre o índice de associação e a porcentagem de sobreposição.

Todos os dados de associação foram analisados usando SOCPROC 2.3, um programa desenvolvido em MATLAB 7.4 (The Mathworks, Inc., Natick, Mass., U.S.A.) para análises de estrutura social desenvolvido por Hal Whitehead. As análises estatísticas complementares foram feitas utilizando SYSTAT versão 11.

RESULTADOS

Tamanho e composição de grupos

Um total de 3.300 registros de grupos de veados-campeiros foi obtido no período de estudo. Dos registros observados, 42,03% foram de animais solitários, 30,15% de duplas de veado-campeiro e 14,36% de grupos composto por três indivíduos (Figura 1).

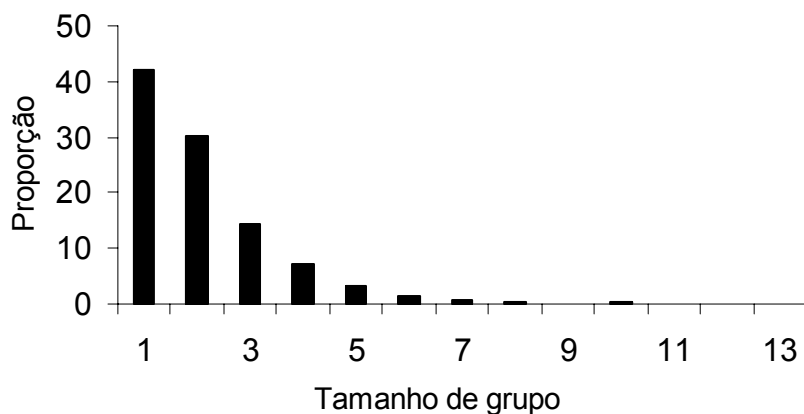


Figura 1. A frequência de distribuição de tamanho de grupo de veado-campeiro *Ozotoceros bezoarticus*, no Pantanal, MS, Brasil, entre março de 2006 e setembro de 2007.

O tamanho médio anual de grupo foi de 2,13 indiv./grupo (± 1.45) e o tamanho típico anual de grupo (TGS) foi de 3,11 indiv./grupo ($\pm 0,01$) e ambos variaram de 1 a 17 veados-campeiros por grupo. A distribuição de tamanho típico mensal de grupo não diferiu significativamente ao longo do ano (Kuskal-Wallis test $U = 11000$, $p = 0,443$, $df = 11$) (Figura 2). A razão sexual foi de 0,66 sendo significativamente diferente ($\chi^2 = 250.9$, $df = 1$, $p < 0.05$) da esperada, que é de 1:1.

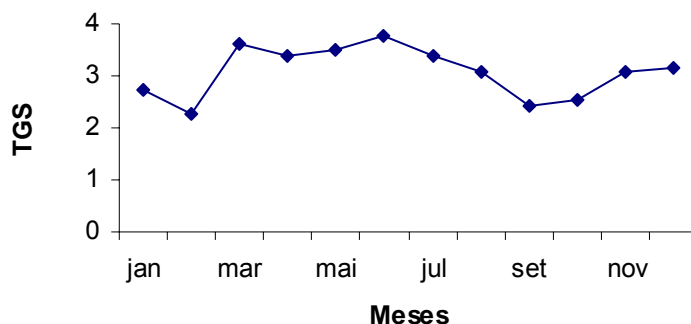


Figura 2. Distribuição mensal de tamanho típico de grupo (TGS) de veados-campeiros *Ozotoceros bezoarticus*, entre março de 2006 e setembro de 2007, no Pantanal, MS.

Os tamanhos médios anuais (e o desvio padrão, quando reportado) de grupos de veado-campeiro em populações estudadas no Pantanal, no Cerrado brasileiro, no Uruguai são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Tamanho médio anual de grupo e desvio padrão em diferentes populações de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*).

País	Tamanho médio de grupo (± desvio padrão)	Referência
Brasil		
A.P.A Gama-Cabeça de Veado-DF	1,36	1
P.N. Emas	1,36	2
P. N. Emas	1,97 (± 1,38)	3
P. N. Emas	2,11(± 0,07)	4
P. N. Emas	2,74	5
Pantanal da Nhecolândia	2,06 (± 0,10)	6
Paraná	2,29 (± 0,55)	7
Uruguai		
Departamento de Salto	5,6	8
Departamento de Salto	4,8	9

(1) Leeuwenberg & Resende 1994, (2) Redford 1987, Einsenberg & Redford 1999, (3) Rodrigues 1996, (4) Netto 1997, (5) Pereira et al. 2005, (6) Tomás et al. 2001, (7) Braga 2004, (8) e (9) Jackson et al 1987.

A Figura 3 exhibe as freqüências relativas das seis categorias sociais observadas em veado-campeiro, para cada mês, durante o período de estudo. A categoria social

fêmea solitária foi a mais freqüente em veado-campeiro, seguido em freqüência pela categoria grupos sexo-misto. As maiores freqüências de grupos sexo-misto ocorreram nos meses de janeiro a março (em média 34%), no período de cio, estabilizando a partir de maio e decaindo a partir de agosto para uma média de 21%, voltando a aumentar a partir de dezembro (Figura 3). Inversamente, a categoria macho solitário foi menos freqüente de janeiro a abril (em média 15%) e mais freqüente a partir de maio (em média 18%). A categoria fêmea solitária foi acentuadamente mais alta a partir do final de julho (em média 38%), com pico em setembro (41%), sendo que esses períodos correspondem aos meses finais de gestação e pico da estação de nascimento (setembro a outubro) respectivamente.

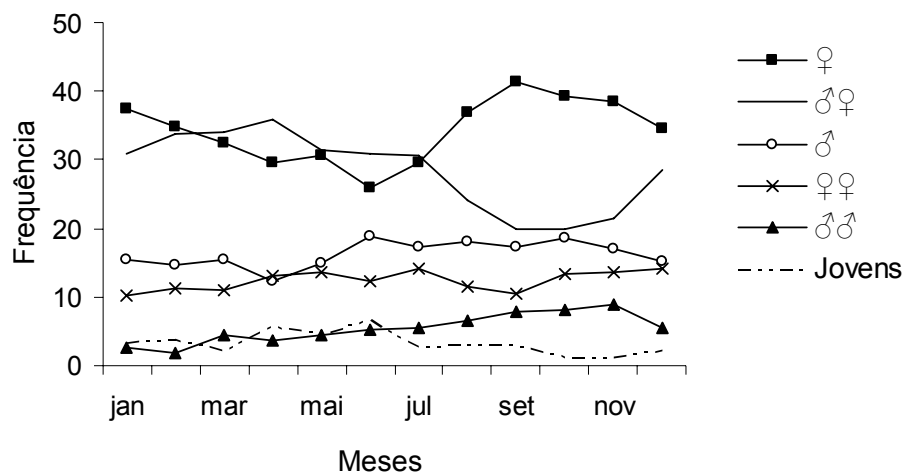


Figura 3. Distribuição mensal das diferentes categorias sociais apresentadas pelo veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), no Pantanal, MS, entre março de 2006 e setembro de 2007. Os símbolos correspondem às categorias sociais de: ♂ macho solitário, ♂♂ grupos de machos, ♀ fêmea solitária, ♀♀ grupos de fêmeas e ♂♀ corresponde a grupos sexo-misto. Grupos de jovens são formados apenas por animais sub-adultos de ambos os sexos (veja o texto para maiores detalhes).

A categoria grupo de fêmeas foi relativamente constante ao longo do período de estudo, enquanto, a categoria grupo de machos sofreu ligeiro aumento a partir de maio

(Figura 3), época em que os machos iniciam o período de crescimento da galhada (i.e. chifres com velame) (Figura 4). A proporção de grupos de sub-adultos aumentou nos meses de abril a junho, período de dispersão de filhotes.



Figura 4. Grupo de veado-campeiro composto apenas por machos adultos e sub-adultos, forrageando em baía permanente coberta por *Pontederia parviflora* e *Aeschnomene fluminense*, no Pantanal, MS, em setembro de 2007.

Índices de associação

O dendograma produzido a partir da análise de cluster, método Ward, mostrou que associações entre veados-campeiros são relativamente fracas, com valor médio de $0,11 \pm 0,07$, variando de 0 a 0,6 (Figura 5).

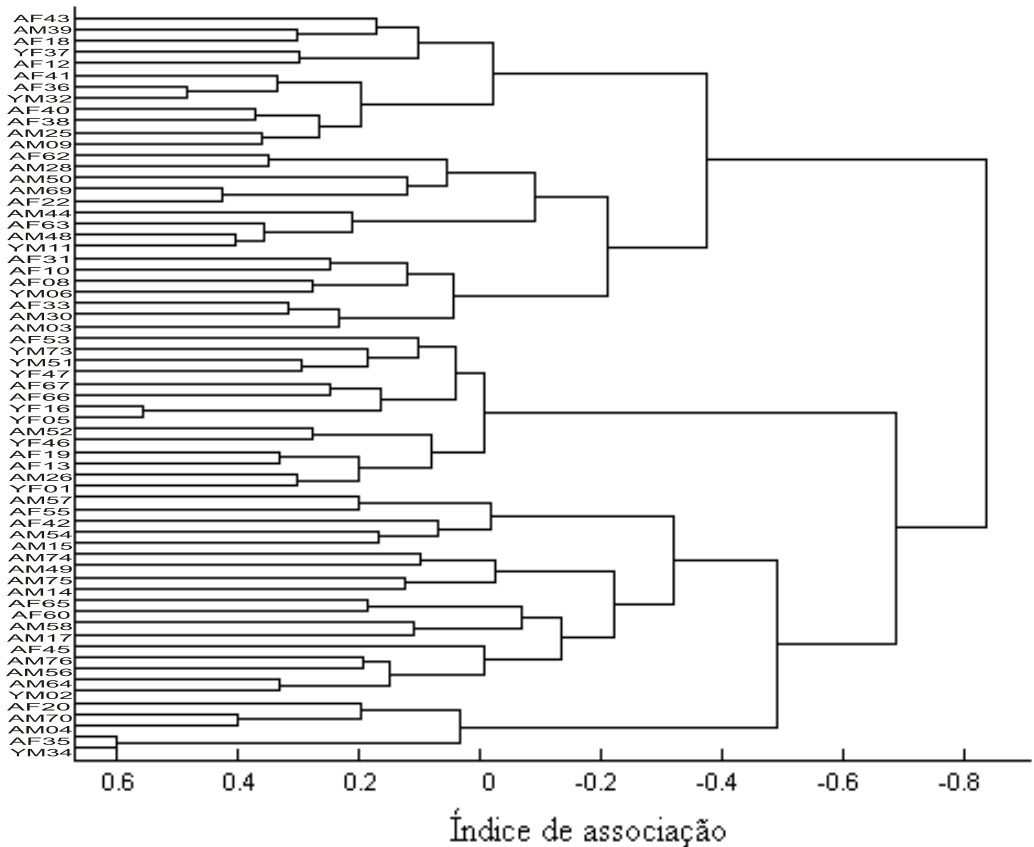


Figura 5. Dendrograma formado a partir de uma análise de cluster, método Ward, a partir de uma matriz de associação de 65 veados-campeiros (*Ozotoceros bezoarticus*) individualmente marcados, no Pantanal, entre maio de 2006 e setembro de 2007. Onde A = adulto, M = macho, F = fêmea, Y = sub-adulto.

Associações preferenciais

O índice de associação e o desvio padrão médio foram significativamente mais altos no conjunto de dados reais do que no conjunto de dados permutados aleatoriamente, indicando que alguns indivíduos se associaram preferencialmente sobre vários períodos (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados de testes de permutação para associações preferenciais executados de acordo com o procedimento Manly/ Bejder sobre um conjunto de dados de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), obtido no período de maio de 2006 a setembro de 2007, no Pantanal, MS, Brasil.

