Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"
Centro de Energia Nuclear na Agricultura

Área de uso e seleção de habitats por veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*; Fisher, 1814) no Pantanal da Nhecolândia-MS

Vinícius Soares Antunes

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Ecologia Aplicada

Piracicaba
2012

Vinícius Soares Antunes
Zootecnista

Área de uso e seleção de habitats por veado-catingueiro, (*Mazama gouazoubira*, Fisher, 1814) no Pantanal da Nhecolândia-MS

Orientador:
Prof. Dr. JOSÉ MAURÍCIO BARBANTI DUARTE

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre em Ciências. Área de concentração: Ecologia Aplicada

Piracicaba
2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - ESALQ/USP

Antunes, Vinícius Soares
Área de uso e seleção de habitats por veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*; Fisher, 1814) no Pantanal da Nhecolândia-MS / Vinícius Soares Antunes. - - Piracicaba, 2012.
74 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Centro de Energia Nuclear na Agricultura, 2012.

1. Área de uso 2. Nhecolândia 3. Pantanal 4. Seleção de habitats 5. Telemetria 6. Veados I. Título

CDD 636.294
A636a

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

Dedico à Mãe Terra, Gaia, Pacha Mama, Pryré...enfim, a todos que nela habitam e se importam pela Casa Comum mais limpa e saudável.

AGRADECIMENTOS

Ao Pai Maior, por mais uma oportunidade de evolução nessa caminhada bonita chamada VIDA, e em especial, aos veados-catingueiro do Pantanal da Nhecolândia que proporcionaram a construção desta dissertação de mestrado.

À ESALQ-USP/CENA pela estrutura acadêmica, à CAPES pelo aporte financeiro concedido durante o período de bolsa e à querida Mara Casarin.

Ao meu querido e estimado orientador José Maurício Barbanti Duarte, pela parceria e confiança depositada em mais um trabalho científico em conjunto.

Ao meu cumpadi e "co-orientador" Ubiratan Piovezan por tantos aprendizados ecológicos, poéticos e musicais no nosso querido Pantanal e à EMBRAPA Pantanal por abrir as porteiras da Nhumirim. Valeu Birão, és o cara, tá no coração!

A todos os funcionários da sede em Corumbá e da fazenda Nhumirim: Marcos Tadeu, Beto, Batista, Seu Armindo, Cleomar, Dona Divina, Marcos José, Dona Janice, Vitor Paraguai e Dona Márcia, Aquino, Kati e Renatinho, Seu Vandir e Dona Idi, Reginaldo e família, Marcílio, Buchinho, Gordinho, Seu Henrique, Seu Márcio, Seu Nelson e esposa. Muito obrigado pelo convívio maravilhoso na Nhecolândia.

Ao Oziel e família, grande Nêgo, pantaneiro na forma mais plena e nativa de ser. Obrigado demais pela oportunidade de conhecê-lo. Respeito total!

À Thalita e pequena Íris pela acolhida e momentos família convividos em Corumbá.

À minha linda família Soares Antunes: papai Julio, mamãe Madalena, irmãos Daniel, Diego e Fernanda e sobrinho Gabriel. Família esta fonte de inspiração a cada novo dia que nasce. Amor sempre, juntos até o final!

Ao Gaston e Caian, amigos de pura inspiração ecológica e musical. Vamos juntos!

Família "NakatAssumpção", Curumas, Anelis, Rubi e Benedito, me faltam palavras para expressar tamanha gratidão pelo estreitamento familiar. Estão no coração, para sempre! Viva a música do amor de vocês!

À Pricila Freire, Jussara Freire, Bento Ari e Bi, grato demais pelas acolhidas maravilhosas e os ensinamentos de como se virar na "cidade grande". Demais vocês, amo todos, mesmo!

À Natália Freire Bellentani, companheira linda de "longa data" que sempre serenou minha alma e coração em sua forma mais sublime e carinhosa, principalmente nas adversidades encontradas durante o trabalho de campo. Muito obrigado querida.

Ao Óliver, Thomas, Lê, Bento, Victor Zamproni, Giovana, Márcião, Drica, Vini e Matheus, pelos momentos fraternos nos hiatos de pantanal, muita Luz vocês viu.

À galera do Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (NUPECCE) que tive a honra de conhecer, conviver e estudar na plenitude máxima do conceito de como é trabalhar verdadeiramente em equipe: Mr. Jam (Geléia), Eveline (in special), Vanessa, Onçona (valeu Ná pelos colares), Negão, Ricardo (Gafa dos falcões), Gema, Longa, Pacheco, Gafa Elias, Grilo, André, Paula Caju (in special), Piauí, Lú (in special), Janota (me apresentou o pantanal heim!), Marcão Angoleiro, Kena, Gaston, Chris, Tati, Márcião, Aninha, Pedro (in special), Chicão (in special), Lombriga, Pici, Ellen (in special), Marinássa (ou Marininha), Juju, Iara, Lívia, Alan, Thais, Larissa, Julia e Gabriela's.

Aos funcionários do setor de animais silvestres da UNESP Jaboticabal: Beterraba, Turquinho, Toninho e Djalma.

Aos amigos/irmãos da terra da jabuticaba: Slot e sua linda família Renata, Manu e Mari; Piauzão, Beição e Casé; karkanelos: Timmy, Franguinho, Bolinha, Kichas, Paiero, Aladin, Rodoanel, Scub e Maria; nostravamus: Lumbriga, Kapagato, Uáta, Rapariga, Kubaxo, Macuna, Arrombado, Carlinhos e Madazinha e madalenos: Lamém, Gôro, Axado, Edson, Mastro e Cris.

Aos amigos de infância de Ribeirão Preto: Welison (Tripinha), Adiel (Trop), Matheus (Mello), Leonardo (Leitão), Fernando Gobbo, Rafael Girão e em especial André (Beiço) pelas acolhidas in the babylon!

Às nova amizades proporcionadas pela Nhumirim: Juliana dos quatis, Alê dos bandeiras, Pamela dos ratinhos, Gustavo dos porcos selvagens, Luis Sandoval das antas, Massao e Ju da herpetofauna e Franco de Cuiabá. Gente fina essa, valeu pelas trocas ecológicas e risadas!

Fauna e flora valem mais

Do valor que o ouro tem

A natureza é selvagem

Mas não ofende ninguém

Ela é a mãe dos seres vivos

Precisa viver também

Ouça os índios, limpem os rios

Façam a Deus esse favor

Floresta é palco de aves

Museu de sonho e de flor

Vamos cuidar com carinho

Do que Deus fez com amor.

Trecho de Canção da Floresta

Letra de Sebastião Dias

Música de Raimundo Fagner

SUMÁRIO

RESUMO.....11
ABSTRACT.....13
1 INTRODUÇÃO.....15
2 DESENVOLVIMENTO.....21
2.1 Revisão bibliográfica.....21
2.2 Material e métodos.....28
2.2.1 Área de estudo.....28
2.2.2 Captura dos animais.....30
2.2.2.1 As técnicas.....30
2.2.2.1.1 Dardo anestésico.....30
2.2.2.1.2 Rede de armação rápida.....31
2.2.3 Marcação dos animais.....31
2.2.4 Monitoramento e coleta dos dados.....33
2.2.4.1 Monitoramento convencional (VHF).....33
2.2.4.2 Monitoramento digital (GPS).....34
2.2.5 Óbitos e perdas de sinal.....34
2.2.6 Análise da área de uso.....36
2.2.6.1 Correção e projeção estimativa área de uso VHF.....37
2.2.7 Análise de seleção de habitat.....38
2.3 Resultados.....41
2.3.1 Área de uso.....41
2.3.1.1 Telemetria convencional (VHF).....41
2.3.1.2 Telemetria digital (GPS).....44
2.3.1.3 Correção e projeção da estimativa área de uso VHF.....46
2.3.1.4 Sobreposição de áreas.....47
2.3.2 Seleção de habitat.....48
2.3.3 Dieta e comportamento social.....50
2.4 Discussão.....52
2.5 Considerações sobre a conservação da espécie.....58
3 CONCLUSÕES.....59
REFERÊNCIAS.....61
ANEXOS.....69

RESUMO

Área de uso e seleção de habitats por veado-catingueiro, (*Mazama gouazoubira*, Fisher, 1814) no Pantanal da Nhecolândia-MS

O espaço físico é uma das principais dimensões do nicho de uma espécie uma vez que a maneira como é utilizado determina uma série de interações ecológicas com o ambiente. No presente estudo estimou-se o tamanho da área de uso e a seleção de habitats considerando duas escalas de seleção (2ª e 3ª ordem) pelo veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) na sub-região de Nhecolândia, Pantanal sul-matogrossense. Foram capturados e utilizados 3 indivíduos de veado-catingueiro nas análises. Rádio-colares VHF (telemetria convencional) e colares GPS (telemetria digital) foram utilizados para determinação das localizações dos animais. O período total de monitoramento foi de 6 meses e abrangeu o final da estação seca e início da estação chuvosa dos anos 2010-2011. A telemetria digital em um dos indivíduos monitorados (veado-controle) permitiu corrigir e simular projeções no tamanho da área dos indivíduos monitorados pela telemetria convencional. O veado-catingueiro apresentou uma área média de 73,2 ± 32,9 ha pelo método do mínimo polígono convexo considerando a correção das áreas obtidas pela telemetria VHF. Na escala de 2ª ordem de seleção de habitat a categoria floresta (cordilheiras e capões de mata) foi a única selecionada positivamente pelos indivíduos analisados. A seleção foi testada através do teste do qui-quadrado de qualidade de ajustamento e utilizando o intervalo de confiança de Bonferroni. Na escala de 3ª ordem, apesar de não haver diferença significativa do uso das categorias de vegetação em relação à disponibilidade, as áreas abertas como os campos e bordas de baía foram habitats importantes no que se refere à obtenção de recursos forrageiros. Concluiu-se que o veado-catingueiro é uma espécie de cervídeo que necessita de uma área relativamente pequena para suprir seus requerimentos e tem as cordilheiras e os capões de mata como habitat de suma importância no que se refere a alocação de sua área de uso.

Palavras-chave: Área de uso; Seleção de habitats; *Mazama gouazoubira*; Telemetria convencional (VHF); Telemetria digital (GPS); Pantanal; Nhecolândia

ABSTRACT

Area of use and habitat selection by brown brocket deer (*Mazama gouazoubira*, Fisher, 1814) in the Nhecolândia's Pantanal-MS

The physique space is a major dimensions of the niche of a species as the way is used for determining a series of interactions with the ecological environment. In the present study we estimated the size of the home range and habitat selection considering two scales of selection (second and third order) by brown brocket deer (*Mazama gouazoubira*) in the sub-region Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul state. Were captured and used three individuals brown brocket deer in the analyzes. VHF radio-collars (conventional telemetry) and collars GPS (digital telemetry) were used to determine the locations of the animals. The total period of monitoring was 6 months and covered the late dry season and rainy season of the year 2010-2011. The digital telemetry from individuals monitored (control deer) allowed a simulated projections in the surface area of conventional subjects monitored by telemetry. The deer brown brocket showed an average area of 73.2 ± 32.9 ha by the minimum convex polygon method considering the correction of areas obtained by VHF telemetry. On the scale of the second order of selection forest habitat category (chains and capons of forest) was the only positively selected by the individuals analyzed. The selection was tested using the chi-square goodness of fit and using the Bonferroni confidence interval. On the scale of the third order, although no significant difference in the use of categories of vegetation in relation to the availability, open areas like fields and edges of the bay habitats were important with regard to obtaining forage resources. It was concluded that the deer brown brocket is a species of deer that requires a relatively small area to meet your requirements and has the chains and capons of forest as a habitat of great importance as regards the allocation of its area of use.

Keywords: Area use; Habitat selection: *Mazama gouazoubira*; Conventional telemetry (VHF) digital telemetry (GPS); Pantanal; Nhecolândia

1 INTRODUÇÃO

Na natureza animais podem ocupar uma área limitada durante grande parte de suas vidas e quantificar esta área pode revelar muitos aspectos a respeito da dinâmica social e requerimento energético de uma espécie (ODUM, 1963). O espaço físico, segundo Schoener (1974), é tido como uma das principais dimensões do nicho de uma espécie, uma vez que a maneira como é utilizado determina uma série de interações ecológicas com o ambiente.

O conceito de uso do espaço é amplo e tem sido empregado para o estudo de diferentes características ecológicas. Muitos autores utilizam o termo como sinônimo de área de vida ou de uso, enquanto que alguns trabalhos consideram que o uso do espaço engloba também os padrões de agregação espacial da população (PREVEDELLO et al., 2008).

Em geral, uso do espaço e seleção de habitats são tratados como atributos diferentes, mas alguns trabalhos consideram a seleção de habitat parte integrante do conceito de uso do espaço (ex. GINÉ, 2009). Segundo Prevedello et al. (2008), o uso do espaço refere-se à exploração do habitat em termos de quantidade, qualidade e intensidade em uma determinada localidade.

- Quantidade: área ou volume de habitat utilizado por um indivíduo (área de uso).
- Qualidade: local escolhido pelo animal para posicionar tal área, considerando-se a complexidade e heterogeneidade de habitats existentes (uso e seleção de habitat);
- Intensidade: se refere à distribuição das atividades individuais dentro da área de uso, como a defesa ou não de tal área contra outros indivíduos (territorialismo) e a distribuição espacial da população como um todo em uma determinada área.

Kernohan et al. (2001), definiram área de uso como sendo a extensão de área com uma probabilidade definida de ocorrência de um animal durante um determinado período de tempo. Já o uso do habitat, refere-se ao local do espaço

onde o animal posiciona sua área de uso ou realiza suas atividades. Quando o uso ocorre em proporções diferentes da disponibilidade dos habitats no ambiente, diz-se que o animal está “selecionando” o habitat (JOHNSON,1980).