	Índice de associação médio	Desvio padrão de índice de associação médio
Dados observados	0,110	0,074
Dados aleatórios	0,001	0,000
Valor de p	<0,001	<0,001

Análises temporais das associações

As taxas de associação permaneceram mais altas do que o esperado ao acaso (modelo de associação nulo) para o período de estudo (Figura 6a). O modelo rápida dissociação, companheiros constantes e conhecidos casuais ($a_2 + a_3 \cdot \exp(-a_1 \cdot td)$) e o modelo contendo dois níveis de conhecidos casuais, um de curta duração, nível casual de associação e um a longo prazo, $a_3 \cdot \exp(-a_1 \cdot td) + a_4 \cdot \exp(-a_2 \cdot td)$ foram os que mais se ajustaram ao padrão total de associação apresentado pelo veado-campeiro (Figura 6b). No entanto, os valores de $\Delta QAIC$ foram muito altos ($\Delta QAIC > 10$), indicando que não houve um ajuste perfeito dos modelos.

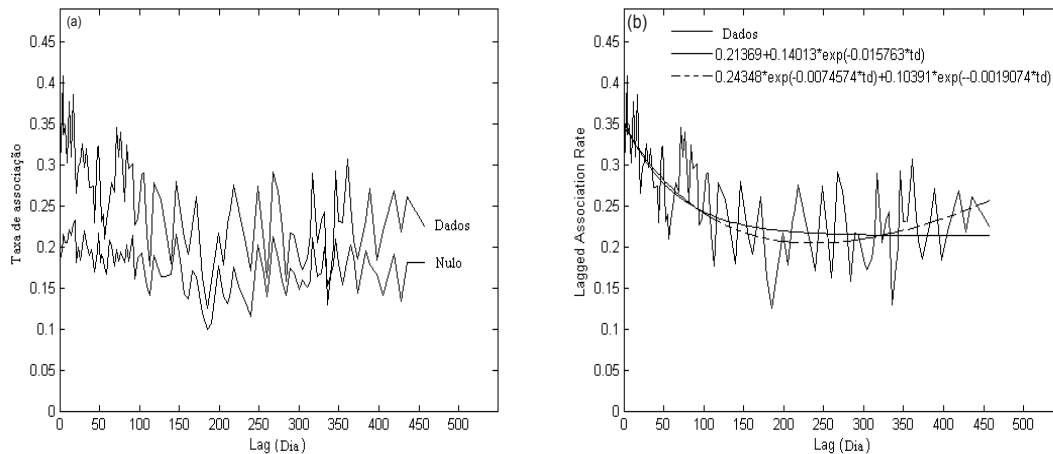


Figura 6. Taxas de associação com retardo de tempo para 67 veados-campeiros individualmente marcados no Pantanal, MS, entre maio de 2006 e setembro de 2007. As taxas de associação são comparadas (a) com a taxa de associação nula e (b) com dois modelos que melhor se ajustam às taxas de associação observadas: o modelo de dissociação rápida, companheirismo constante e conhecidos casuais (linha cheia) e o modelo de dissociação rápida mais dois níveis de conhecidos casuais (linha pontilhada).

As observações em campo, também sugerem que a estrutura social de veado-campeiro possa ser principalmente dirigida por rápida dissociação, ou seja, relações de curta duração, que tendem a durar poucas horas ou poucos dias e associações constantes que podem durar meses ou anos. O primeiro aspecto foi principalmente observado em grupos de alimentação, onde à medida que os animais se deslocavam durante forrageamento a composição do grupo ao longo do dia geralmente se alterava, com animais se isolando e outros se juntando ao grupo. Assim, por exemplo, os indivíduos AF36, AF40, AF38, AM25 e AM09 (denominado grupo 1) foram frequentemente, vistos forrageando ou descansando juntos, mas a composição do grupo, num dia poderia ser AF36, AF40 e AM25, ao passo que no outro dia e num mesmo local, poderia ser

AF36, AF38 e AM09 pela parte da manhã e no final da tarde temos apenas AF36 e AM09 juntos, com AF38 bem afastada (mais de 2 km). O mesmo foi observado com os indivíduos AM48, AM30, AM28, AF63 e YM11 (denominado grupo 2) que geralmente se alimentavam e pernoitavam juntos. No entanto, os indivíduos pertencentes ao grupo 1 jamais forragearam ou descansaram com os indivíduos pertencente ao grupo 2, com média de associação de 0,07 e porcentagem média de sobreposição igual a zero entre os indivíduos dos dois grupos, embora espacialmente os animais fossem vizinhos próximos, ocupando uma mesma invernada (i.e. unidade de manejo da fazenda, que consiste em áreas cercadas, com pastagens naturais usada para suportar um grupo de animais em pastejo, geralmente gado doméstico).

Algumas fêmeas, por exemplo, AF19, AF13 e YF46 foram, a maior parte do tempo, vistas sozinhas ou somente acompanhadas de seus filhotes. As poucas associações foram resultantes de associações casuais de alimentação ou formação do par reprodutivo, mesmo assim, com um número muito limitado de indivíduos (ver Figuras 7 a 11). As áreas de vida dessas fêmeas foram praticamente exclusivas, com média de porcentagem de sobreposição de 1,4 % com os outros indivíduos marcados. Alguns animais sub-adultos também mantiveram como companheiros constantes outros animais sub-adultos como, por exemplo, YF05 e YF16, que tiveram índices de associação igual a 0,56 no período de junho a outubro (Figura 7), caindo para 0,38 no período de chuvas (dezembro a março) (Figura 8) e se afastando definitivamente a partir do nascimento do filhote de YF16. A partir de janeiro de 2007, YF16 não foi mais vista na área de estudo.

Eventos de nascimentos e dispersão de filhotes, bem como fases distintas do período reprodutivo, alteraram os padrões de associação entre veados-campeiros ao longo do tempo. Assim, os índices de associação entre fêmeas adultas e seus respectivos filhotes foram altos (AF08-YM06 = 0,58, AF63-YM11 = 0,88, AF35-YF34 = 0,83,

AF36-YM32 = 0,58) (Figura 7), mas à medida que a estação de nascimentos se aproximava (agosto-outubro de 2006), os índices de associação de fêmeas com filhotes machos decaíram (AF08-YM06 = 0,32, AF63-YM11 = 0,88, AF36-YM32 = 0,36). Os índices de associação entre fêmeas adultas e filhas mantiveram-se altos (AF35-YF34 = 0,80) (Figura 8). A partir de dezembro, quando os novos filhotes já tinham cerca de 4 a 5 meses de idade, os índices de associação das fêmeas e seus filhotes da estação anterior, inclusive de fêmeas com filhas, declinaram para zero, indicando não associação (e.g. AF08-YM06 = 0; AF63-YM11 = 0; AF36-YM32 = 0) (Figura 9).

A análise de variância mostrou que as taxas de associação de machos com machos diferiram significativamente ao longo do tempo ($F = 7,952$, $df = 4$, $p < 0,001$). Assim, no período de junho a setembro de 2007, época de troca de galhada, as médias de associação de machos com machos de veado-campeiro foram significativamente maiores do que nos períodos anteriores (junho de 2006 a julho de 2007) (Tabelas 3 e 4). As taxas de associação de fêmeas com fêmeas não diferiram significativamente ao longo do tempo (Tabelas 3 e 4, Figuras 7 a 11). A Tabela 4 exibe a matriz de comparação dos pares de probabilidades obtidas a partir da análise de variância (ANOVA).

Tabela 3. Taxa média de associação entre pares de machos, pares de fêmeas e entre todos os veados-campeiros, no Pantanal, entre maio de 2006 e setembro de 2007.

Período	Taxa média de associação (e desvio padrão)					
	♂♂		♀♀		Todos	
Junho a agosto de 2006	0,13	(0,12)	0,14	(0,12)	0,13	(0,12)
Agosto a outubro de 2006	0,12	(0,10)	0,15	(0,12)	0,13	(0,11)
Dezembro de 2006 a maio de 2007	0,13	(0,18)	0,15	(0,14)	0,13	(0,15)
Junho a agosto de 2007	0,20	(0,15)	0,14	(0,14)	0,18	(0,13)
Agosto a setembro de 2007	0,20	(0,15)	0,14	(0,15)	0,18	(0,15)

Tabela 4. Matriz de comparação dos pares de probabilidades obtidas a partir de uma análise de variância (ANOVA) realizada para verificar a mudança nas taxas de associação entre pares de machos e pares de fêmeas em relação às diferentes fases do ciclo de vida supracitada.

	P1		P2		P3		P4		P5	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
P1	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
P2	0,93	0,64	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-
P3	1,00	1,00	0,99	0,55	1,00	1,00	-	-	-	-
P4	0,00	0,02	0,00	0,45	0,00	0,01	1,00	1,00	-	-
P5	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	1,00	0,90	1,00	1,00

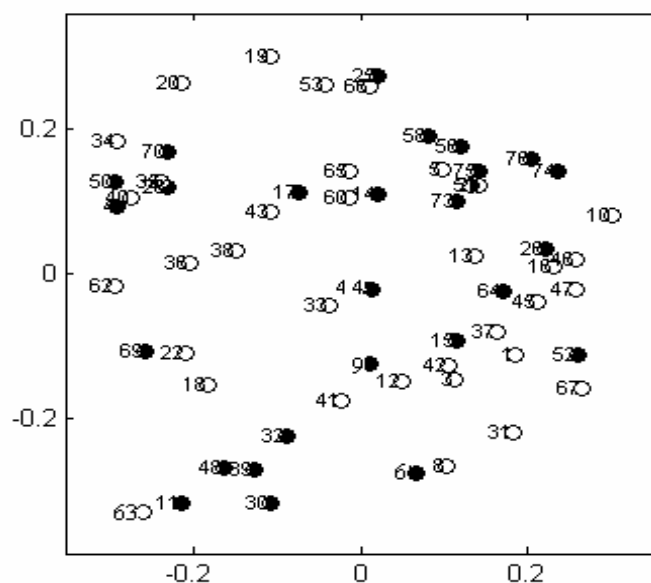


Figura 7. Representação da matriz de associação entre veado-campeiro no período de troca de galhada de 2006 (junho a agosto) usando uma análise de componentes principais, em que cada animal é representado por um círculo e a distância entre círculos geralmente aumenta à medida que o nível de associação diminui. Os números ao lado dos círculos correspondem à identidade de cada veado-campeiro marcado e os círculos preenchidos de negro correspondem aos indivíduos machos enquanto aqueles círculos sem preenchimento representam as fêmeas.

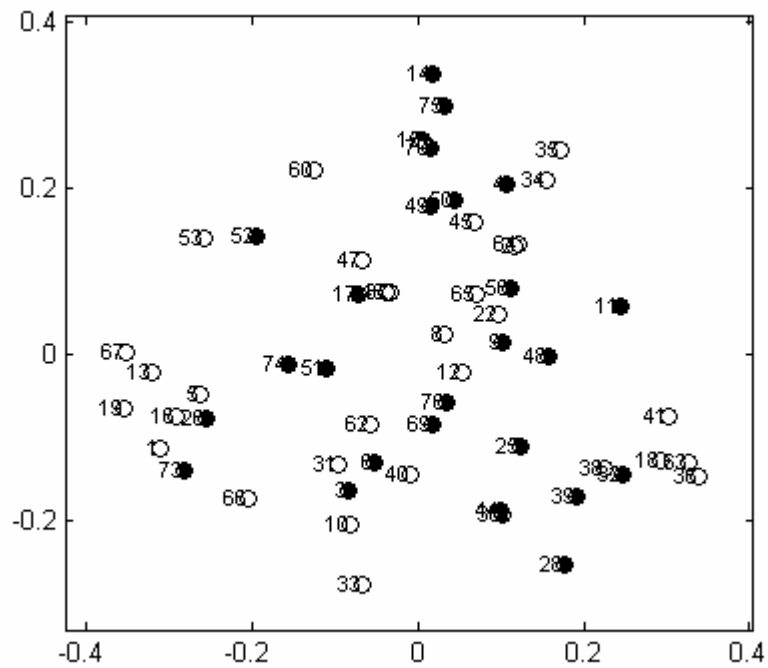


FIGURA 8. Representação da matriz de associação entre veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*), usando uma análise de componentes principais, para o período de nascimentos de 2006 (agosto a outubro), Pantanal, MS. Para explicações adicionais, veja Figura 7.