O tamanho da área de uso pode variar em função de fatores específicos como os hábitos alimentares e a dimensão corpórea da espécie, fatores individuais como sexo e idade e fatores regionais como a abundância e distribuição de recursos no ambiente (KILGO, LABISKY, 1997; MANLY et al., 2002; PIOVEZAN, 2004).

Para diversos grupos animais estudados, inclusive ungulados, a estimativa dessa área de uso é frequentemente utilizada como uma variável relacionada à estratégia de aproveitamento dos recursos pelos animais (SARGENT; LABISKY, 1995). Os seletores estritos florestais, como por exemplo, cervídeos do gênero *Mazama*, tendem a apresentar áreas de uso menores e territorialidade mais acentuada que os consumidores intermediários, assim as diferenças encontradas no tamanho da área e no tipo de habitat entre espécies podem ser reflexos de estilos alimentares distintos (PUTMAN, 1988).

O veado-da-cauda-branca (*Odocoileus virginianus*), por exemplo, é um forrageador seletivo e prefere habitats com plantas que satisfaçam seus requerimentos nutricionais (SARGENT; LABISKY, 1995). As espécies do gênero *Mazama* como o veado-catingueiro também são consideradas seletivas, já que ingerem pequenas quantidades de alimentos de grande valor nutritivo (PUTMAN, 1988) e têm nas frutas um importante item de sua dieta (BODMER, 1991, 1997; STALLINGS, 1984; EMMONS, 1990; EISENBERG; REDFORD, 1999), embora Pinder (1997) não tenha observado um alto consumo de frutas pelos *M. gouazoubira* no Pantanal. A frugivoria nessa espécie pode tratar-se de uma adaptação ao meio e não uma característica específica (PINDER, 1997; VOGLIOTTI, 2003).

Alterações no tamanho da área de uso em resposta às alterações sazonais na disponibilidade de alimento também têm sido observados em várias espécies de mamíferos no mundo, incluindo o roe deer (*Capreolus capreolus*) (BOBEK, 1977) e o veado-da-cauda-branca (BEIER; McCULLOUGH, 1990). No Brasil, Vogliotti (2003) observou um aumento no tamanho da área de uso na segunda metade da estação seca de um jovem indivíduo de veado-catingueiro no Parque Estadual Intervales,

São Paulo, possivelmente devido à sazonalidade na disponibilidade de alimentos ou relacionado à aspectos reprodutivos.

Estudos em Cetartiodactyla têm encontrado que os machos tendem a usar um espaço maior que as fêmeas (CATT; STAINES, 1987; WECHERLY, 1993) já que eles são geralmente de maior tamanho que as fêmeas e possuem uma demanda metabólica maior. Entretanto, isso não ocorre nos cervídeos do gênero *Mazama*, onde machos e fêmeas têm tamanhos similares (DUARTE, 1996). Essa característica é ainda mais evidente em espécies territorialistas, como as altamente seletivas, e não parece estar condicionada às necessidades nutricionais e sim a uma estratégia para aumentar o acesso às fêmeas e restringir o acesso de outros machos às mesmas (PUTMAN, 1988).

O fato é que uma área de uso maior para machos é encontrada em algumas espécies de cervídeos, incluindo o veado-da-cauda-branca (BEIER; McCULLOUGH, 1990), roe deer (TUFTO et al., 1996) e o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) (PIOVEZAN, 2004), mas não em outros como nos *M. gouazoubira* translocados no Mato Grosso, em que essa diferença não foi significativa (MARQUES; SANTOS-JUNIOR, 2002).

Na literatura estimativas de tamanho da área de uso de *Mazama gouazoubira* somam apenas 12 indivíduos (PINDER, 1997; LEEUWENBERG et al., 1999; BARRIENTOS; MAFFEI, 2000; MARQUES; SANTOS-JUNIOR, 2002; VOGLIOTTI, 2003). No pantanal sul-matogrossense, sub-região de Aquidauana, Pinder (1997) monitorou um macho de veado-catingueiro e estimou uma área de 97 hectares. Leeuwenberg et al. (1999) monitoraram uma fêmea no Cerrado do Distrito Federal e também estimaram uma área de 97 hectares. Ambos os autores utilizaram o método do Mínimo Polígono Convexo (MPC) para estimar essas áreas de uso.

No Cerrado de Mato Grosso veados-catingueiro translocados apresentaram áreas entre 22,7 e 276,6 ha (MPC) (MARQUES; SANTOS-JUNIOR, 2002). Mas a maior estimativa encontrada para a espécie no Brasil foi de Vogliotti (2003), para um jovem macho no entorno do Parque Estadual Intervales com uma área de 348 ha (MPC). No Chaco boliviano é reportada uma área para a espécie entre 25 e 35 ha (BLACK-DÉCIMA et al., 2010).

O veado-catingueiro é uma espécie de cervídeo de pequeno a médio porte e é caracterizada por apresentar uma coloração geral dos indivíduos bastante variável, podendo ir do cinza escuro até o marrom avermelhado (DUARTE, 1996; PINDER, LEEUWENBERG, 1997) (Figura 1). Apresenta uma vida solitária, reunindo-se ao sexo oposto apenas para acasalar, entretanto é possível ser observado dois ou mais indivíduos alimentando-se próximos uns dos outros durante o período de seca, quando os recursos alimentares se tornam mais escassos (PINDER, LEEUWENBERG, 1997).

Figura 1 – Indivíduo macho de veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) no Pantanal sul-matogrossense (Foto: José Maurício B. Duarte)

É a espécie de cervídeo mais abundante da região neotropical (DUARTE, 1996) ocupando desde áreas de floresta até cerrado aberto. Segundo Emmons (1990), ocorre desde o Panamá até a Argentina central, mas Duarte (1996) cita uma distribuição mais limitada, do Rio Grande do Sul até o norte do estado do Mato Grosso, no Brasil. Para Czernay (1987), a espécie evita as densas florestas da região amazônica, preferindo os cerrados e as caatingas.

Assim como a maioria das espécies do gênero, o veado-catingueiro está incluído na IUCN Red List (*International Union for Conservation of Nature*, 2008) na categoria como pouco ameaçado (*least concern*). Essa classificação é consequência

das escassas informações existentes na literatura sobre as condições de vida das populações selvagens e cativas (BLACK-DÉCIMA et al., 2010).

As relações ecológicas dos *Mazama* são ainda pouco conhecidas pela comunidade científica e compõem-se basicamente de aspectos da dieta obtidas através da análise micro histológica de fezes (PINDER, 1997), de conteúdo estomacal de animais abatidos por caçadores ou de animais em cativeiro (STALLINGS, 1984; BODMER, 1989, 1990, 1991; BISBAL, 1994) e informações relacionadas à aspectos reprodutivo do grupo (STALLINGS, 1984; ZANETTI, 2006).

O comportamento evasivo da espécie e as dificuldades de captura dos veados-catingueiro constituem-se nos principais motivos para a escassez de trabalhos em vida-livre e apontam a radio-telemetria como uma das poucas técnicas eficientes na avaliação de alguns aspectos de sua ecologia (VOGLIOTTI, 2003). Através da radio-telemetria estudos básicos podem ser realizados como as estimativas de tamanho e seleção do habitat e os padrões de utilização das áreas de uso dos animais, que são importantes para muitos estudos ecológicos e comportamentais, como densidade populacional, comportamento alimentar, distribuição de recursos e interações espaciais entre indivíduos (HARRIS et al., 1990).

Recentemente com os avanços na radio-telemetria baseado no Sistema de Posicionamento Geográfico (GPS), uma vasta quantidade de dados tem facilitado a coleta no tempo e no espaço, e segundo Hebblewhite e Haydon (2010) esta tecnologia representa uma poderosa ferramenta para estudos da vida selvagem. Sistemas de telemetria GPS podem registrar grandes quantidades de localizações dos animais altamente confiáveis com o mínimo de esforço pelos operadores, permitindo assim a redução nos intervalos de amostragem. Não obstante, Millspaugh e Marzluff (2001) afirmam que o uso da radio-telemetria nos estudos animais, tanto a tecnologia digital (GPS) quanto a convencional (*Very High Frequency-VHF*), pode fornecer informações acuradas e precisas dos movimentos e localizações dos animais.

Desta forma, este estudo buscou descrever alguns padrões referentes ao uso do espaço de 5 indivíduos de veado-catingueiro no Pantanal sul-matogrossense,

sub-região de Nhecolândia, com foco nas estimativas de tamanho das áreas de uso e na seleção de habitats em duas escalas de seleção (2ª e 3ª ordem), segundo o ordenamento de Johnson (1980), utilizando a telemetria digital (GPS) e convencional (VHF).

OBJETIVOS

O objetivo principal deste estudo foi estimar o tamanho da área de uso e avaliar a seleção de habitat do veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) no Pantanal sul-matogrossense sub-região de Nhecolândia considerando duas escalas de seleção (2ª e 3ª ordem) utilizando a telemetria convencional (VHF) e digital (GPS). Adicionalmente, este estudo fornece informações sobre a dieta, comportamento social e eventos de predação do *M. gouazoubira*.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão bibliográfica

Mazama gouazoubira

Assim como os demais representantes da subordem Ruminantia, os cervídeos apresentam estômagos complexos, divididos em 4 câmaras, que possibilitam a digestão da celulose vegetal (VOGLIOTTI, 2008). Outra característica comum são seus acurados sentidos de olfato e audição, que juntamente com modificações na estrutura esquelética e muscular dos membros, constituem-se em importantes adaptações anti-predatórias (PUTMAN, 1988).

A presença de chifres verdadeiros nos machos na maioria das espécies, com exceção do gênero *Hidropotes* (sem chifres) e *Rangifer* (com chifres em ambos os sexos), é uma característica que distingue os cervídeos das demais famílias de Cetartiodactyla que vivem em ambiente terrestre. Os chifres são estruturas ósseas apoiadas sobre pedículos craniais permanentemente cobertos por pele e apresentam ciclos de crescimento e queda.

A família Cervideae é representada por 18 gêneros e apresenta uma distribuição bastante ampla e diversificada de ambientes, como as zonas temperadas do hemisfério norte e nos trópicos da Ásia e Américas Central e do Sul e África ao norte do Sahara (PUTMAN, 1988; EISENBERG; REDFORD, 1999; MERINO; ROSSI, 2010).

O gênero *Mazama* (RAFINESQUE, 1817) é um dos mais numerosos do mundo e 10 espécies são reconhecidas até o momento: *M. chunyi*, *M. gouazoubira*, *M. nemorivaga*, *M. pandora*, *M. americana*, *M. nana*, *M. bororo*, *M. bricenii, M. temama* e *M. rufina* (MERINO; ROSSI, 2010). A distribuição geográfica do gênero estende-se do sul do México ao centro da Argentina, ocupando vários tipos de habitat, como as florestas montanas, florestas pluviais de planície e savanas arbóreas (VOGLIOTTI, 2008). No Brasil, ocorre praticamente em todo território nacional, sendo o mais rico em espécies de cervídeos silvestres (DUARTE; MERINO, 1997).

A definição taxonômica do gênero com base em sua morfologia externa sempre gerou muita controvérsia quanto ao número de espécies e sua nomenclatura (ALLEN, 1915; ROSSI, 2000). Atualmente 5 espécies de *Mazama* são reconhecidas no Brasil a partir de evidências citogenéticas (DUARTE; MERINO, 1997), morfológicas (ROSSI, 2000) e ecológicas (VOGLIOTTI, 2003, 2008): *M. americana*, *M. nana*, *M. bororo*, *M. nemorivaga* e o *M. gouazoubira*.

A espécie *Mazama gouazoubira* (*Brown* ou *Gray brocket deer*), é um cervídeo de pequeno a médio porte (BLACK-DÉCIMA et al., 2010) podendo atingir um peso entre 13 e 25 kg (DUARTE; JORGE, 1998b; BLACK-DÉCIMA et al., 2010) e uma altura média de 50 cm (DUARTE,1996). No Brasil é incluído no grupo dos *Mazama* cinzas juntamente com o *M. nemorivaga*. Em comparação com outras espécies de *Mazama*, o veado-catingueiro é de tamanho intermediário entre o grande veado-mateiro (*Mazama americana*) e o pequenino veado-mão-curta (*Mazama nana*), ambos pertencentes ao grupo dos *Mazama* vermelhos.

O veado-catingueiro é caracterizado por apresentar uma pelagem geral amarronzada em ambientes de savana e acinzentada em áreas de floresta, por vezes se aproximando do negro (PINDER; LEEUWENBERG, 1997) e segundo Czernay (1987), uma particularidade dos *M. gouazoubira* é essa diferença encontrada nestes padrões de cores. Estas variações intra-populações é bastante evidente em alguns exemplares de cativeiro do Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (NUPECCE), Universidade Estadual Paulista em Jaboticabal, estado de São Paulo (BLACK-DÉCIMA et al., 2010). A região ventral é baia, com áreas brancas na parte inferior da cauda e face interna da orelha. A maioria dos indivíduos tem uma pinta branca acima dos olhos que ocorrem tanto em adultos quanto nos filhotes recém-nascidos, sendo inexistente nas outras espécies de *Mazama*. As orelhas são grandes e arredondadas e os chifres não ramificados são pontiagudos entre 56,3 mm e 117,3 mm de comprimento (BLACK-DÉCIMA et al., 2010). Possuem glândulas pré-orbitais, submandibulares, caudal, tarsais e interdigitais nos quatro membros (BLACK-DÉCIMA et al., 2010). Esta característica parece estar relacionada com a marcação odorífica, como a fricção e raspagens da fronte em caules de árvores e arbustos e golpes com os membros anteriores contra o solo (BLACK-DÉCIMA, 2000; VOGLIOTTI, 2003).

Comportamentos de interação e marcação (fezes e glândulas) entre machos e fêmeas de *M. gouazoubira* no Pantanal sugerem o uso da comunicação olfativa na delimitação das áreas de uso e em tentativas de acasalamento (PINDER, 1997). De acordo com Putman (1988), tais comportamentos podem ainda refletir a territorialidade normalmente atribuída a esses animais, cuja intensidade deve ser inversamente proporcional ao tamanho da área de vida ocupada. Dados de comportamento e principalmente de área de vida sugerem que a estrutura social do veado-catingueiro caracteriza-se por fêmeas solitárias ocupando áreas de vida exclusivas, e a área de vida de machos sobrepondo áreas de mais de uma fêmea. Black-Décima (2000) afirma que machos são provavelmente territorialistas enquanto que as fêmeas, agressivamente, defendem áreas mais centrais de sua área de vida.

Em relação à ecologia alimentar, os *Mazama* são agrupados entre os seletores estritos, grupo que reúne todos os “Pequenos Cervídeos Florestais Solitários” (PCFS) (VOGLIOTTI, 2008). Vários autores tem relatado uma dieta acentuadamente frugívora para *M. americana* e *M. gouazoubira* (STALLINGS, 1984; BISBAL, 1994; BODMER, 1989, 1991). Bodmer (1997) afirma que a alta proporção de frutas observada no conteúdo ruminal dessas espécies não condizem com a ecologia nutricional de ruminantes, que são mais eficientes na obtenção de nutrientes em dietas ricas em fibras. Para Vogliotti (2003), a vantagem do estômago ruminante para estes animais está na capacidade de digestão de frutas e sementes que não podem ser digeridas por estômagos não ruminantes, como as de palmáceas (*Euterpe sp*. e *Iriarte sp*.), por exemplo.

Estudos em uma grande área de cativeiro (14 ha) na Reserva Experimental Horco Molle, Tucumán, Argentina, o veado-catingueiro mostrou preferência por florestas secundárias baixas e por áreas abertas de campo, em contrapartida evitou bosques densos secundários para o forrageio (JULIÁ, 2002). É possível encontrá-lo também em áreas agrícolas e antropizadas, como hortas, campos sujos, samambaiais e plantações de cana e eucalipto. Esta diversidade de ecossistemas e regimes estacionais pode influir em aspectos de sua ecologia (seleção de habitat, dieta, área de vida, densidade, reprodução, comportamento) causando certas variações intra e inter-populacionais (VOGLIOTTI, 2003; ZANETTI, 2006). Hábitos diurnos são mencionados para o *M. gouazoubira* por Santos (1984), Pinder (1997) e

Barrientos e Maffei (2000) com 2 picos distintos de atividade entre 06:00-10:00 h e 16:00-18:00 h, a partir de monitoramento radio-telemétrico no Chaco boliviano e no Pantanal brasileiro. No entanto, outros estudos utilizando armadilhas fotográficas mostraram que o veado-catingueiro é mais ativo das 05:00-10:00 h, tem pouca atividade das 10:00-14:00 h e atividade moderada no restante do dia (RIVERO et al., 2005). No Brasil Central, Leeuwenberg et al., (1999) observaram pico de atividade entre 05:00-10:00 h e 17:00-20:00 h. Atividade noturna também foi observado em cativeiro na Mata Atlântica (BLACK-DÉCIMA et al., 2010). No cerrado do estado de Tocantins, armadilhas fotográficas também detectaram atividade noturna da espécie na Reserva Indígena Krahô (ANTUNES, comunicação pessoal).

O padrão de organização social dos *M. gouazoubira* é normalmente descrito como solitário ou eventualmente ocorrendo aos pares ou trios, normalmente mãe e filhote, mas também podem ser vistos duas fêmeas ou pares de machos e fêmeas forrageando próximos em épocas de escassez de alimentos (PUTMAN, 1988; EINSENBERG, REDFORD, 1999; NOWAK, 1991; BLACK-DÉCIMA, 2000). Para Barrete (1987) esta pode ser apenas uma definição parcial da vida social de um PCFS, pois um animal pode ser frequentemente observado só e mesmo permanecer solitário a maior parte de sua vida, e ainda assim ser um membro ativo de um grupo que estabelece e mantém relações de proximidade.

No que se refere aos aspectos reprodutivos, a espécie não apresenta estacionalidade reprodutiva, ou seja, se reproduzem em qualquer mês do ano (PEREIRA et al., 2006), porém uma correlação do número de nascimentos com a estação chuvosa e a produtividade de recursos resultante é sugerida por Black-Décima et al. (2010). As fêmeas dão à luz apenas um filhote, após um período de gestação de 206-210 dias (PEREIRA et al., 2006; BLACK-DÉCIMA et al., 2010). Os filhotes nascem com pintas brancas e as mantém até os 3 ou 4 meses, quando também inicia-se a desmama.

Com relação ao seu estado de conservação na natureza, a espécie foi classificada como pouco preocupante (*least concern*) pela União Internacional de Conservação da Natureza (IUCN) em 2008 (BLACK-DÉCIMA; VOGLIOTTI, 2009).

Telemetria convencional e digital

Cervídeos neotropicais são animais difíceis de estudar na natureza. Geralmente eles evitam os humanos e seus habitats apresentam várias dificuldades para o acesso humano. A telemetria tem sido desenvolvida desde a década de 50 e é amplamente aceita como uma ferramenta essencial para os estudos da vida selvagem tendo mais de 1000 publicações em artigos científicos (RAMOS et al., 2010). Atualmente, existem três diferentes tipos de telemetria: a) a de frequência alta (*Very High Frequency-VHF*) popularmente conhecida como telemetria convencional, b) a de frequência muito alta (*Ultra High Frequency-UHF*) e c) a de Sistema de Posicionamento Global (GPS), também conhecida como telemetria digital.

A telemetria convencional é a mais comum dentre as três nos estudos ecológicos e tem sido largamente utilizada a partir da década de 60 com uma notável influencia no direcionamento de pesquisas da vida selvagem e ajudado a acessar questões relacionadas à ecologia animal (KOCHANNY et al., 2009). Segundo Harris et al. (1990), a radio-telemetria é uma técnica usada principalmente para fornecer dados de localização, movimentação e comportamento dos animais, como as estimativas de tamanho de área de vida e os padrões de utilização do ambiente, por exemplo. As localizações podem ser obtidas através de dois métodos, a triangulação e o avistamento do animal.

Contudo, vários problemas associados à aplicação desta técnica, principalmente quando utilizado o método da triangulação, limitam coletivamente a acurácia e o número de localizações coletadas num determinado intervalo de tempo. Testes sobre a acurácia da radio-telemetria têm demonstrado que o sinal recebido e a precisão do local podem ser afetados por erros de mapa, saltos do sinal, cobertura vegetal, interferências eletromagnéticas, movimentação do animal, erro operacional e a distância do transmissor acoplado ao animal (KUFELD et al., 1987; SCHUMTZ; WHITE, 1990; WHITE; GARROT, 1990).

No início dos anos 90, os avanços no Sistema de Posicionamento Global (GPS) associado à técnica da telemetria têm trazido significativas vantagens nas pesquisas da vida selvagem, por exemplo, a obtenção de um maior número de localizações em amplas áreas geográficas com grande exatidão e precisão da

movimentação dos animais com o mínimo de esforço dos operadores em intervalos de tempo relativamente curtos (HEBBLEWHITE; HAYDON, 2010). No entanto, Rodgers (2001) afirma que a integração de receptores GPS com dispositivos da telemetria convencional, tem se tornado uma ferramenta poderosa nas pesquisas selvagens adicionando mais acurácia espacial e flexibilidade nos desenhos amostrais em médios e grandes mamíferos.

Um estudo realizado no estado de Minnesota, USA, avaliou-se o desempenho de colares GPS na estimativa da área de uso utilizando o método de Kernel fixo em 19 veados-da-cauda-branca, durante a estação de inverno. Os autores compararam as estimativas da área de vida dos mesmos animais a partir das localizações diurnas derivadas do GPS com as localizações diurnas derivadas do VHF e, também compararam-se as estimativas de área de vida para localizações diurnas e noturnas derivadas somente do GPS. Em ambas as comparações as estimativas do tamanho da área foram similares (KOCHANNY et al., 2009).

No Brasil, os únicos estudos utilizando a telemetria digital em cervídeos foram realizados para o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) (LEHNDAL, 2009) e o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) (ZUCCO; MOURÃO, 2009; VERSIANI, 2011). Lehndal (2009) descreveu o período de atividade de duas fêmeas de cervo-do-pantanal na bacia do rio Mogi-Guaçú, nordeste do estado de São Paulo, utilizando colares GPS programados para obter localizações a cada 5 minutos e cada 10 minutos dos animais. A referida autora concluiu que a espécie estudada apresentou um padrão de atividade predominantemente noturno. Já Versiani (2011), estimou o tamanho da área de vida de 4 fêmeas de veado-campeiro com localizações obtidas para um intervalo de 39 horas a partir de colares GPS no Pantanal da Nhecolândia encontrando uma área média de 549,8 ha pelo método do mínimo polígono convexo.

Uso de habitats por cervídeos

A capacidade de colonização e adaptação a diferentes tipos de habitats e condições climáticas extremas conferiram aos cervídeos ocupar basicamente todos os continentes do planeta, com exceção da África e Austrália. Eles estão distribuídos no globo desde os trópicos até as zonas temperadas e regiões do ártico (PUTMAN,

1988). Espécies como o caribu ou rena (*Rangifer tarandus*) e o alce (*Alces e alces*) podem ser encontradas nas tundras e florestas boreais da região ártica de países como Canadá, Alasca, Suécia e Finlândia do norte europeu. Já outras espécies como o veado-da-cauda-branca (*Odocoileus virginianus*) e o veado-da-cauda-preta (*Odocoileus hemionus*) podem ocupar diversos tipos de habitats, como as florestas de coníferas e temperadas do sul do Alasca, Canadá e norte dos Estados Unidos (USA), até as áreas de topo e encostas de montanhas, pradarias e zonas áridas a oeste e sul dos USA chegando até o norte do México (WEMMER, 1998). O veado-da-cauda branca ainda ocorre até o norte do Brasil em áreas de floresta tropical amazônica. Na Europa, espécies como o veado-vermelho (*Cervus elaphus*), o *roe deer* (*Capreolus capreolus*) e o *fallow deer* (*Dama dama*) são considerada espécies de floresta ou borda de floresta, mas é possível encontrar o *roe deer*, por exemplo, habitando áreas abertas como as planícies do sul da Europa (CHAPMAN, 1991).

Enquanto grande parte de espécies de cervídeos no mundo caracterizam-se essencialmente por serem animais de floresta, bosque ou borda de bosque, outras tem se adaptado a colonizar diferentes ecossistemas, como por exemplo, o cervo-do-pantanal na América do Sul, que se especializou a habitar áreas que sofrem com inundações periódicas como os pântanos e as várzeas (SCHALLER, 1983). Por outro lado, ainda na América do Sul, o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), bem como o *hog deer* (*Axis porcinus*) na Ásia, especializaram-se em ambientes abertos como os campos e as planícies. Em regiões da Ásia são encontradas várias espécies do gênero *Moschus* habitando áreas montanhosas, assim como as duas espécies de huemuls (*Hippocamellus bisulcus* e *H. antisensis*) que vivem na região andina da América do Sul (PUTMAN, 1988).

As dez espécies reconhecidas de *Mazama* vivem em florestas densas e úmidas da América Latina, por exemplo, o veado-mateiro (*Mazama americana*) ocupa desde áreas montanas de Mata Atlântica até as terras baixas de floresta Amazônica, o veado-mão-curta (*M. nana*) está mais ligado às florestas mistas de clima subtropical do sul do Brasil e o veado-mateiro-pequeno (*M. bororo*) à Mata Atlântica do litoral dos estados de São Paulo e Paraná. No entanto, o veado-catingueiro está mais relacionado com as áreas abertas como as regiões savânicas do cerrado brasileiro, mas que também apresenta uma grande plasticidade em

colonizar ambientes com forte ação antrópica como as lavouras de plantação de alimentos e de madeira para a produção de celulose como os pinus e eucalipto, por exemplo, (VOGLIOTTI, 2003; 2008; BLACK-DÉCIMA et al., 2010).

2.2 Material e métodos

2.2.1 Área de estudo

O Pantanal é uma depressão de 140.000 km^2 na bacia do Alto Paraguai, tendo uma das mais ricas planícies inundáveis do mundo. Apesar dessa designação, o Pantanal não é uma região permanentemente alagada, sendo o regime de inundações cíclicas o seu caráter mais distintivo. Na parte inundável, recoberta nas cheias por um lençol de água quase contínuo, alternam-se depressões de formato circular ou elíptico conhecidas regionalmente como “baías” ou “salinas” (estas últimas preenchidas com águas alcalinas), com pequenas elevações de terreno denominadas “cordilheiras” ou “capões”, dependendo da sua fisionomia.

O clima do Pantanal pode ser classificado como tropical sub-úmido ou Aw de Köppen (SENTELHAS; ANGELOCCI, 2005), com chuvas abundantes entre outubro e março (precipitação média dos meses variando entre 150 e 300 mm), e um período de estiagem entre abril e setembro (com médias mensais inferiores a 100 mm). A temperatura média é alta e a amplitude térmica da região é grande, com máximas de 40º C no verão e mínimas próximas à zero no inverno, quando ocorrem frentes frias vindas do Sul (TARIFA, 1986).