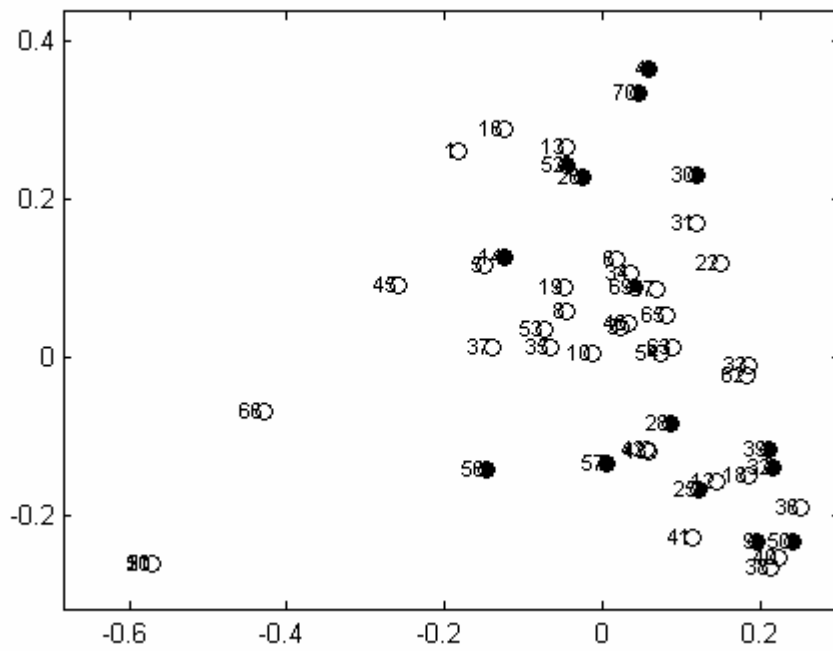


Figura 9. Representação da matriz de associação entre veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*), usando uma análise de componentes principais, para o período de inundação (dezembro de 2006 a maio de 2007), Pantanal, MS. Para explicações adicionais, veja Figura 7.

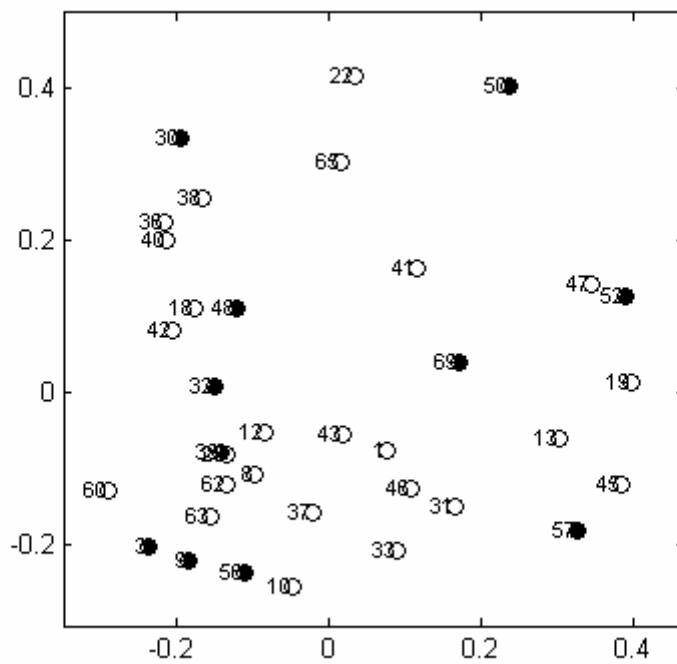


Figura 10. Representação da matriz de associação entre veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) no período de crescimento de galhada de 2007 (junho a agosto) usando uma análise de componentes principais. Para explicações adicionais, veja Figura 7.

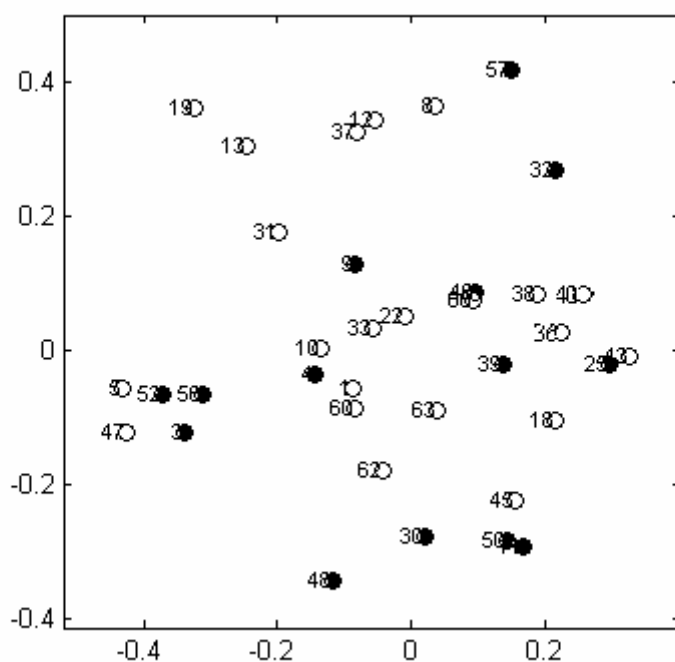


Figura 11. Representação da matriz de associação para veado-campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*) no período de nascimento de 2007 (agosto a outubro) usando uma análise de componentes principais. Para explicações adicionais, veja Figura 7.

Análises das interações estáticas

Um total de 2.756 pares de indivíduos foi analisado e o valor médio de sobreposição, para todas as porcentagens encontradas foi de $2,91 \pm 9,51$. A porcentagem de sobreposição variou de 0 a 90,5 %. As interações estáticas entre 52 veados-campeiros marcados, cujas áreas de vida puderam ser estimadas, são apresentadas na Figura 12. As porcentagens de sobreposição não foram simétricas, mesmo entre fêmeas adultas e seus respectivos filhotes. Assim, a área núcleo do indivíduo YM11 sobrepõe em 66,9 % com a área de vida de sua mãe (a fêmea AF63), mas a porcentagem de

sobreposição da área núcleo de AF63 foi de apenas 26,9 em relação à área núcleo de YM11.

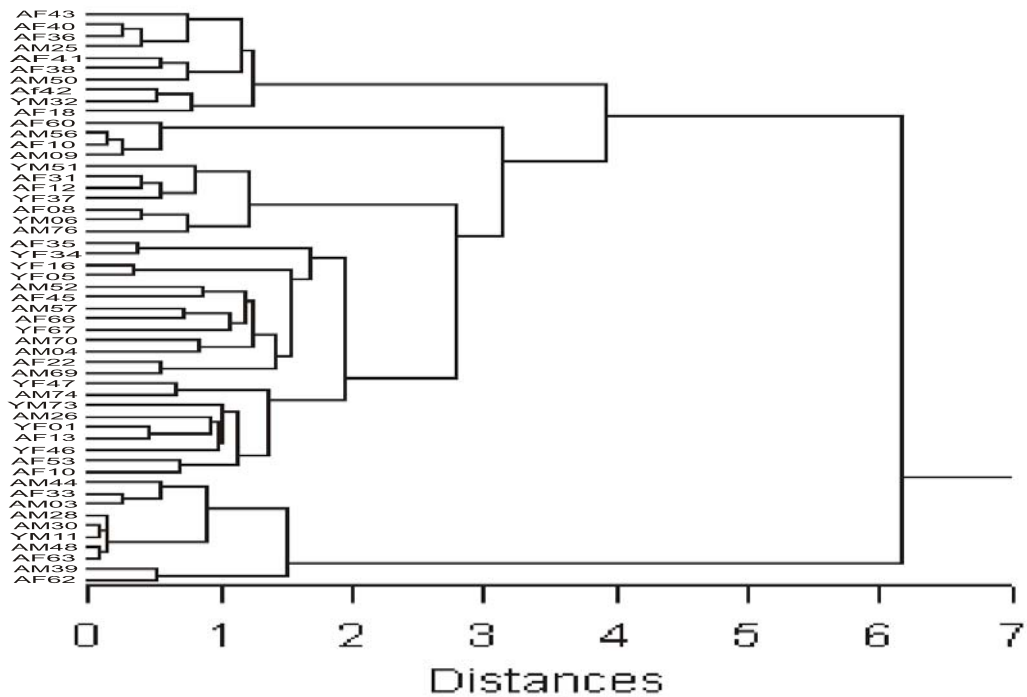


Figura 12. Diagrama de cluster, construído a partir da matriz de sobreposição das áreas núcleo, usando o método de ligação de Wards e distância Pearson, mostrando as supostas relações associativas entre 52 veados-campeiros capturados, no Pantanal, MS entre maio de 2006 e setembro de 2007. A distância de bifurcação (d) é a medida da distância associativa entre os animais, onde $d = 0$ indica que dois indivíduos possuem cem por cento de sobreposição de área núcleo e d aumentando representa valores decrescentes de grau de sobreposição. Onde A= adulto, M = macho, F= fêmea e Y = jovem.

O teste de hipótese de coeficiente de correlação zero do índice de associação versus porcentagem de sobreposição rejeitou a hipótese nula ($p < 0,01$). No entanto, o valor do coeficiente de correlação ($\rho = 0,347$) indicou uma correlação positiva fraca entre o índice de associação e a porcentagem de sobreposição das áreas núcleo de veado-campeiro (Figura 13). Assim, alguns pares de indivíduos apresentaram baixa interação dinâmica (i.e. índice de associação baixo) e alta interação estática (i.e. alta porcentagem de sobreposição de área núcleo), como por exemplo, o par AM44-AF33 que teve 90,5% de sobreposição de área núcleo e 0,19 de índice de associação, indicando que interações sociais estão atuando na dinâmica de formação e composição dos grupos.

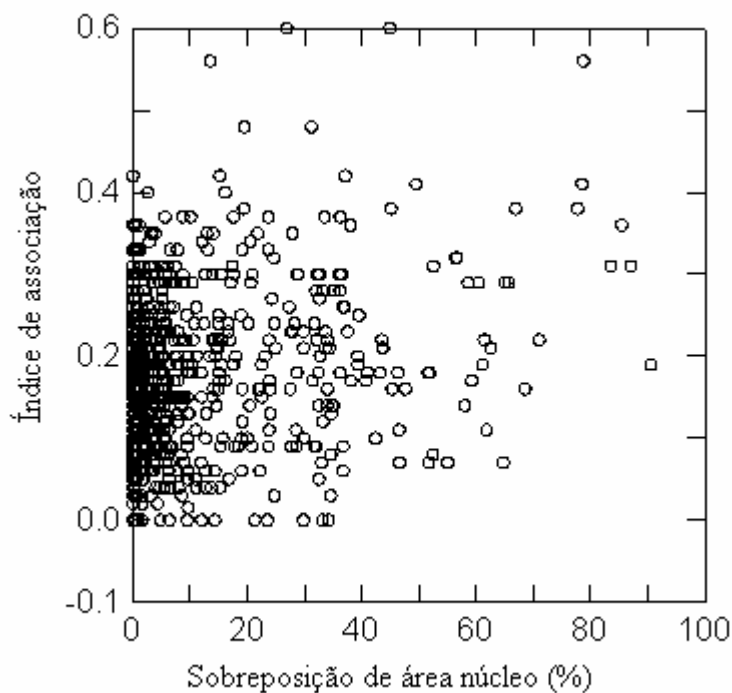


Figura 13. Relação entre índice de associação e porcentagem de sobreposição da área núcleo para 52 veados-campeiros (*Ozotoceros bezoarticus*) individualmente marcados no Pantanal, MS, entre maio de 2006 e setembro de 2007.

Igualmente, mesmo dentro de um suposto grupo, a relação entre interação estática e interação dinâmica não foi direta. Esse caso é exemplificado pelo grupo formado pelos seguintes indivíduos: a fêmea adulta AF63, seu filhote macho YM11 e os machos adultos AM30, AM48 e AM28. A área núcleo de cada indivíduo foi em média de 22,1 ha ($\pm 8,1$). A média de sobreposição entre esses machos adultos foi de 54,9% ($\pm 9,6$) enquanto a média de associação foi de 0,29 ($\pm 0,1$) (Figura 14). A média de sobreposição das áreas núcleo dos machos adultos com o filhote YM11 foi de 49,6 % ($\pm 3,0$) e o índice de associação de YM11 com AM28, AM30 e AM48 foi de 0,07, 0,31 e 0,41, respectivamente. A fêmea adulta teve em média 38 % ($\pm 5,3$) de sobreposição com os machos adultos e o índice de associação foi de 0,22, 0,23 e 0,37 com AM28, AM30 e AM48, respectivamente (Figura 14).