O Pantanal é dividido em 11 sub-regiões, sendo a da Nhecolândia a segunda maior, abrangendo uma área de 26.805 km^2 da área total, limitando-se a oeste pelo rio Paraguai, leste pela borda do Planalto, sul pelo rio Negro e norte pelo rio Taquari (HAMILTON et al., 1996) (Figura 2). Apresenta um regime de baixa inundação com altura de 0,3 – 0,4 m e duração média de 3 a 4 meses (SORIANO et al., 1997), decorrente principalmente do acúmulo de água da chuva na área (HAMILTON et al., 1996).

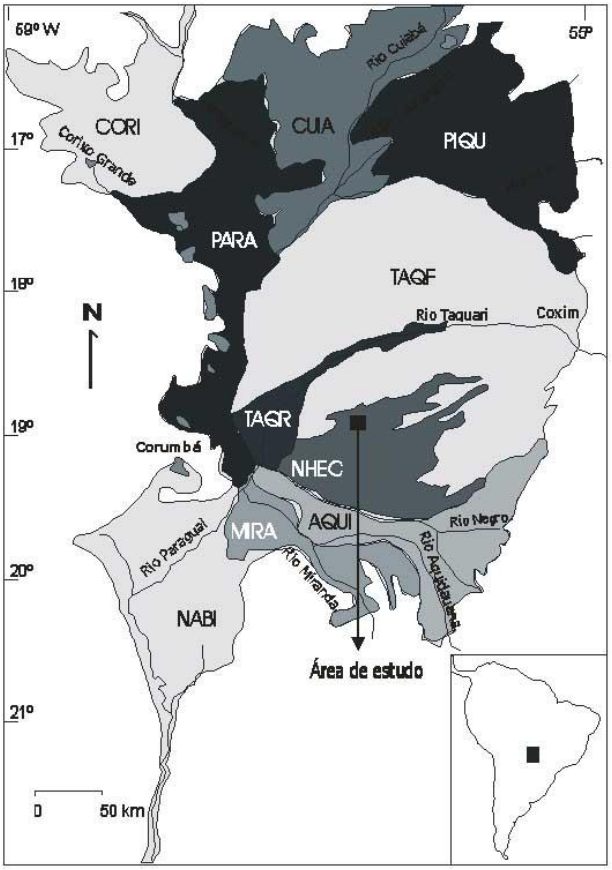

Figura 2 - Mapa de localização da área de estudo no Pantanal da Nhecolândia-MS e demais sub-regiões: CORI = Corixo Grande, CUIA = Cuiabá, PIQUI = Piquiri / São Lourenço, PARA = Paraguai, TAQR = Rio Taquari, TAQF = Leque do Taquari, AQUI = Aquidauana e Negro, MIRA = Miranda, NABI = Nabileque e NHEC =Nhecolândia

A fazenda Nhumirim do Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (CPAP/Embrapa), de 4.322 ha foi a área principal do referido estudo, 160 km a leste do município de Corumbá, localizada conforme *Universal Transverse Mercator* (UTM) na Zona 21 K, entre as latitudes de 537020 a 549599 e longitudes de 7898182 a 7904468.

De um modo geral, a fazenda caracteriza-se pelo bom nível de preservação ambiental e pela representatividade dos componentes ambientais característicos da região da Nhecolândia no que se refere à presença das unidades de vegetação (campos, cerrados e florestas) e das unidades de relevo (baias, salinas, cordilheiras e vazantes) (RODELA, 2006) (Figura 3).

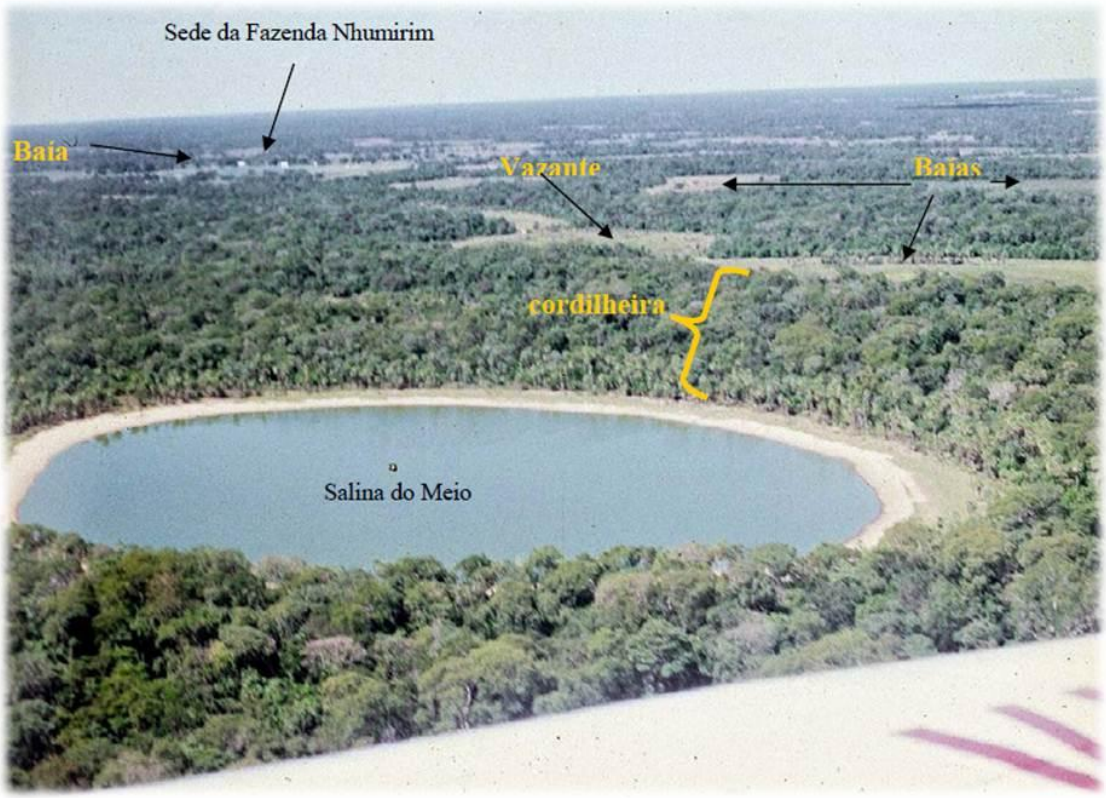

Figura 3 - Foto aérea da fazenda Nhumirim com destaque para a salina do Meio (Foto: Luciana G. Rodela)

O solo é altamente arenoso (mais de 90% de areia) e a vegetação pode ser incluída no domínio do Cerrado devido à sua estrutura e composição florística, pois é um complexo de tipos de vegetação com elementos silvestres e campestres provindos das sub-regiões de vegetação brasileiras, tal como é o Cerrado brasileiro do Planalto Central, segundo Rizzini (1979).

2.2.2 Captura dos animais

2.2.2.1 As técnicas de captura

2.2.2.1.1 Dardo anestésico

A equipe de captura foi composta por membros (veterinários, zootecnistas e biólogos) do Núcleo de Pesquisa e Conservação de Cervídeos (NUPECCE) da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” (UNESP - Jaboticabal), um

pesquisador associado da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA - Pantanal) e de um funcionário da fazenda Nhumirim.

A técnica de captura consiste na localização e aproximação ao animal em potenciais áreas de alimentação (baías e vazantes) durante as primeiras horas da manhã e ao final da tarde. A aproximação é realizada com veículo e posteriormente a pé. A estratégia de aproximação baseia-se em movimentos lentos e circulares em torno do animal até uma distância aproximada de 10 a 15 metros. Os animais posicionados lateralmente ao atirador receberam o dardo anestésico lançado por uma arma pneumática, marca *Daninject*, modelo JM-Special-16.

O protocolo anestésico adotado foi cloridrato de ketamina (7mg/kg) e cloridrato de xilazina (1mg/kg) intra-muscular presente no dardo e, posteriormente no início da recuperação do animal, midazolan (0,3mg/kg) intra-muscular. Foram acoplados aos dardos, micro-transmissores, que permitiram a localização dos animais após o efeito do anestésico. Para que o dardo com o transmissor não se desprendesse dos animais, utilizou-se agulha com fisga.

2.2.2.1.2 Rede de armação rápida

Esta técnica desenvolvida por Duarte (1992) consiste no avistamento do animal e aproximação de até 50 metros com o uso do veículo (caminhonete). A armação da rede é feita pelos membros da equipe de captura que ao descerem do veículo, escondidos atrás do mesmo, forma-se um semicírculo com a rede ao redor do animal. Após a colocação da rede, os membros da equipe são deixados um a um pelo veículo que continua a circular ao redor do animal. Completado o círculo com a rede e as pessoas, estas se levantam fechando o círculo obrigando o animal a se dirigir para a rede. O animal ao chocar-se com a rede fica preso e em seguida contido manualmente e anestesiado por aplicação intravenosa dos anestésicos.

2.2.3 Marcação dos animais

Foram capturados 7 veados-catingueiro em duas capturas realizadas, 6 indivíduos no mês de outubro de 2010 sendo 4 adultos (dois machos e duas fêmeas) e dois jovens (um macho e uma fêmea) e na segunda captura um jovem macho em março de 2011. Cada indivíduo recebeu um código de identificação com MG

(padronizado para *M. gouazoubira*) seguido pelo número representando a sequência de captura (Figura 4).

Figura 4 - Os indivíduos de veado-catingueiro capturados na fazenda Nhumirim, Pantanal-MS, sub-região de Nhecolândia. Indivíduos: 298-MG01, 299-MG02, 300-MG03, 301-MG04, 302-MG05, 303-MG06 e 307-MG07

Dos 7 indivíduos capturados 5 fizeram parte das análises (três adultos e dois jovens), sendo que dois destes, (MG03, macho jovem e MG04, fêmea adulta) foram monitorados digitalmente pelo colar GPS e também pelo rádio-sinal VHF. Os três restantes, dois adultos (MG05, macho e MG06, fêmea) e uma jovem fêmea (MG02), foram monitorados somente através de localizações do rádio-sinal VHF (Tabela 01).

Os indivíduos capturados foram submetidos à biometria, colheita de material biológico (sangue, pêlo, pele, fezes e ectoparasitos), identificação com brincos do tipo ovino e colocação dos rádio-colares GPS, marca ATS (*Advanced Telemetry System*) modelo G2110B com frequência entre 151 e 153 MHZ e peso de 300 g.

Tabela 1 - Informações referentes aos veados-catingueiro capturados e marcados na fazenda Nhumirim-MS

Data de captura	Animal	Sexo	Idade (meses)	Peso (kg)
11/10/2010	MG01	macho	48	24
11/10/2010	MG02	fêmea	6	14
12/10/2010	MG03	macho*	8	16
14/10/2010	MG04	fêmea*	48	22
15/10/2010	MG05	macho	72	21.4
16/10/2010	MG06	fêmea	48	21.2
06/03/2010	MG07	macho	24	17.5

*Monitoramento digital e convencional

2.2.4 Monitoramento e coleta dos dados

2.2.4.1 Monitoramento convencional (VHF)

O monitoramento dos veados-catingueiro somou um total de 6 meses, iniciando-se no pico da estação seca do ano de 2010, mês de outubro, e encerrando-se na estação chuvosa do ano seguinte, março de 2011. O período máximo de monitoramento da telemetria convencional foi de 17 semanas.

Inicialmente, os veados-catingueiro foram monitorados durante 60 dias de forma contínua. Passado este período adotou-se o monitoramento descontínuo, ou seja, toda primeira quinzena de cada mês, e alternando períodos da manhã e da tarde nos horários das 06:00-18:00 horas, em um intervalo mínimo de 24 horas entre uma localização e outra. A partir da captação do sinal VHF por via terrestre, sem bases fixas e com o auxílio de um quadriciclo marca *Honda*, as localizações foram obtidas pelo método da triangulação a partir de um rádio-receptor modelo R1000 (*Communications Specialists, Inc*.), bússola manual modelo C300 (*Geonaute, Inc.*), antena Yagi 3 elementos e um aparelho GPS Garmin, (*GPSmap 60CSx*) e principalmente pelo método do “avistamento” (*homing*) (SAMUEL; FULLER, 1994), que consiste em seguir o rádio-sinal captado até a visualização do animal e, posteriormente, tomada da localização com o uso do aparelho GPS de mão. Todas as localizações foram feitas pelo mesmo técnico de campo e nas triangulações foram obtidos somente os pontos em que a diferença entre os ângulos de visada se

encontrassem na faixa de 70° a 110°, sendo 90° o ângulo ideal, conforme recomendado por White e Garrot (1990). Procurou-se ficar o mais próximo possível dos animais monitorados para diminuir erros na triangulação. Foi tido como aceitável um intervalo máximo de 10 minutos entre ângulos de visada para um mesmo indivíduo. Em relação à técnica do avistamento, sempre que possível o animal era acompanhado e de maneira oportuna, informações de dieta e comportamento social foram anotadas pelo método da observação direta (*Ad libitum*).

2.2.4.2 Monitoramento Digital

Os rádio-colares foram programados para ligar e obter a localização dos animais MG03 e MG04 a cada 13 horas através do sistema GPS armazenado no colar. Foi adotado este intervalo para que o GPS obtivesse pontos em todos os horários do ritmo circadiano dos animais. Foi realizado o teste de independência entre localizações sucessivas através dos índices de Swihard e Slade (SWIHARD; SLADE, 1985) e Schoener (SCHOENER, 1981) para este intervalo de tempo. O período de monitoramento digital foi de 15 dias para MG03 e 20 semanas para MG04.

2.2.5 Óbitos e perdas de sinal

Durante o período de monitoramento dos 7 animais capturados 4 vieram a óbito e três obtiveram perda de sinal VHF do colar. MG01, MG06 e MG07 não participaram das análises de área de uso e seleção de habitat (Tabela 02).

Tabela 2 - Período de monitoramento e situação dos veados-catingueiros capturados na fazenda Nhumirim-MS

Animal	Monitoramento (dias)	Situação	Causa provável
MG01	1	óbito	não adaptação ao colar
MG02	28	óbito	predada
MG03	15	óbito	não conclusiva
MG04	141	óbito	predada
MG05	119	perda de sinal	-
MG06	30	perda de sinal	-
MG07	0	perda de sinal	-

O indivíduo MG01 veio a óbito dois dias depois de capturado, provavelmente por não adaptação ao colar, uma vez que após sua soltura o mesmo tentou se desvencilhar do colar por diversas vezes através de chutes desprendidos com os membros posteriores contra o equipamento. Foi constatada a morte de MG02 e MG04 por predação, provavelmente pela onça-parda (*Puma concolor*), principal predador desta espécie na região de estudo (Figura 5).

Figura 5 - Carcaças dos dois veados-catingueiros predados durante o período de monitoramento. A: MG02 encontrada morta em 06/11/2010 (Foto: Vinícius S. Antunes) B: MG04 encontrada em 04/03/2011 (Foto: José Maurício B. Duarte)

O indivíduo MG03 morto 15 dias depois de capturado não apresentava nenhum sinal de predação, não sendo possível concluir o motivo de sua morte, porém é importante ressaltar que este animal desde o início do seu monitoramento

apresentava sinais de apatia e debilidade física, não esboçando qualquer tipo de reação à presença do técnico nos avistamentos em campo (Figura 6).

Figura 6 - Indivíduo MG03 encontrado morto em ambiente de cerrado 15 dias após sua captura (Foto: Vinícius S. Antunes)

As perdas de sinal ocorreram nos colares de MG05 (4 meses depois de capturado), MG06 (um mês após capturada) e MG07 (um dia depois de capturado). Os equipamentos de MG06 e MG07 apresentaram defeito na emissão do sinal logo após a soltura dos animais, provavelmente por choques mecânicos causados pelos chutes desprendidos pelos veados. O sinal do colar de MG05 começou a apresentar problemas na emissão do sinal a partir do 4° mês de monitoramento (janeiro/2011) e no mês de março já não pode mais ser encontrado.

2.2.6 Análise da área de uso

Utilizou-se programa LOAS™ 4.0 (*Ecological Software Solutions, Inc*.) para efetuar as triangulações dos dados da telemetria convencional (VHF). Os dados da telemetria digital foram obtidos a partir da recuperação dos colares GPS nos animais e posteriormente *download* via cabo no software específico do colar.

Através das localizações obtidas estimou-se o tamanho da área de uso dos 5 veados monitorados convencionalmente e digitalmente, e para o indivíduo MG04 estimou-se também o tamanho da área de uso nos intervalos de hora que abrangeram das 06:00 h às 17:59 h (1° período) e no intervalo das 18:00 h às 05:59 h (2° período).

As áreas ocupadas pelos veados-catingueiro foram estimadas e analisadas no programa computacional ArcView GIS 3.2a (ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH, 1998) e os mapas foram elaborados no programa ArcMap® - ArcView Gis 9.2 (ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH, 1999) com a extensão Home Range Tools do ArcGis 9.2. Para as estimativas adotou-se o método do Mínimo Polígono Convexo-MPC (MOHR, 1947), considerando 100% das localizações independentes e Kernel fixo (WORTON, 1989) considerando-se 95% da densidade de probabilidade das localizações independentes, com largura da base do Kernel (h) estimada pelo método de "Validação Cruzada de Quadrados Mínimos" (*Least Square Cross Validation*). Este último estimador foi adotado por basear-se na distribuição de utilização, resultando em um ou mais centros de atividade, os quais foram identificados e estimados com 70% e 50% da probabilidade de densidade de utilização, e por ser menos sensível à *outliers* (KERNOHAN et al., 2001). O método do MPC foi escolhido por ser tradicional e por não depender de algoritmos que estão em constantes mudanças, o que facilita a comparação com estudos anteriores (HORNE; GARTON, 2006).

2.2.6.1 Correção e projeção da estimativa da área de uso VHF

Para os animais cujas áreas foram estimadas somente com as localizações obtidas pela telemetria VHF foi feita uma correção e também uma projeção de suas respectivas áreas a partir da subestimação obtida pela telemetria convencional em relação à estimativa obtida pela telemetria digital do indivíduo MG04 (controle), seguindo as seguintes eq. (1) e eq. (2).

Correção da estimativa da área VHF.

$$A_{Corr_i^{MG\,n}} = A_{VHF^{MG\,n}} \left(\frac{A_{GPS_i^{MG04}}}{A_{VHF_i^{MG04}}} \right) \qquad (1)$$

Onde: A_{corr} = área corrigida; A_{VHF} = leitura da área por meio do VHF; A_{GPS} = leitura da área por meio do GPS; MG = *Mazama gouazoubira*; n = indivíduo a ser corrigido;

MG04 = *Mazama gouazoubira* 04 (controle) e i = momento no tempo de monitoramento.

Projeção da área VHF para o final de monitoramento da telemetria GPS.

$$A_{Proj_f^{MG\,n}} = A_{VHF_i^{MG\,n}} \left(\frac{A_{GPS_f^{MG\,04}}}{A_{VHF_i^{MG\,04}}} \right) \qquad (2)$$

Onde: A_{proj} = área projetada; A_{VHF} = leitura da área por meio do VHF; A_{GPS} = leitura da área por meio do GPS; MG = *Mazama gouazoubira*; n = indivíduo a ser corrigido; MG04 = *Mazama gouazoubira* 04 (controle); i = momento no tempo de monitoramento e f = final de monitoramento da telemetria GPS.

2.2.7 Análise de seleção do habitat

Para a análise de seleção do habitat foi seguido o ordenamento hierárquico de Johnson (1980), na direção de uma escala mais ampla para uma menor (2ª e 3ª ordem). Primeiramente comparou-se a proporção de cada tipo de habitat dentro da área de uso individual dos veados-catingueiro (estimada pelo MPC-100%) com a disponibilidade relativa destes habitats dentro da área de estudo (2ª ordem). A área de estudo foi definida pelo MPC-100% das localizações de todos os animais monitorados. Em seguida, foi comparada a proporção de localizações dos animais em cada tipo de habitat, com a disponibilidade dos mesmos dentro de suas respectivas áreas de uso (3ª ordem). A discriminação entre os diferentes tipos de vegetação da área de estudo foram baseadas no trabalho de Rodela (2006).

Considerou-se 5 categorias de habitat: floresta, cerrado, campo cerrado, campo e lagoa (Figura 7, Tabela 03). O teste qui-quadrado de qualidade de ajustamento (*chi-square goodness-of-fit test*) e posterior estimativa do intervalo de confiança de Bonferroni (BYERS; STEINHORST; KRAUSMAN, 1984) foi utilizado para verificar se houve uso desproporcional das categorias de habitat em relação a sua disponibilidade nas áreas de uso, e acessar em qual (is) categoria (s) isso ocorreu. Foi considerada seleção quando o uso foi desproporcional à disponibilidade (JOHNSON, 1980). Neste estudo foi considerado “preferência” quando a proporção

de uso foi maior que o disponível e “rejeição” quando a proporção de uso foi menor que o disponível.

Figura 7 - Os tipos de vegetação da área de estudo. A- Floresta. B- Cerrado. C- Campo cerrado. D- Campo. E1- Lagoa (baía) em estágio de vegetação pioneira ou de transição com a presença de um *M. gouazoubira* não marcado. E2- Lagoa (baía) no início das chuvas (Fotos: Vinícius S. Antunes)

Tabela 3 - Definições e considerações utilizadas para a determinação dos tipos de vegetação utilizados e/ou disponíveis na área de estudo

Tipos de vegetação	Definições e considerações
Floresta	São os cerradões e as matas estacionais semidecíduas. As matas se entremeam aos cerradões e se misturam em suas composições florísticas, altura e característica das árvores. Árvores de 15 m a 17 m de altura. Uma saia de bromélia espinhosa, caraguatá (*Bromelia balansae*) pode circundar essa fisionomia. Principais árvores: acuri (*Scheelea phalerata*), angico (*Anandenanthera macrocarpa*,), ipê (*Tabebuia sp)*, figueira *(Ficus sp*), pequi (*Caryocar brasiliense*), embaúba (*Cecropia pachystachya*) entre outras.
Cerrado	Predominância de arbustos tortuosos e árvores baixas, 4 a 6 m de altura, e estrato herbáceo graminóide aparente. Distribuídos em manchas pouco extensas, caracteriza-se por estar próximo às bordas de floresta. Principais arbustos e árvores: canjiqueira (*Byrsonima orbignyana*), lixeira (*Curatella americana*), araticum (*Annona dioica*) e a embaúba (*C. pachystachya*), caraguatá (*B. balansae*), mimoso (*Axonopus purpusii*) e mercúrio (*Sebastiana hispida*).
Campo Cerrado	Ocorre na transição entre Cerrado e Campo. Caracteriza-se pelo tapete de gramíneas pontuado por arbustos tortuosos mais ou menos agrupados, podendo ocorrer árvores isoladas. Principais herbáceas, arbustos e árvores: canjiqueira (*B. orbignyana*), araticum (*A. dioica*), lixeira (*C. americana*), acuri (*S. phalerata*), assa-peixe (*Vernonia scabra)*, caraguatá (*B. balansae*), mercúrio (*Sebastiana hispida*) e a malva-branca (*W. albicans*).
Campo	Áreas abertas dominadas por plantas herbáceas, porém com ocorrência de pequenos arbustos e/ou pela ocorrência de arbustos maiores, distribuídos de forma mais espaçada. Principais herbáceas e arbustos: assa-peixe (*V. scabra*,), araticum (*A. dioica*), mimoso (*A. purpusii*), grama do cerrado (*Mesosetum chaseae*) e o rabo-de-burro (*A. bicornis*).
Lagoas	Inclui as baías e salinas. Contudo, como o período de monitoramento compreendeu a estação seca e início das chuvas, boa parte destas lagoas estavam secas e/ou em estágio de vegetação pioneira ou de transição, composta por mimoso (*A. purpusii*), bernarda (*Richardia grandiflora*), assa-peixe (*V. scabra*).

2.3 Resultados

2.3.1 Área de uso

2.3.1.1 Telemetria Convencional (VHF)

Entre 11/10/10 e 11/02/11 foi obtido um total de 144 localizações dos veados-catingueiro monitorados na fazenda Nhumirim. Deste total, 120 (83,3%) foram obtidas pelo método do avistamento e 24 (16,7%) pelo método da triangulação. O tamanho da área de uso dos 5 veados-catingueiro monitorados variaram de 6,4 a 26,9 ha pelo método do MPC-100% (Figura 8).

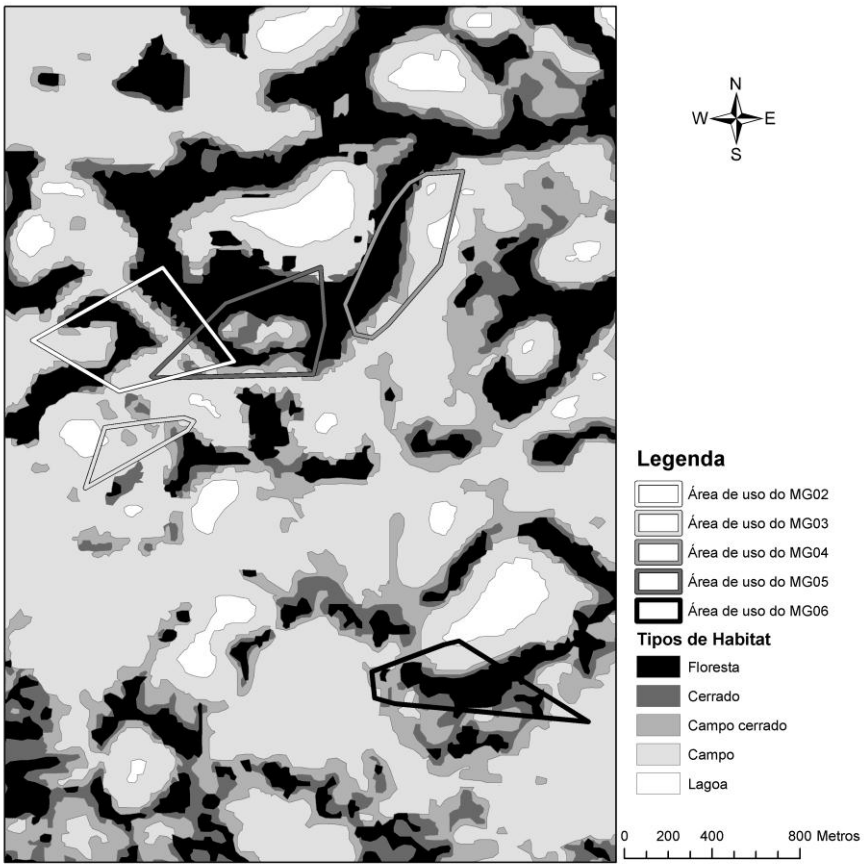

Figura 8 - Estimativas das áreas de uso utilizando o método do MPC dos veados-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) a partir do monitoramento convencional (VHF) na fazenda Nhumirim-MS

Para o método de Kernel-95%, 70% e 50% das localizações independentes foram estimadas as áreas somente de MG04 e MG05, pois o Kernel é sensível ao tamanho da amostra, necessitando número superior a 40 localizações, conforme

recomendado por Seaman et al. (1999). As áreas estimadas foram de 35,1 ha para MG04 e 28,1 ha para MG05. Os centros de atividade (*core area*) com 50% de probabilidade de uso foram de 10,6 ha definido por três centros de atividade para MG04, enquanto que MG05 apresentou dois centros de atividade com 5,9 ha (Tabela 04, Figuras 9 e 10).