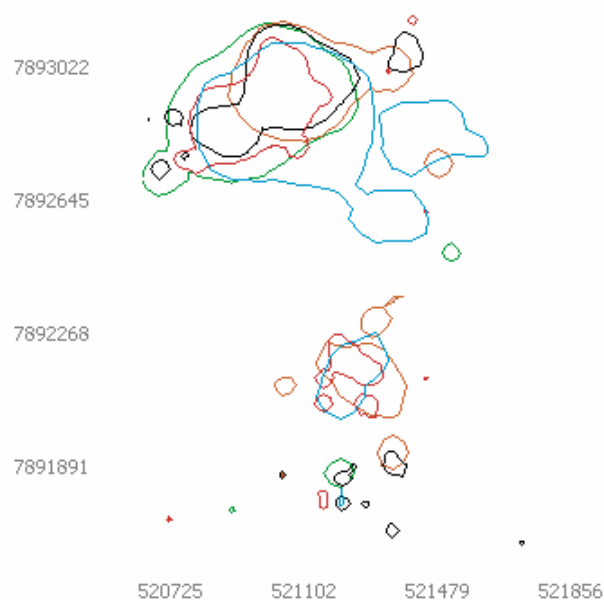


Figura 14. Sobreposições de áreas núcleos de veados-campeiros entre membros supostamente pertencentes ao um mesmo grupo social no Pantanal, MS, entre maio de 2006 e setembro de 2007. Em azul área núcleo de AF63, em verde de YM11, em laranja de AM28, em vermelho de AM48 e em preto de AM30.

DISCUSSÃO

Estrutura social

Veados-campeiros no Pantanal apresentam uma estrutura social fluida e pouco gregária que, no entanto, ainda é estruturada ao redor de associações preferenciais entre indivíduos que se unem, permanecem assim por um tempo variável e então se separam. A unidade social básica é formada por animais solitários ou duplas, geralmente uma fêmea com seu filhote de menos de um ano de idade ou, por exemplo, pares de fêmeas ou pares reprodutivos. As associações e dissociações rápidas entre duas ou mais unidades sociais básicas, principalmente em sítios de alimentação localmente abundantes, formam grupos maiores e mais instáveis de veado-campeiro. No entanto, como observado em outros cervídeos, parece haver um *pool* de unidades sociais que irão se associar com cada outra, mas permanecer espacialmente separada e não associada com um conjunto adjacente de outras unidades de grupo (Putman 1988, Horwood & Masters 1970). Assim, embora as composições dos grupos não sejam constantes nem exclusivas, elas também não são aleatórias, como evidenciado pela presença de associações preferenciais entre indivíduos de sexo e classes de idades diferentes.

Eventos sazonais de nascimentos e dispersão de filhotes, bem como fases distintas do ciclo reprodutivo parecem influenciar fortemente os padrões de associação entre veados-campeiros ao longo do tempo. Interações agonísticas entre fêmeas adultas e seus filhotes em fase de dispersão ou entre machos adultos no período de cio, criam um padrão de interrupção entre associações, principalmente entre aquelas mais constantes (veja Capítulo 4). Como observado por Jackson (1987) e no estudo presente, as fêmeas em estágio final de gravidez e com filhotes recém-nascidos tornaram-se mais isoladas,

assim como filhotes recém-nascidos permanecem separados dos seus co-específicos. No entanto, à medida que os filhotes vão se tornando mais independentes, entre 2 a 4 meses, é comum observar duplas de fêmeas e seus respectivos filhotes forrageando juntos e, mais raramente, machos adultos com filhotes. Na época de dispersão, sub-adultos de ambos os sexos, com idade aproximada de um ano, formam associações transitórias com outros animais jovens, assim como com machos adultos. As taxas de associações entre machos adultos e jovens aumentam no período de crescimento de galhada (i.e. chifre com velame), resultando mais freqüentemente em grupos exclusivos de machos. No entanto, tais associações são de caráter sazonal, uma vez que logo as lutas ritualísticas por fêmeas no cio irão se estabelecer no período reprodutivo, criando novas associações e desfazendo outras, devido ao abandono da área de machos subordinados ou à mortalidade aumentada de machos adultos, provavelmente devido à injúria ou risco aumentado de predação.

Conforme evidenciado pelas porcentagens de sobreposição das áreas núcleo e índices de associação entre alguns pares de machos adultos, ao longo do período de estudo, não houve evidência para comportamento reprodutivo territorial ou formação de harém, como sugerido por Pinder (1992). Mas houve evidências comportamentais, apoiadas pelas interações estáticas e dinâmicas, de que o sistema de acasalamento é baseado numa relação vigiada do macho dominante em relação a uma fêmea receptiva, se associando à mesma durante o período de cio e evitando os possíveis rivais próximos. Pinder (1992) sugere que a unidade social básica no Pantanal é formada por um macho adulto dominante, um número variável de fêmeas e suas crias. As fêmeas mais velhas parecem ter um espaçamento maior entre si do que com fêmeas mais jovens. Os machos sub-adultos sozinhos ou em grupos, movimentam-se através das áreas de mais de um macho dominante. Infelizmente, o autor não cita o período de estudo, os métodos

empregados, o número de animais monitorados e se os mesmos são individualizados ou não, inviabilizando, portanto, comparações mais precisas entre os dois estudos.

Contudo, nossos dados sugerem que a estrutura social de veado-campeiro é muito mais complexa e fluida, baseada no indivíduo, que se associam, mantêm-se unidos por um tempo e então se separam influenciados por fatores ambientais, tais como disponibilidade de alimento e fases do ciclo de vida. Como mencionado anteriormente, parece haver um *pool* de unidades de grupo que irão se associar com cada outro, mas permanecer espacialmente separadas e não associadas com um conjunto adjacente de outras unidades de grupo, independente da classe de idade e sexo. Tanto na estação reprodutiva quanto na não-reprodutiva, vários machos adultos e fêmeas adultas foram observados como associados, o que foi evidenciado pelo seu comportamento de pernoitar e forragear conjuntamente. Especialmente fêmeas adultas formaram pares preferenciais, forrageando e criando filhotes numa mesma área. Aparentemente, machos adultos dominantes foram mais espaçados, com pouca sobreposição de áreas de vida com outros machos dominantes (e.g. AM56, AM39, AM48), mas isso somente ficou mais aparente no período de acasalamento. No período não-reprodutivo, especialmente na fase de crescimento de galhada, esses mesmos machos formaram grupos de machos com animais jovens e de mesmo porte físico. Grupos de machos solteiros também foram observados no período do cio ao redor do par reprodutivo.

Como observado por Schaubert et al (2007) em *Odocoileus virginianus*, o uso de espaço em comum não é um indicador confiável das interações associativas entre os indivíduos. As áreas de vida do veado-campeiro foram sobrepostas por aquelas de vários outros indivíduos de ambos os sexos e de todas as classes de idade. No entanto, a taxa de sobreposição parece ser fortemente influenciada pela qualidade e conteúdo das

relações associativas entre os indivíduos, como evidenciado pela baixa correlação entre a taxa de sobreposição e o índice de associação.

Assim, embora o presente estudo tenha evidenciado alguns aspectos da estrutura social do veado-campeiro, principalmente o seu estilo de vida típico de sociedades divisão-fusão, estudos em longo prazo, com amostras significativas da população e baseados em animais individualizados, ainda se fazem necessários para um maior entendimento da ecologia social dessa espécie. Especialmente recomendamos o estudo das relações sociais, avaliando a qualidade e o conteúdo das interações associativas entre os indivíduos de classes de idade e *status* reprodutivo diferentes.

Tamanho de grupo e estratégia de alimentação

Indivíduos isolados e grupos compostos por dois indivíduos foram os mais freqüentemente observados (42,0% e 30,1%, respectivamente) na área de estudo e estão em acordo com os dados anteriormente reportados para a espécie (Rodrigues 1996, Netto et al 2000, Braga 2004, Pereira et al 2005). O tamanho médio aritmético de 2,13 indiv./grupo e o tamanho típico de grupo de 3,11 indiv./grupo, no presente estudo, foram consistentes com os valores médios obtidos no Cerrado brasileiro (Redford 1987, Rodrigues 1996, Netto et al. 2000, Pereira 2005) e no estado do Paraná (Braga 2004). Estes achados estão em contraste com a declaração que o tamanho de grupo aumenta à medida que o ambiente torna-se progressivamente mais aberto, de modo que a maioria das espécies de cervídeos que vivem em ambientes fechados é discreta e solitária, enquanto espécies que vivem em habitats abertos estabelecem grupos maiores, como uma estratégia anti-predação (Estes 1974). No entanto, o tamanho de grupo apresentado por veado-campeiro está de acordo com os valores esperados para espécies cujo estilo de alimentação é caracterizado como podador seletivo (Jarman 1974).

As estratégias de alimentação de ungulados são usualmente classificadas em um *continuum* que varia de podadores seletivos a pastadores, sendo que Bodmer (1990) acrescentou a essa classificação o estilo de alimentação das espécies frugívoras. Assim, de acordo com a classificação desse autor, podadores ocupam o centro do *continuum* e são freqüentemente combinações dos estilos de alimentação extremos, podendo ser um misto de podadores/frugívoros ou podadores/pastadores. Cada um desses estilos de alimentação se diferencia principalmente pelo tipo de item alimentar consumido e o modo de distribuição e remoção do mesmo. Jarman (1974) discutiu a relação entre estilo de alimentação, distribuição e disponibilidade de itens alimentares, tamanho corporal e tamanho de grupo. Assim, os itens de alimentação selecionados por frugívoros e podadores, predominantemente partes de dicotiledôneas, tais como, frutos, flores e brotos, respectivamente, são espacialmente dispersos e localizados no tempo e são inteiramente removidos do ambiente após forrageio. Já pastadores, utilizam seletivamente ou não, itens alimentares que consistem de tufo de folhas de gramíneas, que são gradualmente reduzidos em tamanho por sucessivas mordidas, mas mantêm sua dispersão no ambiente. Assim, se os animais em um grupo estão se alimentando em um sítio de alimentação já previamente visitado, indivíduos pastadores podem encontrar a mesma disponibilidade de itens alimentares que os animais que previamente se alimentaram, mas indivíduos frugívoros podem não encontrá-los ou encontrar itens de menor acessibilidade. Animais podadores irão sofrer os efeitos de remoção de alimento por membros se alimentando conjuntamente na extensão em que sua dieta tenda mais para seleção de itens de alta qualidade energética, porém dispersos no espaço e no tempo, do que por itens abundantes, mas de baixa qualidade nutricional. Assim, em teoria, a distribuição e o tipo de item alimentar usado por espécies de pastadores deveriam permitir sua alimentação em grupos grandes, enquanto espécies altamente

seletivas com estilo de alimentação frugívoro ou podador seletivo deveriam limitar o número de indivíduos capazes de se associar enquanto se alimentam (Jarman 1974).