Tabela 4 – Período de monitoramento, número de localizações e tamanho da área de uso (hectares) estimada pelo método do Mínimo Polígono Convexo - MPC-100% e pelo Kernel 95%, 70% e 50% de probabilidade de densidade de uso dos animais monitorados convencionalmente (VHF) na fazenda Nhumirim

Animal	Sexo	Monitorado (semanas)	Localizações	MPC 100%	Kernel 95%	Kernel 70%	Kernel 50%
MG02	F	4	18	26,9	-	-	-
MG03	M	2	10	6,4	-	-	-
MG04	F	17	53	20,7	35,3	17,8	10,6
MG05	M	17	54	23,6	28,1	10,9	5,9
MG06	F	4	9	18,1	-	-	-

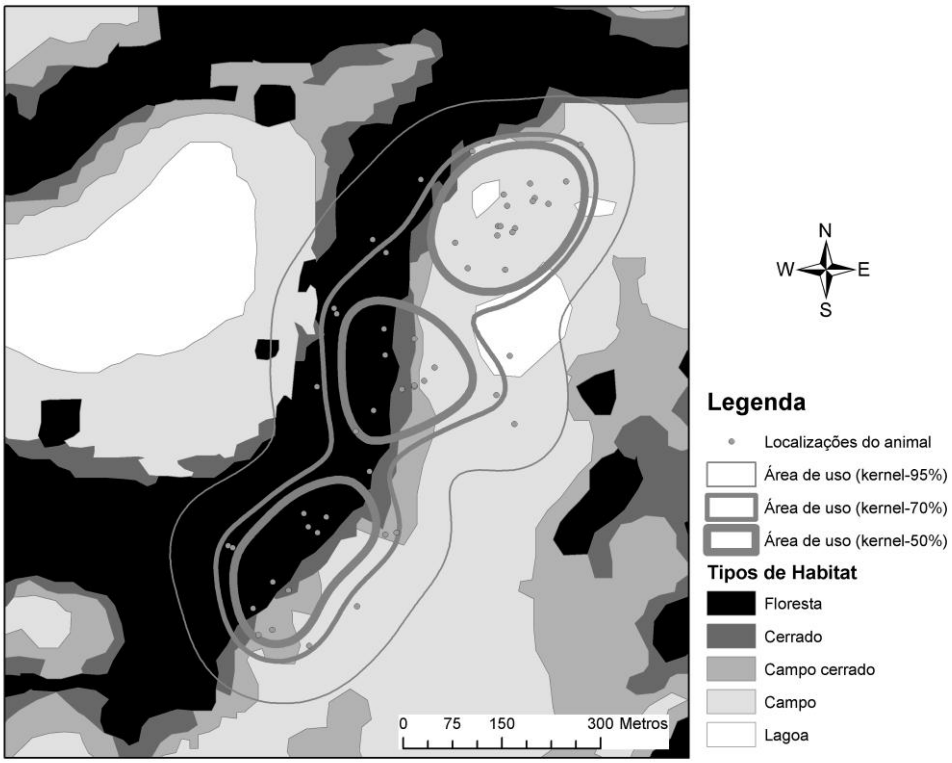

Figura 9 - Área de uso VHF do indivíduo MG04 utilizando o método de Kernel com 95%, 70% e 50% de probabilidade de uso. As áreas circulares mais ao centro definem os três centros de atividade do animal

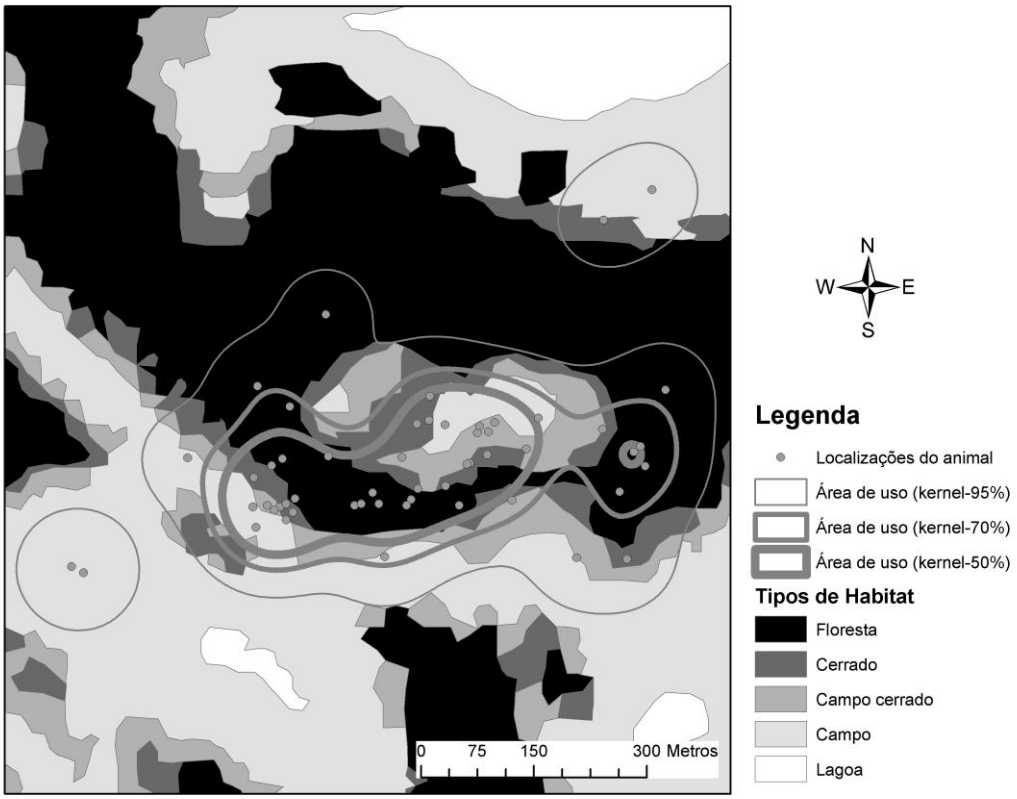

Figura 10 - Área de uso VHF do indivíduo MG05 utilizando o método de Kernel com 95%, 70% e 50% de probabilidade de uso. As áreas circulares mais ao centro definem dois centros de atividade do animal

Foi obtida uma curva cumulativa da área de uso dos animais monitorados, não sendo possível a estabilização da curva com o número amostral de localizações dos veados-catingueiros, com exceção do indivíduo MG05, cuja curva aparentemente estabilizou-se a partir da 40ª localização (Figura 11).

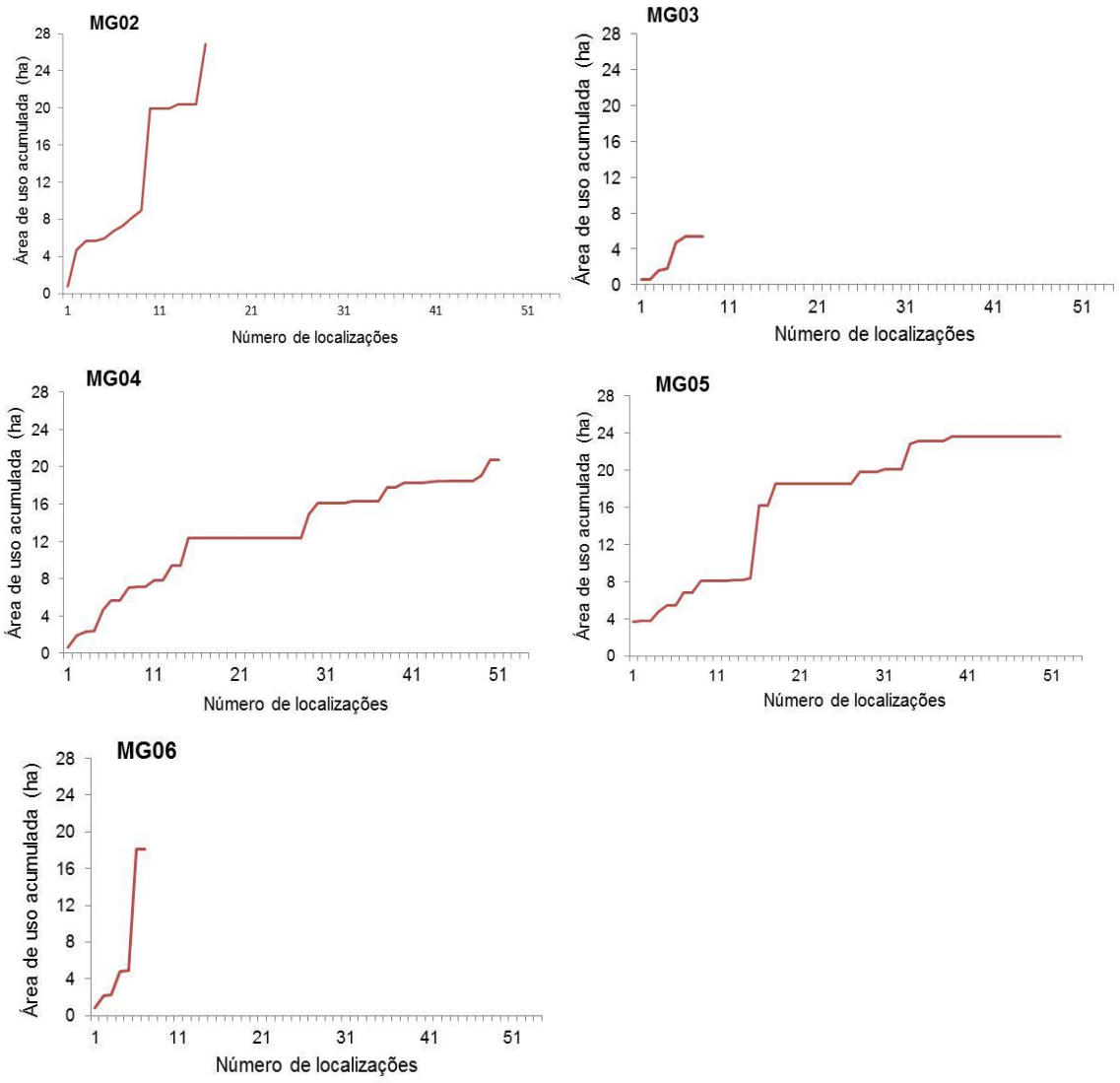

Figura 11 - Curvas cumulativas dos veados-catingueiro monitorados pela telemetria convencional na fazenda Nhumirim-MS

2.3.1.2 Telemetria digital (GPS)

Os únicos indivíduos que também foram monitorados pela telemetria digital, MG03 e MG04, apresentaram áreas de uso de 15,0 ha e 50,8 ha pelo método do MPC-100%, respectivamente. Para o método de Kernel-95%, MG04 apresentou área de 54,4 ha e dois centros de atividade com 50% das localizações com área de 17,2 ha (Figura 12). Para MG03 não foi possível estimar a área utilizando o método de Kernel, uma vez que seu número amostral de localizações também não foi superior a 40 localizações, conforme recomendado por Seaman et al. (1999) (Tabela

05). As localizações sucessivas para ambos os animais foram independentes para o intervalo de 13 horas segundo o índice de Swihart e Slade e o índice de Schoener.

Tabela 5 - Período de monitoramento, número de localizações e tamanho da área de uso (hectares) estimado pelo método do Mínimo Polígono Convexo - MPC-100% e por Kernel 95%, 70% e 50% dos dois animais monitorados através da telemetria digital na fazenda Nhumirim

Animal	Monitorado (semanas)	Total localizações	MPC 100%	Kernel 95%	Kernel 70%	Kernel 50%
MG03	2	28	15,0	-	-	-
MG04	20	258	50,8	54,4	28,1	17,2

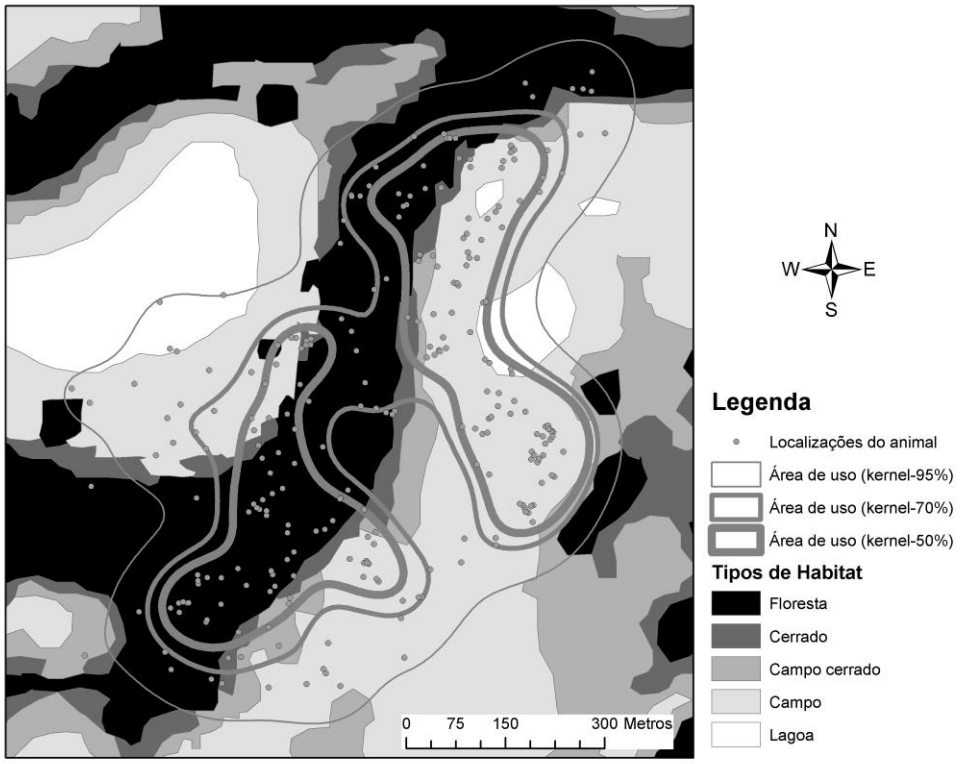

Figura 12 - Estimativa da área utilizando o método de Kernel com 95%, 70% e 50% de probabilidade de uso do indivíduo MG04 a partir das localizações do monitoramento digital. As áreas delimitadas mais ao centro definem dois centros de atividade do animal

Foram geradas as curvas cumulativas para MG03 e MG04 a partir do monitoramento digital na fazenda Nhumirim. A curva do veado MG04 atingiu a assíntota com um número amostral acima de 90 localizações, aproximadamente (Figura 13).

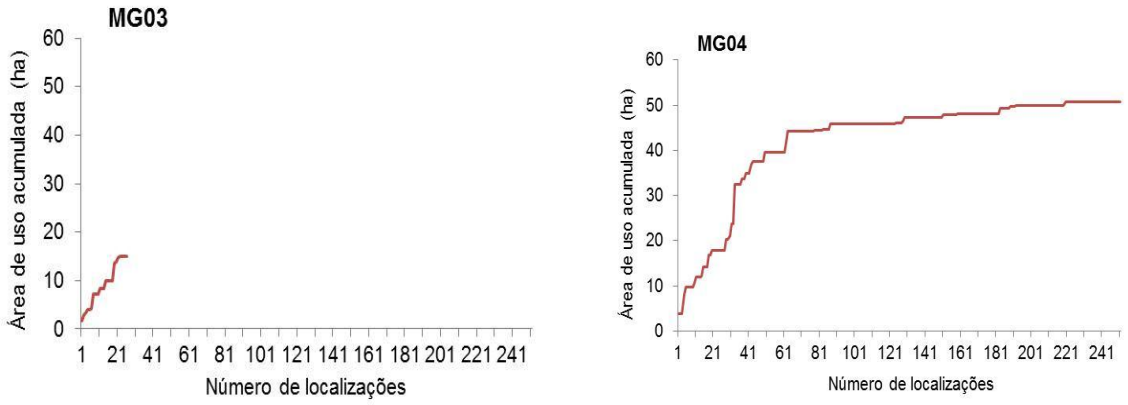

Figura 13 – Curvas cumulativas dos indivíduos MG03 e MG04 monitorados digitalmente no Pantanal de Nhecolândia-MS

Para o individuo MG04 estimou-se o tamanho da área com as localizações obtidas no intervalo de hora das 06:00-17:59 h (1° período) e no intervalo das 18:00-05:59 h (2° período). As localizações obtidas no 1° período (n=131) configuraram uma área de 42,2 ha e no 2° período (n=127) área de 49,3 ha, MPC-100% (Tabela 06). Portanto, as localizações noturnas foram as que mais se aproximaram da área de uso total de MG04. Por outro lado, utilizando o método de Kernel 95% as localizações referentes ao 2° período, superestimou o tamanho da área de uso total de MG04 quando comparada com a estimativa obtida pelas localizações somente do 1° período.

Tabela 6 – Estimativas do tamanho das áreas de uso (hectares) para os períodos diurno e noturno do indivíduo MG04 pelos métodos MPC-100% e Kernel, 95%, 70% e 50%

Período	Localizações	MPC-100%	Kernel-95%	Kernel-70%	Kernel-50%
1°	131	42,2	54,3	26,1	11,0
2°	127	49,3	59,8	21,4	5,0

2.3.1.3 Correção e projeção da estimativa da área de uso VHF

Foram corrigidas as áreas de MG02 e MG05 a partir da estimativa da área do VHF sobre a estimativa da área do GPS do indivíduo MG04 (controle), para o mesmo período de monitoramento de ambas as tecnologias (outubro/2011 –

fevereiro/2012). Para o indivíduo MG02 foi possível ainda simular uma projeção do tamanho de sua área para um período de 5 meses de monitoramento (Tabela 07).

Em relação ao indivíduo MG06 não foi possível fazer tal projeção, pois a sua coleta de dados não foi sistematizada no tempo em relação ao monitoramento convencional e digital do animal controle, ou seja, as localizações foram obtidas oportunisticamente ao acaso nos avistamentos durante do trabalho de campo.

Tabela 7 – Áreas de uso em hectares (MPC-100%) de MG02 e MG05 corrigidas a partir do percentual de subestimação da leitura VHF sobre a leitura GPS do indivíduo MG04 para o mesmo período de monitoramento dos referidos veados

Animal	Área VHF (ha)	Área corrigida (ha)	Projeção (5 meses)
MG02	26,9	71,1	111,1
MG05	23,6	57,9	57,9

As áreas corrigidas dos referidos animais aumentaram em 62,1% e 59,2%, respectivamente, em relação à estimativa obtida pela telemetria convencional para o mesmo momento de monitoramento de MG04. A projeção de MG05 é a sua própria área corrigida, uma vez que o seu tempo de monitoramento foi igual ao de MG04, ou seja, 5 meses. Sendo assim, estes três veados-catingueiro (MG02, MG04 e MG05) apresentaram na média uma área de 73,2 ± 32,9 ha considerando a projeção para 5 meses de monitoramento na fazenda Nhumirim.

2.3.1.4 Sobreposição de áreas

Durante o período de monitoramento, dos 5 veados monitorados, três indivíduos tiveram suas áreas sobrepostas por um determinado período de tempo. MG02 sobrepôs 7,2% da área de MG05 (área de 9,7 ha referente aos 28 dias de monitoramento antes MG02 de ser predada), enquanto que MG05 sobrepôs 2,6% da área de MG02 (área de 26,9 ha). MG04 sobrepôs 16,1% da área estimada para MG05 (23,6 ha), enquanto que MG05 sobrepôs 7,6% da área de uso de MG04 (49,9 ha), período este referente aos 5 meses de monitoramento VHF de ambos animais (Tabela 08).

Tabela 8 - Área em hectares e o percentual de sobreposição dos três indivíduos que apresentaram sobreposição de áreas na fazenda Nhumirim-MS

	Sobreposição (ha)	Percentual (%)
MG02 sobre MG05	0,7	7,2
MG05 sobre MG02	0,6	2,6
MG04 sobre MG05	3,8	16,1
MG05 sobre MG04	15,2	7,6

2.3.2 Seleção de habitat

A disponibilidade de habitats na área de estudo (394,0 ha) foi de 21,2% de floresta, 7,7% de cerrado, 16,7% de campo-cerrado, 47,8% para campo e 6,6% de lagoa (Figura 14).

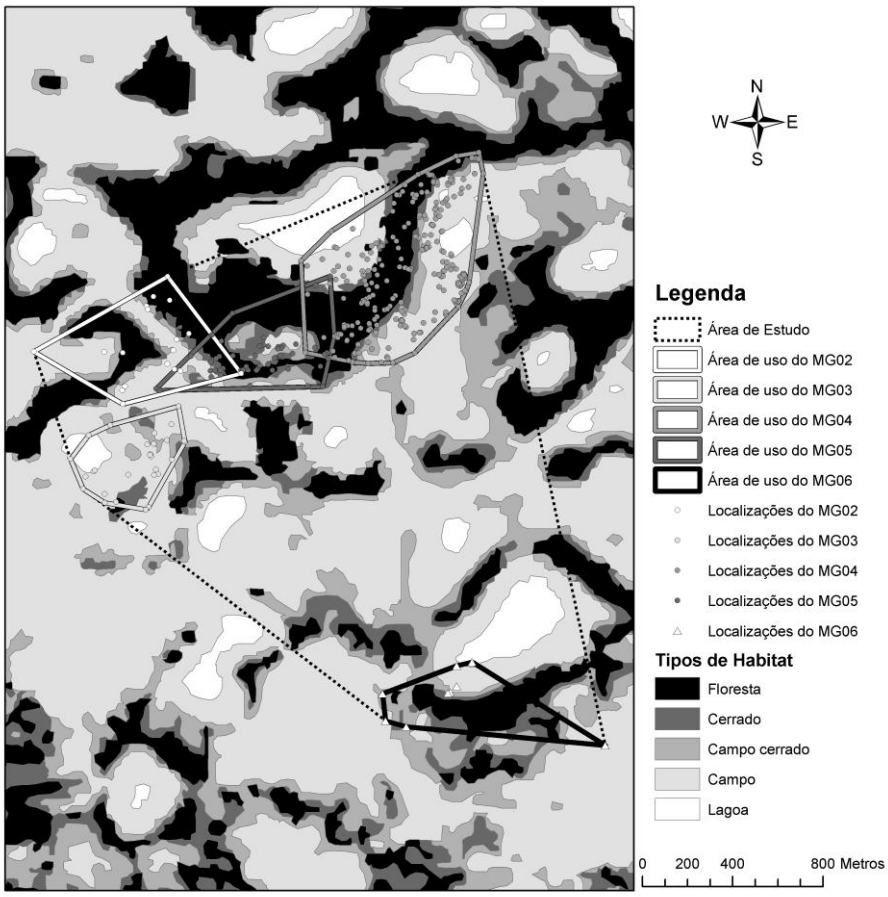

Figura 14 - Área de estudo delimitada pelo MPC com todas as localizações independentes dos veados-catingueiros monitorados na fazenda Nhumirim-MS

O indivíduo MG06 não participou dos testes para seleção de habitat por ter apresentado um número muito baixo de localizações (n=9), porém suas localizações foram incluídas na determinação do tamanho da área de estudo pelo método do MPC. Na seleção de 2ª ordem, dos 4 veados-catingueiro analisados, três deles (MG02, MG04 e MG05) selecionaram positivamente a categoria floresta na alocação de suas respectivas áreas de uso, ou seja, preferência para este tipo de vegetação. A exceção foi MG03 que rejeitou esse tipo de vegetação na alocação de sua área. De maneira contrária, a categoria lagoa foi a mais rejeitada pelos veados-catingueiro, sendo que para MG03 e MG04 não houve seleção para este tipo ambiente. Para o cerrado não houve seleção pelos indivíduos analisados. Campo-cerrado rejeitado por MG04 e para os demais indivíduos não houve seleção. E por fim, a categoria campo foi rejeitada somente por MG05 enquanto que MG03 preferiu

este tipo de vegetação para alocar a sua área de uso. Para MG02 e MG04 não houve diferença significativa no teste para essa categoria. (Anexo A).

Para a seleção de habitat de 3ª ordem, todos os tipos de vegetação foram utilizados na mesma proporção que a disponibilidade pelos catingueiros, segundo o teste qui-quadrado de ajustamento e posterior intervalo simultâneo de confiança de Bonferroni ($p<0,05$), ou seja, não houve seleção. Porém, ainda assim é possível perceber uma relativa preferência pelo campo para as fêmeas MG02 e MG04, pois a proporção de uso foi maior que a disponibilidade dentro de suas respectivas área de uso. Notou-se que o jovem macho MG03 utilizou mais que o disponível os ambientes de floresta e campo-cerrado. O macho adulto MG05 apesar de também não ter apresentado nenhuma diferença significativa no uso em relação ao disponível para as 5 categorias testadas, apresentou relativa rejeição para floresta e preferência para o cerrado (Anexo B).

2.3.3 Dieta e comportamento social

Através da técnica do avistamento (*homing*) foram coletadas informações adicionais dos animais em suas atividades de rotina como dieta e comportamento social, por exemplo. Dessa forma, um dos animais monitorados, MG04, demonstrou-se bastante receptivo quanto à presença do técnico de campo nos avistamentos e algumas espécies de planta que compõe a dieta do veado-catingueiro no Pantanal da Nhecolândia foram anotadas e registradas através da observação direta e posteriormente identificadas por uma professora de botânica da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (Tabela 09) (Figura 15). Quanto ao comportamento social, dos 120 avistamentos em apenas 4 ocasiões os veados-catingueiro marcados estavam acompanhados por outros indivíduos não marcados, e em uma ocasião um encontro agonístico entre duas fêmeas não marcadas foi observado, o que confirma com a descrição de que estes são animais solitários e territorialistas.

Tabela 9 - Lista de algumas espécies de plantas que compõe a dieta do veado-catingueiro no Pantanal da Nhecolândia-MS

Família	Espécie	Nome comum	Hábito	Parte consumida	Foto
Asteraceae	*Vernonia scabra*	assa-peixe	arbusto	folhas jovens	Sim
Apocynaceae	*Forsteronia pubescens*	cipó-de-leite	erva	folhas	Sim
Fabaceae-Mimosidae	*Mimosa pelita*	dorme-dorme, espinheira	arbusto	folhas jovens	Sim
Euphorbiaceae	*Sebastiana hispida*	mercúrio	arbusto	folhas jovens	Sim
Rubiaceae	*Tocoyena formosa*	olho-de-boi	árvore	folhas jovens e flor	Sim
Caryocaraceae	*Caryocar brasiliense*	pequi, piqui	árvore	flor	Sim
Simaroubaceae	*Simarouba versicolor*	perdiz	árvore	folhas jovens	Sim
Annonaceae	*Annona dioica*	araticum	arbusto	fruto	Sim
Apocynaceae	*Hancornia speciosa*	mangaba	árvore	fruto	Não

Figura 15 - Alguns registros das espécies de plantas que compõe a dieta do veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) no Pantanal da Nhecolândia-MS. A: MG04 consumindo flores de pequizeiro. B: MG04 se alimentando da flor do olho-de-boi (*Tocoyena formosa*). C: Araticum (*Annona dioica*). D: Fruto de araticum logo após ser mordido por MG04

2.4 Discussão

Para a análise da discussão sobre a área de uso e seleção do habitat foram excluídas as estimativas dos indivíduos MG03 e MG06 devido alguns fatos de importante relevância. MG03 era um indivíduo de pouca mobilidade e sua aparência física apresentava sinais de apatia e pouca expressão de um animal sadio, além de ter sido acompanhado por apenas 15 dias antes de sua morte. Segundo Morris (1988), o período de tempo na qual a área de uso é medida, é um dos mais importantes parâmetros necessários para definir plenamente área de uso. Em relação ao veado MG06, este indivíduo apresentou problemas na emissão do sinal VHF logo após sua soltura e suas localizações foram obtidas ao acaso, ou seja, nos avistamentos em campo e na maioria das vezes em área aberta como as bordas de baía, onde era mais fácil a sua visualização. Por isso, as estimativas desses animais configuraram em áreas subestimadas e enviesadas em relação aos outros indivíduos analisados.