Wirtz e Loscher (1974) testaram as teorias de Estes (1974) e Jarman (1974), que não são mutuamente exclusivas, para oito espécies de antílopes africanos e discutiram a relação entre tamanho de grupo, tamanho corporal, estrutura de hábitat e estilo de alimentação. Esses autores mostraram que as espécies podadoras tinham tamanhos de grupo médios significativamente menores do que as espécies com proporções grandes de gramíneas em sua dieta, ao passo que espécies que tinham sua ocorrência máxima em ambientes abertos tinham média de tamanho de grupo maiores do que espécies florestais. Assim, em geral espécies pequenas, que são predominantemente podadoras (incluído nessa categoria espécies frugívoras) e vivem em vegetação densa tem tamanho de grupos inferiores àqueles de espécies grandes que apresentam uma alta proporção de gramíneas em sua dieta e que vivem em vegetação aberta, corroborando assim as duas teorias supracitadas. No entanto, Jarman (1974) aponta que o estilo de alimentação e a forma de distribuição dos itens alimentares consumidos são os fatores preponderantes na determinação de tamanho de grupo, limitando o número máximo de indivíduos que podem se alimentar junto. Assim, embora o veado-campeiro selecione ambientes abertos, ocupando desde campo limpo a cerrado *sensu stricto*, o seu comportamento alimentar é típico de podador seletivo, consumindo predominantemente herbáceas, brotos e folhas novas de arbustos e flores de dicotiledôneas ao invés de gramíneas, a biomassa disponível mais abundante. Portanto, aplicando-se a classificação de Jarman (1974) (Classe B, podador seletivo), o veado-campeiro deveria ser encontrado, em pequenos grupos, de 1 a 12, mas comumente variando de três a seis. O tamanhos de grupo, normalmente entre 1 e 3 indivíduos e o baixo padrão de associação entre os indivíduos sugerem, que mesmo em ambientes abertos, os padrões de agrupamento

apresentados pelo veado-campeiro possam ser resultantes do seu estilo de alimentação altamente seletivo e não do uso de hábitat somente. Além disso, outro aspecto que chama a atenção é que os valores máximos de tamanho de grupos reportados para o veado-campeiro, entre 6 a 17 indivíduos, foram associados à rebrota de gramíneas após queima (Rodrigues 1996, Netto et al. 2000 e esse trabalho) ou período prolongado de inundação (presente trabalho). Igualmente, no Uruguai, onde os tamanhos médios dos grupos reportados foram 4,8 e 5,6, o veado-campeiro apresenta um estilo de alimentação tendente a pastador seletivo.

Alternativamente, Netto et al. (2000) sugeriram que a predominância de pequenos grupos descrita em veado-campeiro pode estar relacionada à instabilidade de grupo e à baixa densidade populacional. Nossos resultados não apóiam tal afirmativa, uma vez que a densidade populacional reportada para a nossa área de estudo (6.85 ± 1.43 indivíduos/ km²) é a maior já registrada para a espécie (Tomás et al. 2001).

Finalmente, cabe ressaltar que relatos por moradores locais de grupos numerosos de 30 a 50 indivíduos na área de estudo, depois de checados pela pesquisadora, correspondiam de fato a uma contagem geral do número de indivíduos presente num dado local e não a um único grupo extremamente numeroso. Assim, acreditamos que o mesmo se aplica a outros relatos, de grupos numerosos provenientes de moradores locais e reportados em outras áreas de ocorrência da espécie (Rodrigues 1996, Redford 1987). Estudos mais detalhados relacionando os hábitos alimentares e os tamanhos de grupos de diferentes populações de veado-campeiro, principalmente em populações na Argentina e Uruguai, devem apenas corroborar os padrões previstos pela teoria e aqui reconhecidos para a espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, R. & May, R. M. 1986. The invasion, persistence and spread of infectious diseases within animal and plant communities. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, series B, Biological sciences*, **314**: 513-570.
- Barrette, C. 1991. The size of axis deer fluid group in Wilpattu National Park, Sri Lanka. *Mammalia*, **55**: 207-217.
- Bejder, L. Fletcher, D. & Brager, S. 1998. A method for testing association patterns of social animals. *Animal Behaviour*, **56**: 719-725.
- Bodmer, R. E. 1990. Ungulates frugivores and browser-grazer continuum. *Oikos*, **57**: 319-325.
- Bowyer, R. T., Kie, J. G & van Ballenberghe, V. 1996. Sexual segregation in black-tailed deer: effects of scale. *Journal of Wildlife Management*, **60**:10-17.
- Braga, F. G. 2004. Influência da agricultura na distribuição espacial de *Ozotoceros bezoarticus* (Linnaeus, 1758) (veado-campeiro), em Piraí do Sul, Paraná – parâmetros populacionais e uso do ambiente. Dissertação de mestrado. Universidade do Paraná.
- Cairns, S. & Schwager, S. J. 1987. A comparison of association indices. *Animal Behaviour*, **35**: 1454-1569.
- Clutton-Brock, T. H., Guinness, F. E. & Albon, S. D. 1982. Red Deer: Behavior and Ecology of Two Sexes. University of Chicago Press, Chicago.
- Dixon, K. R & Chapman, J. A. 1980. Harmonic mean measure of animal activity areas. *Ecology*, **61**: 1040-1044.
- Eisenberg, J. F. & Redford, K. H. 1999. Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics, Vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago and London.

- Estes, R. D. 1974. Social organization of the African Bovidae. In: The Behaviour of Ungulates and its Relation to Management. V. Geist & F. R. Walther, eds. Morges: I. U. C.N. Publications New Series, **24**: 166-205.
- Ginsberg, J. & Young, T. 1992. Measuring association between individuals or groups in behavioural studies. *Animal Behaviour*, **44**: 377-379.
- Hinde, R. A. 1976. Interactions, relationships and social structure. *Man*, **11**: 1-17.
- Hirth, D. H. 1977. Social behavior of white-tailed deer in relation to habitat. *Wildlife Monographs* 53.
- Horwood, M. T., & Master, E. H. 1970. Sika Deer (*Cervus nippon*) (with particular reference to Poole Basin). British Deer Society.
- Jackson, J. 1985. Behavioural observations on the Argentina pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus celer* Cabrera 1943). *Z. Säugetierkunde*, **50**:107-116.
- Jackson, J. E. 1987. *Ozotoceros bezoarticus*. Mammalian species, **295**: 1-5.
- Jackson, J. & Langguth, A. 1987. Ecology and status of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in the Argentinean pampas and Uruguay Pages 402-409 in C. M. Wemmer, editor. Biology and Management of the Cervidae. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Jarman, P. J. 1974. The social organization of antelope in relation to their ecology. *Behaviour*, **48**, 215-267.
- Kenward, R. E. & Hodder, K. H. 1996. RANGES V: An analysis system for biological location data. Institute of Terrestrial Ecology, Wareham, United Kingdom.
- Kernohan, B. J. Gitzen, R. A & Millspaugh, J. 2001. Analysis of animal space use and movements. Pages 125-166 in J. J. Millspaugh & J. M. Marzluff, editors. Radio Tracking and Animal Populations. Academic Press, San Diego, California, USA.

- Lei, R. Jiang, Z. & Liu, B. 2001. Group pattern and social segregation in Przewalski's gazelle (*Procapra przewalskii*) around Qinghai Lake, China. *Journal of Zoology London*, **255**, 175-180.
- Manly, B. F.J. 1995. A note on the analysis of species co-occurrences. *Ecology*, **76**,1109-1115.
- Monteith, K., Sexton, C. L., Jenks, J. A., & Bowyer, R. T. 2007. Evaluation of techniques for categorizing group membership of white-tailed deer. *Journal of Wildlife Management*, **75**: 1712-1716.
- Netto, N. T., Coutinho-Netto, C. R. M., Costa, M. J. R. P & Bon, R. 2000. Grouping patterns of pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in the Emas National Park, Brazil. *Revista de Etologia*, **2**: 85-94.
- Pereira, R. J. G., Duarte, J. M. B. & Negrão, J. A. 2005. Seasonal changes in fecal testosterone concentrations and their relationship to the reproductive behavior, antler cycle and grouping patterns in free-ranging male Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus bezoarticus*). *Theriogenology*, **63**: 2113-2125.
- Pinder, L. 1992. Comportamento social e reprodutivo dos veados campeiro e catingueiro. *Anais de Etologia*, **10**: 167-173.
- Pusey, A. & Wolf, M.1996. Inbreeding avoidance animals. *Trends in Ecology and Evolution*, **11**: 201-206.
- Putman, R. 1988. *The Natural History of Deer*. New York: Cornell University Press.
- Redford, K. 1987. The pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) in central Brazil. Pages 410-414 in C. M. Wemmer, editor. *Biology and Management of the Cervidae*. Smithsonian Institution Press. Washington, D. C., USA.

- Rodrigues, F. H. G. 1996. História natural e biologia comportamental do veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) em cerrado do Brasil Central. Tese de dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas.
- Shauber, E. M. Storm, D. J. & Nielsen, C. K. 2007. Effects of joint space use and group membership on contact rates among white-tailed deer. *Journal of wildlife management*, **71**: 155-163.
- Tomás, W. M., McShea, W., Miranda, G. H. B., Moreira, J. R., Mourão, G. & Borges, P. A. L. 2001. A survey of a pampas deer, *Ozotoceros bezoarticus leucogaster* (Arctiodactyla, Cervidae), population in the Pantanal wetland, Brazil, using the distance sampling technique. *Animal Biodiversity and Conservation*, **24**: 101-106.
- Whitehead, H. 1995. Investigating structure and temporal scale in social organizations using identified individuals. *Behavioral Ecology*, **6**:199-208.
- Whitehead, H. 1997. Analysing animal social structure. *Animal Behaviour*, **53**: 1053-1067.
- Whitehead, H. 1999. Testing association patterns of social animals. *Animal Behaviour*, **57**: F26-F29.
- Whitehead, H. & Dufault, S. 1999. Techniques for analyzing vertebrate social structure using identified individuals: review and recommendations. *Advances in the Study of Behavior*, **28**: 33-74.
- Whitehead, H., Bejder, L. & Ottensmeyer, A. 2005. Testing association patterns: issues arising and extensions. *Animal Behaviour*, **69**: e1-e6.
- Wirtz, P & Loscher, J. 1974. Group sizes of antelopes in na east african national park. *Behaviour*, **84**:135-156.

CAPÍTULO 6 - SEGREGAÇÃO SEXUAL EM VEADO-CAMPEIRO (*Ozotoceros bezoarticus*) NO PANTANAL, MS, BRASIL.

Segregação sexual é amplamente difundida em vertebrados sociais (Ruckstuhl & Neuhaus 2005) e é especialmente bem documentada em ungulados dimórficos em tamanho corporal, onde os machos são maiores do que as fêmeas (Main & Coblentz 1996, Ruckstuhl & Neuhaus 2002, Bowyer 2004). Na maioria das espécies, machos e fêmeas vivem em grupos separados (segregação social) fora da estação reprodutiva (Conradt 1998, 1999, Conradt et al 1999, Conradt et al. 2001, Ruckstzul 1998). Em adição, os sexos algumas vezes preferem tipos de habitats diferentes, conduzindo à segregação por uso de habitat (segregação ecológica) (Clutton-Brock et al. 1982). Segregação ecológica pode ocorrer em duas escalas: (a) seleção de diferentes tipos de habitats dentro da paisagem e (b) seleção diferencial de recursos forrageiros dentro dos habitats (Clutton-Brock et al. 1982, Ginnett & Demment 1999).

As causas de segregação sexual têm sido extensamente debatidas na literatura científica (e.g. Main et al 1996, Bon & Campan 1996, Main 1998, Mysterud 2000). Em uma recente revisão, Ruckstzul (2007) identificou as principais hipóteses relacionadas à segregação social e ecológica, discutindo os fatores causais próximos e finais de segregação sexual. Dentre as várias propostas para explicar segregação ecológica, duas têm recebido maior atenção: (1) a hipótese do risco de predação (Main et al. 1996) e (2) a hipótese de seleção de forragem (Main et al. 1996, Ruckstuhl & Neuhaus 2002).

A hipótese do risco de predação (ou estratégia reprodutiva) postula (1) que machos e fêmeas deveriam usar habitats diferentes devido às suas estratégias reprodutivas diferentes. O sucesso reprodutivo de fêmeas é baseado na criação e sobrevivência de filhotes. Por causa de seu tamanho corporal pequeno, filhotes de ungulados são expostos

a um maior risco de predação do que animais adultos. Portanto, fêmeas com filhotes podem escolher habitats de acordo com sua segurança em relação a predadores antes do que qualidade de forragem (Main et al. 1996, Ginnett & Demment 1999, Ruckstuhl & Neuhaus 2002). Machos, por outro lado, são maiores e, portanto, menos vulneráveis à predação do que fêmeas ou filhotes. Machos maiores têm sucesso reprodutivo mais alto do que aqueles menores, porque tamanho corporal é correlacionado com o sucesso em lutas e acesso as fêmeas no cio (Clutton-Brock et al. 1982). Assim, machos poderiam escolher áreas de acordo com suas características nutricionais antes do que com segurança em relação a predadores (Main & Coblentz 1990, Miquelle et al. 1992). A hipótese do risco de predação, portanto, prediz que segregação sexual deveria ser mais pronunciada quando a descendência é mais vulnerável a predação.

A hipótese de seleção de forragem é baseada na observação que a maioria das espécies de ungulados são sexualmente dimórficos, com machos maiores do que fêmeas (Clutton-Brock et al. 1982, Main et al. 1996, Owen-Smith 1988). Ungulados maiores têm eficiência digestivas superiores, especialmente sobre forragem de qualidade inferior (Demment 1982, Demment & Van Soest 1985). Portanto, machos, devido ao seu tamanho corporal maior e taxas metabólicas massa-específica menores, deveriam ser capazes de explorar habitats com forragem de baixa qualidade e grande quantidade de biomassa. Fêmeas, por sua vez, devido às suas taxas metabólicas massa-específica superiores e altas demandas metabólicas para gestação e lactação, deveriam selecionar áreas de forragem de qualidade superior (Ginnett & Demment 1999, Ruckstuhl & Neuhaus 2002). Assim, o debate sobre qual hipótese explica a segregação de habitat em ungulados é em grande parte devido ao fato que as duas principais hipóteses (risco de predação e seleção de forragem) têm predições opostas em relação à seleção de habitat

de maior qualidade por machos ou fêmeas (Ruckstuhl & Neuhaus 2002, Main & du Toit 2005).

As principais hipóteses explicando segregação social incluem diferenças sexuais em orçamento de atividade e fatores sociais, que declaram que machos e fêmeas diferem em seu comportamento, resultando em diferentes níveis de atividade e padrões de interação, conduzindo a auto-segregação por classes de sexo-idade (Bon & Campan 1996). A hipótese do orçamento de atividade propõe que segregação decorra da diferença no tempo gasto em atividade entre machos e fêmeas. Baseado na alometria entre taxa metabólica, peso corporal e tamanho da boca e na isometria entre tamanho de rúmen e peso corporal, Ruckstuhl (1998) sugeriu que fêmeas, as quais são consideradas menos eficientes em digerir alimento, deveriam gastar mais tempo ativas (forrageando e deslocando-se) e menos tempo inativas (descansando ou ruminando) do que machos (veja também Barboza & Bowyer 2000, Ruckstuhl & Neuhaus 2002, Michelena et al. 2004). Grandes diferenças em orçamentos de atividade podem resultar em dificuldades para machos e fêmeas permanecerem em grupos sexo-misto devido ao custo aumentado de sincronia para manter coesão de grupo (Conradt 1998, Conradt & Roper 2001, 2003). Assim, a hipótese de orçamento de atividade prediz que (1) segregação deveria ocorrer ao longo do ano (exceto na estação reprodutiva) e (2) que grupos sexo-misto deveriam ser menos sincronizados em sua atividade do que grupos único-sexo fora da estação reprodutiva.

A hipótese de preferência-social propõe que há uma preferência inata para machos interagirem e agruparem-se com outros machos e para fêmeas estarem com outras fêmeas, e que estas preferências sozinhas conduzem à segregação sexual. Em grupos sexualmente segregados, machos aprendem e desenvolvem habilidades de lutas e estabelecem a hierarquia de dominância pré-cio. Para fêmeas, o aprendizado inclui

localizar alimento, água e áreas seguras para o nascimento e a criação de filhotes. Esta hipótese também engloba o comportamento agressivo de fêmeas deslocando machos e evitação mútua de um sexo por outro (Weckerly 2001, Weckerly et al. 2001).

Apesar de segregação sexual ter sido intensamente observada em cervídeos, poucos estudos têm sido focados em espécies neotropicais (Eisenberg & Redford 1999, Grenier et al. 1999, Kie & Bowyer 1999). O veado-campeiro *Ozotoceros bezoarticus* é um cervídeo neotropical característico de habitats abertos na América do Sul, com distribuição histórica ocorrendo da Argentina central ao meio oeste e noroeste do Brasil, oeste da Bolívia, Paraguai e Uruguai (Eisenberg & Redford 1999). No Pantanal, observações de campo relatam a ocorrência de segregação sexual em veado-campeiro fora da estação reprodutiva (Netto 1997). No entanto, as causas proximais e subjacentes dessa segregação têm sido pouco investigadas.

O objetivo desse estudo é investigar segregação sexual em veado-campeiro no Pantanal, MS, Brasil comparando (1) o uso de habitat e seleção de recursos alimentares e (2) a dinâmica de formação de grupos e taxas de associação entre machos e fêmeas durante o período reprodutivo e não reprodutivo.

Hipóteses

H₀: Machos e fêmeas de veado-campeiro formam grupos mistos, não havendo, portanto, segregação sexual.

H₁: Machos e fêmeas de veado-campeiro segregam em grupos único-sexo durante a estação não-reprodutiva.

H₀: Não há diferença no uso dos diferentes habitats entre machos e fêmeas, ou seja, não há segregação ecológica pelo veado-campeiro.

H₁: Há uma diferença no uso de habitats entre machos e fêmeas, ou seja, fêmeas escolhem habitats diferentes de machos, causando diferenças na dieta, ou seja, segregação ecológica.

MÉTODOS

Os resultados aqui reportados derivam de uma série de estudos conduzidos sobre uma população de vida-livre de veado-campeiro no Pantanal, MS, Brasil, entre março de 2006 e outubro de 2007 e baseados principalmente na observação de 67 veados-campeiros capturados e individualmente marcados na área de estudo. Assim, nós reportamos os métodos e os resultados mais relevantes para discussão do tema proposto, lembrando que os mesmos já foram apresentados em seu aspecto mais amplo nos capítulos anteriores.

Segregação social

Coleta de dados

Observações de veado-campeiro foram obtidas durante o dia, enquanto houvesse luz, por excursões a pé ou por quadriciclo em todos os tipos de vegetação, durante 20 dias em cada mês, no período de março de 2006 até setembro de 2007. Para cada grupo de veado-campeiro encontrado (animais solitários incluídos), os seguintes dados foram anotados: data, horário, coordenada geográfica UTM (obtida por GPS), tipo de habitat, tamanho de grupo, número da coleira, quando presente, sexo e idade de cada indivíduo no grupo, caracterizado como macho adulto, fêmea adulta ou sub-adulto ou filhote. Os grupos foram incluídos em 6 categorias sociais: grupo de fêmeas, fêmea solitária, grupo de machos, macho solitário, grupos sexo-

misto e grupos de sub-adultos. As distribuições das diferentes categorias sociais apresentadas por veado-campeiro foram registradas mensalmente.

Índices de associação razão-simples entre pares de machos e pares de fêmeas de veados-campeiros foram calculados (Cairns & Schwager 1987), de acordo com os seguintes períodos: (1) de crescimento de galhada de 2006 (junho a agosto de 2006), (2) primeira estação de nascimentos de filhotes (agosto a outubro de 2006), (3) período de inundação (dezembro de 2006 a maio de 2007), (4) de crescimento de galhada de 2007 (junho a agosto de 2007) e (5) segunda estação de nascimentos de filhotes (agosto a outubro de 2007). Em seguida, uma análise de variância (ANOVA) foi realizada para verificar a mudança nas taxas de associação entre pares de machos e pares de fêmeas em relação às diferentes fases do ciclo de vida supracitadas.

Segregação ecológica

Segregação ecológica foi examinada através das análises de seleção de hábitat e uso dos recursos forrageiros no período de cio (janeiro a abril) e não reprodutivo, sendo o último subdividido em: (1) período final de gravidez para fêmeas, coincidindo com o período de troca de galhada (i. e. chifre com velame) para machos (maio a julho) e (2) estação de nascimentos (agosto a setembro).

Análises de seleção de hábitats foram realizadas utilizando uma análise de composição (Aesbischer et al. 1993) comparando seleção de hábitat em duas escalas espaciais: (1) áreas de vida *versus* área de estudo e (2) uso de hábitats *versus* áreas de vida, para os períodos acima citados. Dados sobre uso de recursos forrageiros por machos e fêmeas de veados-campeiros foram acessados a partir de observações diretas do comportamento alimentar.

Seleção de recursos forrageiros foi acessada através da função de seleção de recursos:

$$w_i^* = o_i/\pi_i$$

onde o_i é a proporção da amostra de unidades de recurso usada que estão na categoria i e π_i é a proporção de unidades de recursos disponíveis que estão na categoria i que são usados (Manly 2002). Para comparar as diferenças na composição de dieta entre machos e fêmeas do veado-campeiro foram feitas as análises de seleção de recurso para os períodos acima citados. Em seguida, análises de sobreposição da dieta de machos e fêmeas foram realizadas, através da medida de sobreposição de nicho proposta por Pianka (1973):

$$O_{jk} = \sum P_{ij}P_{ik} / \sqrt{\sum P_{ij}^2 \sum P_{ik}^2}$$

onde, P_{ij} é a proporção de itens i utilizados por machos e P_{ik} é a proporção de itens i utilizados por fêmeas. Este coeficiente apresenta um valor mínimo de 0 (completa dissimilaridade) e um valor máximo de 1 (total similaridade). Descrições detalhadas das análises de seleção de habitats e uso dos recursos forrageiros são apresentadas nos capítulos 2 e 3, respectivamente.

RESULTADOS

Segregação social

Segregação social em veado-campeiro foi aparente ao redor da estação de nascimentos, quando grupos sexo-misto tiveram menor frequência e fêmeas tornaram-se mais isoladas. A Figura 1 exibe as frequências relativas das seis categorias sociais observadas em veado-campeiro, para cada mês, durante o período de estudo. A categoria grupo sexo-misto foi frequente ao longo do ano todo. No entanto, as maiores frequências ocorreram nos meses de janeiro a março (em média 34%), que corresponde ao período de cio, estabilizando a partir de maio e decaindo a partir de agosto para uma média de 21%, voltando a aumentar a partir de dezembro (Figura 1). No período de

nascimentos, a categoria fêmea solitária foi acentuadamente mais alta a partir do final de julho (em média 38%), com pico em setembro (41%), (agosto a outubro).

Igualmente, a categoria machos solitários foi mais freqüente a partir de junho a outubro (em média 18%), do que no período de cio (em média 15%). A categoria grupo de fêmeas foi relativamente constante ao longo do período de estudo. Já a categoria grupo de machos sofreu ligeiro aumento a partir de maio (Figura 1), época em que os machos iniciaram o período de troca da galhada (i.e chifres com velame) (Figura 1). A proporção de grupos de sub-adultos aumentou nos meses de abril a junho, período de dispersão de filhotes.

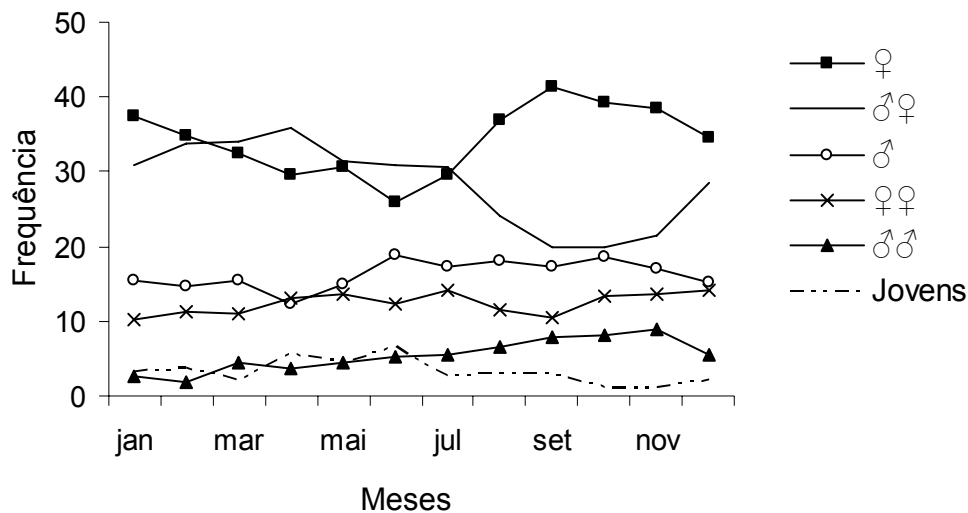


Figura 1. Distribuição mensal das diferentes categorias sociais apresentadas pelo veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), no Pantanal, MS, entre março de 2006 e setembro de 2007. ♂ macho solitário, ♂♂ grupos de machos, ♀ fêmea solitária, ♀♀ grupos de fêmeas e ♂♀ grupos sexo-misto.

A análise de variância mostrou que as taxas de associação de machos com machos diferiram significativamente ao longo do tempo ($F = 7,952$, $df = 4$, $p < 0,001$). Assim, no período de junho a setembro, época de troca de galhada, as médias de

associação de pares de machos de veado-campeiro foram significativamente maiores do que nos períodos anteriores (junho de 2006 a julho de 2007). As taxas de associação de pares de fêmeas não diferiram significativamente ao longo do tempo (Figura 2, Tabela 1).

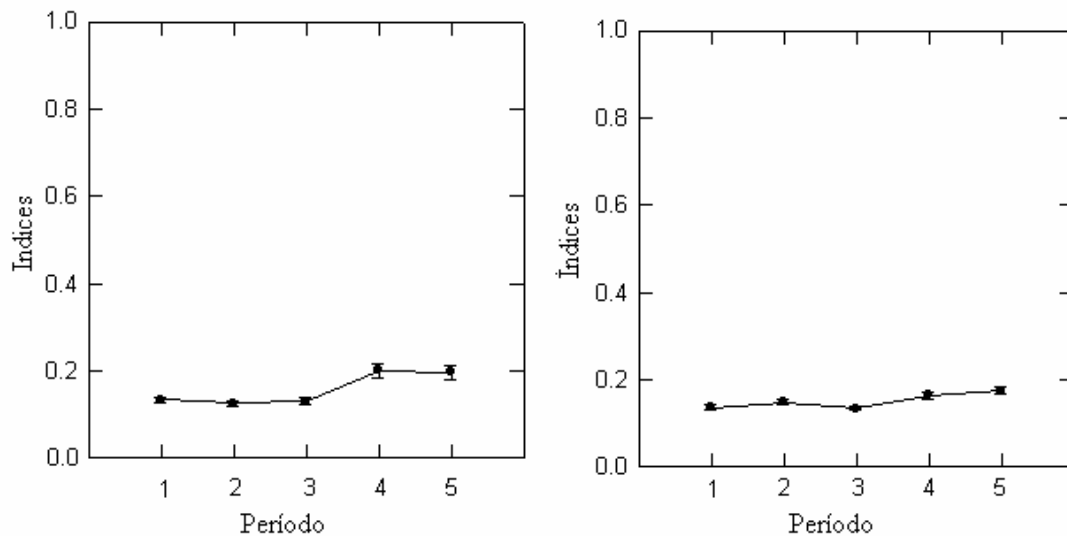


Figura 2. Taxa média de associação entre pares de machos (lado esquerdo) e pares de fêmeas (lado direito) de acordo com os períodos: (1) de crescimento de galhada de 2006 (junho a agosto de 2006), (2) primeira estação de nascimentos de filhotes (agosto a outubro de 2006), (3) período de inundação (dezembro de 2006 a maio de 2007), (4) de crescimento de galhada de 2007 (junho a agosto de 2007) e (5) segunda estação de nascimentos de filhotes (agosto a outubro de 2007).

Tabela 1. Matriz de comparação dos pares de probabilidades a partir de uma Análise de Variância (ANOVA) realizada para verificar a mudança nas taxas de associação entre pares de machos e pares de fêmeas em relação às diferentes fases do ciclo de vida supracitadas.

	P1		P2		P3		P4		P5	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
P1	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
P2	0,93	0,64	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-
P3	1,00	1,00	0,99	0,55	1,00	1,00	-	-	-	-
P4	0,00	0,02	0,00	0,45	0,00	0,01	1,00	1,00	-	-
P5	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	1,00	0,90	1,00	1,00

Segregação ecológica

Não houve diferença no uso de hábitat e seleção de recursos alimentares entre machos e fêmeas ao longo do período reprodutivo e não-reprodutivo, indicando que não houve segregação ecológica entre os sexos. No período de cio (janeiro a abril) e não-reprodutivo (maio a agosto), tanto fêmeas quanto machos selecionaram baías e evitaram florestas (seleção de 3º ordem) (Figura 3). Ambos preferiram campo limpo, rabo-de-burro e canjiqueiral a caronal e cerrado (Figura 3). No período final de gestação, não houve diferença no uso de cerrado e caronal para ambos os sexos, mas na estação de nascimentos, o hábitat cerrado foi preferido em relação a caronal (Figuras 3e e 3f).

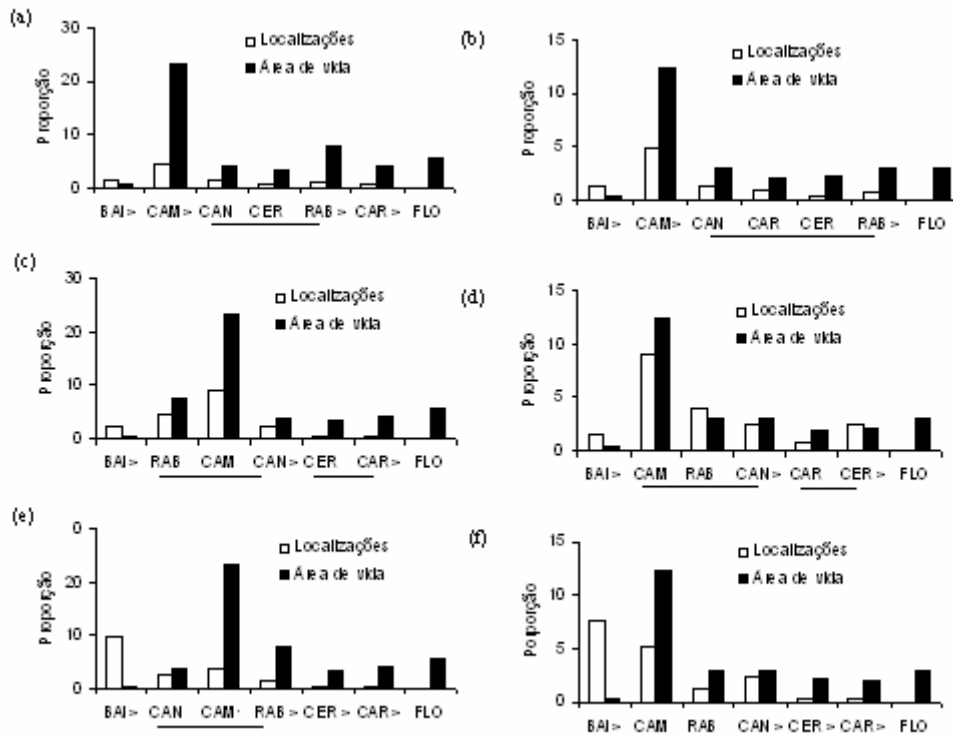


Figura 3. Seleção de hábitat de 3º ordem por fêmeas (lado esquerdo) e machos (lado direito) de veado-campeiro em relação aos períodos de (a e b) cio, (c e d) final de gestação de fêmeas e troca de gahada de machos e (e e f) de nascimentos, Pantanal, MS, de maio de 2006 a setembro de 2007.

Em relação à seleção de recursos alimentares, os índices de sobreposição de nicho indicaram que as dietas de machos e fêmeas foram similares, com índices de sobreposição em uso de espécies iguais a 0,68, 0,98 e 0,80, respectivamente aos períodos: (1) de cio, (2) estágio final de gravidez e (3) de nascimentos de filhotes. Considerando o uso de famílias de plantas ao invés de espécies, os índices de sobreposição indicaram praticamente similaridade total da dieta entre machos e fêmeas de veado-campeiro, com índices de sobreposição iguais a 0,84, 0,98 e 0,89, para os períodos supracitados.

DISCUSSÃO

Segregação social (i.e. grupos separados de machos e fêmeas fora da estação reprodutiva) foi aparente em veado-campeiro durante o período de nascimentos de filhotes, com fêmeas acompanhadas de neonatos isoladas de co-específicos de ambos os sexos e machos sozinhos ou em grupos único-sexo. Entretanto, segregação social em veado-campeiro não foi acompanhada de segregação ecológica em ambas as escalas de seleção: (a) seleção de diferentes tipos de habitats dentro da paisagem e (b) seleção diferencial de recursos forrageiros dentro dos habitats (Clutton-Brock et al. 1982, Ginnett & Demment 1999).

O Pantanal apresenta um sistema de distribuição da vegetação muito singular, com unidades de vegetação dispostas em mosaico, alternando cerradões e florestas estacionais nas partes mais altas do relevo, campos úmidos e sazonais, nas partes alagáveis e em volta de lagoas e cerrados, bosques e campos nas partes intermediárias do relevo (Rodela et al. 2007). Nestas unidades de paisagem, especialmente as localizadas nas partes mais baixas do relevo, há uma grande diversidade de espécies forrageiras terrestres e aquáticas, que constituem a principal fonte de alimento para o veado-campeiro. Assim, os sexos selecionaram ambientes abertos, tais como habitats de ‘baía’ e ‘campo limpo’, que devido à dinâmica de inundação exibiram pulsos de alta produtividade, proporcionado principalmente pelo crescimento novo de herbáceas aquáticas, no período de inundação e rebrota de gramíneas após o escoamento gradual das águas.

Na sua maioria, as fêmeas de ruminantes tornam-se socialmente isoladas antes do parto (Lent 1974, Hirth 1977, Ozoga et al. 1982, Cransac et al. 1988). Cransac et al. (1998) observou que fêmeas de *Ovis gmelini* se isolam dos grupos para dar à luz aos seus filhotes e argumentou que a segregação ecológica observada na espécie tem uma

forte influência de mecanismos sociais e do comportamento de isolamento pós-parto de fêmeas. Mudanças em comportamento das fêmeas são provavelmente devido às mudanças hormonais que acionam a necessidade de isolamento. Ruckstuhl (2007), em sua revisão sobre as causas de segregação sexual, pontuou que outros fatores além de mudanças hormonais, poderiam estar envolvidos em isolamento de fêmeas. Os possíveis fatores são: (1) a falta de mobilidade de neonatos que poderia torná-los mais vulneráveis à predação, (2) a ausência dos efeitos de diluição do risco de predação se os neonatos não são capazes de se manter com o grupo em deslocamento ou em fuga e, (3) necessidade para o estabelecimento de laços estreitos e reconhecimento individual entre mães e filhotes para prevenir abandono ou cuidado parentais direcionados a não-descendência. Embora a segregação ecológica não tenha sido observada no presente estudo, provavelmente mecanismos comportamentais envolvidos na sobrevivência e criação dos filhotes, tais como os supracitados, devem estar atuando em fêmeas, uma vez que isolamento social foi acentuadamente observado no período de pico de nascimentos de filhotes. Interessante notar que à medida que os filhotes tornavam-se mais independentes, duplas de fêmeas foram mais freqüentemente observadas forrageando ou descansando juntas.

A hipótese de fatores sociais assume que segregação entre os sexos resulta da necessidade de machos desenvolverem habilidades de lutas em contato com o outro, para aumentar o seu sucesso reprodutivo. No entanto, Main et al. (1996) pontuaram uma inconsistência nesse tipo de explicação: o desenvolvimento das habilidades de lutas em contato um com o outro não implica que machos vivam em grupos único-sexo. Isso parece ser verdadeiro para o veado-campeiro, uma vez que lutas ritualísticas entre machos jovens e sub-adultos foram vistas principalmente em grupos sexo-misto, durante o período de cópulas. Grupos de machos de veado-campeiro foram

principalmente observados no período de troca de galhada, o que coincide com o período final de gestação de fêmeas e nascimentos de filhotes. Em veado-campeiro, aumento de frequência de grupos formado apenas por machos parece ser uma resposta ao aumento de tolerância social, caracterizada pelas baixas taxas de interações agonísticas entre os machos. Pereira et al. (2005) relataram uma correlação significativa entre concentração de testosterona fecal e comportamento sexual dos indivíduos. Exibições de comportamentos sexuais (e.g. marcação com glândulas e lutas ritualísticas) de machos foram mais freqüentemente observados no período reprodutivo quando as concentrações de testosterona fecal foram mais elevadas. Netto (1997) observou que interações agonísticas entre machos foram mais freqüentes durante a estação de cio (janeiro a fevereiro) e após o período de troca de galhada (julho a setembro), quando os chifres estão expostos e menos freqüentes durante o período de troca de galhada (maio a julho). Esse mesmo autor argumenta que segregação sexual social em veado-campeiro é resultante da baixas taxas de interações sociais entre os sexos.

Freqüência aumentada de grupos de machos no período de troca de galhadas (que coincide com o período final de gestação de fêmeas) também pode ser uma estratégia de minimizar riscos de predação e aumentar a eficiência de forrageio, devido ao menor tempo individual de vigilância. Considera-se que a evolução de sociabilidade em ungulados tenha ocorrido em grande parte, em resposta aos benefícios de minimização do risco de predação à medida que tamanho de grupo aumenta (Molvar & Bowyer 1994, Jarman 1974, Hirth 1977). Estes benefícios podem incluir vigilância compartilhada (Lazarus 1972, 2003), diluição do risco de predação (Foster e Treherne 1981, Morgan & Godin 1985), confusão de predadores (Neill & Cullen 1974, Milinski 1977) e um aumento da habilidade de se amotinar contra predadores (Curio 1976). Outras vantagens de viver em grupo incluem aumento da eficiência de forrageio,

relacionado ao maior tempo individual de forrageio ou acesso a recursos efêmeros ou de difícil localização (Alados 1985, Berger 1978, Lipetz & Bekoff 1982). Particularmente para o veado-campeiro, o período de formação de chifres é caracterizado por uma alta demanda de nutrientes. Além disso, uma boa condição corporal, que pode ser obtida por ingestão de recursos de alto valor nutricional e maior tempo de forrageio, pode ser especialmente vantajosa para machos que logo mais disputarão fêmeas no cio, através de contatos físicos.

Portanto, nós sugerimos que fatores sociais, principalmente aqueles envolvidos em formação de grupos único-sexo de machos e comportamentos de isolamento de fêmeas são as principais forças direcionando segregação sexual em veado-campeiro no Pantanal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alados, C. L. 1985. An analysis of vigilance in the Spanish ibex (*Capra pyrenaica*). *Zeitschrift fur Tierpsychologie*, **68**: 58-64.
- Aesbischer, N. J. & Robertson, P. A. 1993. Compositional analysis of habitat use from animal radio-tracking data. *Ecology*, **74**: 1313-1325.
- Barboza, P.S. & R.T. Bowyer. 2000. Sexual segregation in dimorphic deer: a new gastrocentric hypothesis. *Journal of Mammalogy*, **81**:473-489.
- Berger, J. 1978. Group size, foraging and antipredator ploys: an analysis of bighorn sheep decisions. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, **4**: 91-99.
- Bon, R. & Campan, R. 1996. Unexplained sexual segregation in polygamous ungulates: a defense of an ontogenetic approach. *Behavioural Processes*, **38**: 131-154.
- Bowyer, R T. 2004. Sexual segregation in ruminants: definitions, hypotheses, and implications for conservation and management. *Journal of Mammalogy* **85**:1039–52

- Cairns, S. & Schwager, S. J. 1987. A comparison of association indices. *Animal Behaviour*, **35**: 1454-1569.
- Clutton-Brock, T. H., Guinness, F. E. & Albon, S. D. 1982. *Red deer. Behavior and Ecology of Two Sexes*. University of Chicago Press, Chicago.
- Conradt, L. 1998. Measuring the degree of sexual segregation in group-living animals. *Journal of Animal Ecology*, **67**: 217-226.
- Conradt, L. 1999. Social segregation is not a consequence of habitat segregation in red deer and feral soay sheep. *Animal Behaviour*, **57**: 1151-1157.
- Conradt, L., Clutton-Brock, T.H., Thomson, D. 1999. Habitat segregation in ungulates: are males forced into suboptimal habitats through indirect competition by females? *Oecologia*, **119**: 367-77.
- Conradt, L. Gordon I. J., Clutton-Brock, T.H., Thomson, D., & Guinness, F. E. 2001. Could the indirect competition hypothesis explain inter-sexual site segregation in red deer (*Cervus elaphus* L.)? *Journal of Zoology*, **254**:185-93.
- Conradt, L. & Roper, T. J. 2003. Group decision-making in animals. *Natur*, **421**: 155-158.
- Conradt, L. & Roper, T. J. 2001. Activity synchronisation and social segregation: a model. *Proceedings of the Royal Society, B-series*, **267**: 2213-2218.
- Cransac, N., Gerard, J. F., Maublanc, M. L., Pépin, D. 1998. An example of segregation between age and sex classes only weakly related to habitat use in mouflon sheep (*Ovis gmelini*). *Journal Zoology*, **244**: 371-8.
- Curio, E. 1976. *The Ethology of Predation*. Springer-Verlag, New York. 250 pp
- Demment, M. W. 1982. The scaling of ruminoreticulum size with body weight in East African ungulates. *African Journal of Ecology*, **20**: 43-47.

- Demment, M.W. & Van Soest, P. J. 1985. A nutritional explanation for body-size patterns of ruminant and non-ruminant herbivores. *American Naturalist*, **125**: 641-672.
- Eisenberg, J. F. & Redford, K. H. 1999. Mammals of the Neotropics: The Central Neotropics, Vol. 3. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- Foster, W. A. and Treherne, J. E. 1981. Evidence for the dilution effect in the selfish herd from fish predation on a marine insect. *Nature* **293**: 466-467.
- Ginnett, T. F. & Demment, M. W. 1999. Sexual segregation by Massai giraffes at two spatial scales. *African Journal Ecology*, **37**: 93-106.
- Grenier, D., Barrette, C. & Crête, M. 1999. Food access by white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) at winter feeding sites in eastern Québec *Applied Animal Behaviour Science*, **63**: 323-337.
- Hirth, D. H. 1977. Social behavior of white-tailed deer in relation to habitat. *Wildlife Monographs*, **53**: 1-55.
- Jarman, P. J. 1974. The social organization of antelope in relation to their ecology. *Behaviour*, **48**: 215-267.
- Kie, J. G., & Bowyer, T. R. 1999. Sexual segregation in white-tailed deer: density-dependent changes in use of space, habitat selection, and dietary niche *Journal of Mammalogy*, **80**: 1004-1020.
- Lazarus, J. 1972. Natural selection and the functions of flocking in birds: a reply to Murton. *Íbis*, **114**: 556-558.
- Lazarus, J. 2003. Vigilance and group size: early studies, the edge effect, secondary defences, the double advantage trade-off and the future. *Behavioural Processes*, **63**: 129-131.

- Lent, P. C. 1974. Mother-infant relationships in ungulates. Pages 14-55 in V. Geist, & F. Walther, editors. *The Behaviour of Ungulates and its Relation to Management*, Morges (Switzerland): IUCN.
- Lipetz, V. E. & Bekoff, M. 1982. Group size and vigilance in pronghorns. *Zeitschrift fur Tierpsychologie*, **58**: 203-216.
- Main, M. B. 1998. Sexual segregation in ungulates: a reply. *Journal of Mammalogy*, **79**, 1410–1415.
- Main, M. B. & Coblentz, B.E. 1990. Sexual segregation among ungulates: a critique. *Wildlife Society Bulletin* **18**: 204–210.
- Main, M.B. & Coblentz, B. E. 1996. Sexual segregation in rocky mountain mule deer. *Journal of Wildlife Management*, **60**: 497–507.
- Main, M.B & du Toit, J. 2005. Sex differences in reproductive strategies affect habitat choice in ungulates. Pages 148-161 in K. E. Ruckstuhl & P. Neuhaus, editors. *Sexual Segregation in Vertebrates: Ecology of the Two Sexes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Main, M. B., Weckerly, F. W. & Bleich, V. C. 1996. Sexual segregation in ungulates: new directions for research. *Journal Mammalogy*, **77**: 449-461.
- Manly, B., McDonald, L., Thomas, D., McDonald, T. L. & Erickson, W. P. 2002. *Resource Selection by Animal: Statistical Design and Analysis for Field Studies*. Chapman & Hall, London, UK.
- Michelena, P., Bouquet, P. M., Dissac, A., Fourcassie, V., Lauga, J., Gerard, J. F., Bon, R. 2004. An experimental test of hypotheses explaining social segregation in dimorphic ungulates. *Animal Behaviour*, **68**:1371–80.
- Miquelle, D. G., Peek, J. M., Van Ballenberghe, V. 1992. Sexual segregation in Alaskan moose. *Wildlife Monographs*, **122**: 1–57.

- Milinski, M. 1977. Experiments on the selection by predators against spatial oddity of their prey. *Zeitschrift für Tierpsychologie* **43**: 760-777
- Molvar, E. M. & Bowyer, T. 1994. Costs and benefits of group living in a recently social ungulate: the Alaskan moose. *Journal of Mammalogy*, **75**: 621-630.
- Morgan, M. J. and Godin, J. G. J. 1985. Antipredator benefits of schooling in a cyprinodontid fish, the banded killifish (*Fundulus diaphanus*). *Zeitschrift für Tierpsychologie*, **70**: 236-246
- Mysterud, A. 2000. The relationship between ecological segregation and sexual body size dimorphism in large herbivores. *Oecologia*, **124**: 40–54.
- Neill, S. R.StJ. & Cullen, J.M. 1974. Experiments on whether schooling by their prey affects hunting behaviour of cephalopods and fish predators. *Journal of Zoology London*, **172**: 549–569.
- Netto, N. T. 1997. Interações sociais, dimorfismo comportamental e segregação sexual em veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*). Tese de mestrado em Psicologia, Universidade Federal do Pará.
- Ozoga, J. J., Verme, L. J. & Bienz, C. S. 1982. Parturition behavior and territoriality in white-tailed deer: impact on neonatal mortality. *Journal of Wildlife Management*, **46**: 1-11.
- Owen-Smith, N. 1998. How high ambient temperature affects the daily activity and foraging time of a subtropical ungulate, the greater kudu (*Tragelaphus strepsiceros*). *Journal of Zoology London*, **246**: 183-192.
- Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **4**: 53-74.
- Pereira, R. J. G., Duarte, J. M. B. & Negrão, J. A. 2005. Seasonal changes in fecal testosterone concentrations and their relationship to the reproductive behavior,

- antler cycle and grouping patterns in free-ranging male Pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus bezoarticus*). *Theriogenology*, **63**: 2113-2125.
- Rodela, L., Neto, J. P. Q & Santos, S. A. 2007 Classificação das pastagens nativas do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, por meio de imagens de satélite. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 4187-4194.
- Ruckstuhl, K. E. 1998. Foraging behaviour and sexual segregation in bighorn sheep. *Animal Behaviour*, **56**: 99-106.
- Ruckstuhl, K. E. & Neuhaus. 2002. Sexual segregation in ungulates: a comparative test of three hypotheses. *Biology Review*, **77**: 77-96.
- Ruckstuhl, K. E. & Neuhaus, P. 2005. Sexual Segregation in Vertebrates: Ecology of the Two Sexes. Editors: K. E. Ruckstuhl & P. Neuhaus. Cambridge University Press.
- Ruckstuhl, K. E. 2007. From the symposium “Ecological Dimorphism in Vertebrates: Proximate and Ultimate Causes” presented at the annual meeting of the Society for Integrative and Comparative Biology, January 3–7, 2007, at Phoenix, Arizona. *Integrative and Comparative Biology*, pp. 1–13.
- Weckerly, F.W. 2001. Are large male Roosevelt elk less social because of aggression? *Journal Mammalogy*, **82**: 414–21.
- Weckerly, F.W, Ricca, M. A., Meyer, K. P. 2001. Sexual segregation in Roosevelt elk: cropping rates and aggression in mixedsex groups. *Journal Mammalogy*, **82**: 825–35.