Diversos fatores podem afetar o tamanho da variável área de uso, entre eles fatores bióticos como tamanho corporal, taxa metabólica, hábito alimentar, idade e sexo, fatores abióticos como dinâmica de inundações sazonais em ambientes tropicais (BODMER, 1990) e as interações intra e interespecíficas como competição e predação (KENWARD et al., 2001). Adicionalmente, o número de localizações, período e intervalo amostral também podem afetar o tamanho da área de uso dos animais (SMITH et al., 1981).

As curvas cumulativas das áreas de uso obtidas pela telemetria VHF dos veados-catingueiro que participaram da análise, MG02, MG04 e MG05, indicaram que a amostragem (número de localizações e tempo de acompanhamento) não foi suficiente para estimar acuradamente o tamanho da área de vida dos animais, uma vez que as curvas não atingiram a assíntota claramente. No entanto, o ineditismo do uso da telemetria digital para um indivíduo desta espécie (MG04), em que a curva cumulativa atingiu a assíntota com aproximadamente 100 localizações, permitiu corrigir a subestimação das áreas VHF dos indivíduos MG02 e MG05, além de poder simular a projeção do que seria o tamanho da área de MG02 para um período de 5 meses de monitoramento.

Dessa forma, o tamanho da área de uso destes veados-catingueiro variou de 50,8-111,1 ha, com uma área média de 73,2 ± 32,9 ha. Os catingueiros monitorados por Marques e Santos-Junior (2002) no Cerrado de Mato Grosso apresentaram área média de 111,3 ± 91,8 ha, no entanto os animais haviam sido translocados durante o enchimento do reservatório da usina hidrelétrica São Judas no norte de Mato Grosso, o que pode ter enviesado as estimativas, já que os animais podem ter explorado o ambiente a fim de reestabelecer sua moradia. Para a comparação de dimensão das áreas estimadas o estudo de Pinder (1997) no Pantanal de Aquidauana talvez seja o melhor parâmetro, pois mesmo tendo monitorado apenas um indivíduo, a sua área de estudo é a que mais se aproxima da região geográfica do presente trabalho (Tabela 10).

Tabela 10 – Estimativa de tamanho de área de uso (MPC-100%) para *Mazama gouazoubira* disponível na literatura juntamente com as estimativas do presente estudo (Adaptado de Black-Décima et al., 2010)

Estudo	Bioma/Estado	Sexo	Tempo monitorado (meses)	Área (ha)
Pinder, 1997	Pantanal/MS	Macho	18	97,0
Leeuwenberg et al., 1999	Cerrado/DF	Fêmea	4	96,9
		Fêmea	-	22,7
		Macho	-	37,2
		Fêmea	-	75,1
Marques; Santos-Junior, 2002 *	Cerrado/MT	Macho	-	76,4
		Macho	-	95,2
		Fêmea	-	196,0
		Macho	-	276,6
Vogliotti, 2003	Mata Atlântica/ SP	Macho	24	348,2
		Fêmea	5	111,1
Presente	Pantanal/MS	Fêmea	5	50,8
		Macho	5	57,9

*Animais translocados

Os estudos de Pinder (1997) e Vogliotti (2003) foram os únicos que acompanharam por mais de um ano a espécie em vida livre. Pinder monitorou por um ano e meio um macho adulto de veado-catingueiro, enquanto Vogliotti monitorou

por dois anos um jovem macho, sendo esta a maior estimativa de tamanho de área encontrada para a espécie no Brasil, ao passo que na Reserva do IBGE no Brasil Central, Leeuwenberg et al. (1999) monitoraram por 4 meses uma fêmea adulta da espécie estimando o mesmo tamanho de área encontrado por Pinder no Pantanal sul-matogrossense.

Em muitas espécies de cervídeos, os machos tendem a apresentar uma maior área de uso quando comparado com as fêmeas (PUTMAN, 1988; BEIER; McCULLOUGH, 1990; TUFTO et al., 1996; PIOVEZAN, 2004), entretanto os indivíduos que por mais tempo foram monitorados na fazenda Nhumirim, o casal adulto MG04 e MG05, apresentaram tamanho de áreas relativamente semelhantes pelo método do MPC. O fato da fêmea MG04 e do macho MG05 terem praticamente o mesmo peso (22 kg a fêmea e 21,4 kg o macho), talvez explique a pequena diferença encontrada no tamanho de suas áreas. McNab (1963) afirma que o peso do corpo é o fator mais importante na determinação do tamanho da área de uso em mamíferos, porém outros fatores como categoria trófica, estrutura social, densidade populacional e produtividade do habitat também podem influenciar (BERGALLO, 1990). A jovem fêmea de veado-catingueiro MG02 apresentou a maior área dentre os três indivíduos analisados considerando a sua correção com 28 dias de monitoramento e também com a projeção para 5 meses de monitoramento, provavelmente por aspectos relacionados ao comportamento exploratório. Em algumas espécies de cervídeos, jovens tendem a apresentar uma maior área quando comparado com os adultos por ainda não terem estabelecido a sua área de moradia (LABISKY, 1997; VOGLIOTTI, 2003; PIOVEZAN, 2004).

O tamanho da área de uso nos mamíferos também é diretamente influenciado pela abundância e distribuição espacial de alimentos e abrigos e ainda pelo potencial nutricional do alimento (VOGLIOTTI, 2003). O *Mazama gouazoubira* está agrupado entre os seletores estritos, ou seja, busca em sua dieta alimentos de alto valor energético que possam suprir suas necessidades metabólicas no dia a dia. Este padrão alimentar seletivo dos *Mazama* é relacionado a animais de hábitos solitários e territorialistas, que geralmente utilizam pequenas áreas de moradia para satisfazer suas necessidades (PUTMAN, 1988). As observações do consumo de

algumas espécies de plantas pelo veado-catingueiro no Pantanal da Nhecolândia sugerem algumas inferências a respeito da sua ecologia alimentar.

Bodmer (1989) relata uma dieta acentuadamente frugívora para a espécie na Amazônia peruana através de análises de conteúdo estomacal de animais abatidos e concluiu que a alta proporção encontrada de frutos no rúmen não condiz com a ecologia nutricional de ruminantes, que são mais eficientes na obtenção de energia em dietas ricas em fibras. No entanto, Pinder (1997) encontrou através de análise micro-histológica das fezes e observações em campo, uma dieta predominantemente rica em brotos e folhas de plantas herbáceas e arbustivas, mesmo em épocas de pico de frutificação, sugerindo que a frugivoria para esta espécie se trata de uma adaptação ao meio e não de uma característica específica. Richard et al., (1995) chamam este aproveitamento oportunista dos frutos de “pulsos de frugivoria”. No chaco paraguaio, Stallings (1984) reporta que das 36 espécies de plantas consumidas pelo *M. gouazoubira*, apenas 11 eram procuradas pelos frutos. Já no Rio Grande do Sul, Schneider e Oliveira (2006) identificaram 36 espécies de plantas na dieta da espécie somente por observações em campo e concluíram que 78% do consumo correspondiam às folhas das plantas.

Apesar do presente estudo ter se restringido a observações diretas e de um número relativamente baixo de espécies de plantas identificadas na dieta da espécie estudada, em somente duas ocasiões visualizou-se o consumo de frutos pelo veado-catingueiro. De maneira contrária, um alto consumo de ervas e arbustos foi constatado, principalmente de brotos e folhas jovens, o que parece corroborar a afirmação de Pinder (1997). De acordo com Parra (1978), isto condiz com a capacidade digestiva ruminal de pequenos herbívoros, na qual necessitam uma alta taxa de fermentação na formação dos ácidos graxos voláteis necessários para a obtenção de energia quando comparado com os grandes herbívoros. Esta alta taxa de fermentação pode ser obtida quando o animal seleciona alimentos de alta qualidade, ou seja, partes da planta com baixo teor de lignina como as encontradas nas folhas jovens e flores por exemplo.

Em relação aos estimadores utilizados para a determinação do tamanho da área de uso, a pouca diferença encontrada (3,6 ha) nas áreas estimadas pelo MPC-

100% e Kernel 95% de MG04 (veado controle) mostrou que ambos os métodos foram bem precisos na estimativa da área de uso deste indivíduo. Geralmente, o MPC tende a superestimar a área do animal quando comparado com o Kernel por se tratar de um método matemático que liga todas as localizações periféricas, ou seja, o tamanho da área pode ser influenciado por incluir áreas que quase nunca são visitadas (HARRIS et al., 1990). Diferentemente, o estimador de Kernel é um método probabilístico que trabalha com a estimativa direta e precisa das distribuições de densidade de utilização da área pelo animal (SEAMAN; POWELL, 1996).

Quanto à análise da discussão de seleção de habitats, estes podem ser influenciados por uma série de fatores, tais como, dificuldade em acessar um dado recurso, diferenças na seleção entre subpopulações, e entre sexo e idade dos indivíduos amostrados, flutuações no tamanho das populações, falta de independência devido à territorialidade ou agregação de indivíduos e ainda pela influência local de competidores e predadores (HILDEN, 1965; OWEN, 1972; PEEK, 1986). Devido a estes fatores, muitos autores recomendam o exame da seleção de habitats em mais de uma escala (AEBISCHER et al., 1993, GARTON et al., 2001; MANLY et al., 2002). Chesson (1978) alerta ainda para a importância de examinar variações individuais na seleção de habitats.

Sendo assim, a seleção de habitat para o nível hierárquico de 2ª ordem mostrou que os três veados-catingueiro analisados selecionaram positivamente a categoria floresta, ou seja, o uso foi significativamente diferente quando comparado com a disponibilidade dentro da área de estudo, o que demonstra a importância desse tipo de ambiente para o estabelecimento da área de uso para a espécie no Pantanal sul-matogrossense. Para o nível hierárquico de 3ª ordem, apesar de não ter ocorrido seleção para nenhuma das 5 categorias testadas, alguns ambientes parecem ter uma forte relação para alguns dos indivíduos analisados. Por exemplo, o fato da proporção de uso do campo ter ultrapassado em mais de 50% para as fêmeas MG02 e MG04, denota a importância deste ambiente para estes animais uma vez que o veado-catingueiro no Pantanal da Nhecolândia tem por hábito sair das bordas de mata e do cerrado para se alimentarem nas primeiras horas da manhã e ao final da tarde nos campos próximos às bordas baías. Por outro lado, para o macho MG05 o cerrado parece ser o ambiente de maior relevância no que

tange ao uso do habitat, pois a maior proporção de uso em relação à disponibilidade dentro de sua área de uso, além das anotações e avistamentos em campo, comprovam a importância do cerrado para este indivíduo.

O estudo realizado por Pinder (1997), concluiu que o veado-catingueiro utiliza, principalmente, formações vegetais menos afetadas pela inundação e que tenha altas densidades de arbustos como os cerrados e as bordas de mata (cordilheiras e capões), mas que em períodos de seca os campos e as bordas de baía podem ser utilizados na obtenção de recursos alimentares. Leeuwenberg et al., (1999) afirmam que a maioria das localizações obtidas no Brasil Central para a fêmea monitorada foi em ambiente de cerrado.

Dessa maneira, muitos autores têm atribuído aos *Mazama gouazoubira* habitats de vegetação mais aberta e bordas de mata (SCHALLER, 1983; PINDER, 1997; EISENBERG; REDFORD, 1999; VOGLIOTTI, 2003, BLACK-DÉCIMA et al., 2010), mas também atribuem à espécie uma alta adaptabilidade a ambientes antropizados como plantações agrícolas de cana-de açúcar, eucalipto e pinus. Putman (1988) afirma que a família Cervideae indubitavelmente evoluiu principalmente como um grupo de espécies de bosque ou borda de bosque, mas que na prática eles mostram uma ampla variedade de adaptações à diferentes habitats.

Outro ponto a ser destacado é quanto ao número de animais monitorados em ambiente natural. Na literatura científica, as estimativas de área de uso para *Mazama gouazoubira* referem-se a apenas 12 indivíduos (PINDER, 1997; LEEUWENBERG et al., 1999; BARRIENTOS; MAFFEI, 2000; MARQUES; SANTOS-JUNIOR, 2002; VOGLIOTTI, 2003) De acordo com Vogliotti (2003), os trabalhos envolvendo a captura de *Mazama* em condições naturais são raros no Brasil e o único estudo que monitorou um número superior ao do presente estudo foi o de Marques e Santos-Junior (2002) (n=7), porém envolvendo animais que haviam sido resgatados durante a formação do reservatório da usina hidrelétrica São Judas no estado do Mato Grosso e translocados para uma nova área.

Por fim, a respeito dos dois eventos de predação dos indivíduos MG02 e MG04 apontam a onça-parda (*Puma concolor*) como o principal predador desta

espécie na região de estudo. Evidências encontradas em análises fecais por Taber et al., (1997) revelaram que o veado-catingueiro é uma das duas principais presas encontradas nas fezes de onças-pintadas (*Panthera onca*) e pardas no chaco paraguaio. O encontro durante o trabalho de campo com uma onça-parda acompanhada do seu filhote e em outro momento com um indivíduo adulto, além dos inúmeros relatos dos funcionários da fazenda, pressupõe que exista uma alta densidade deste felino na região, o que pode também ter influenciado no tamanho da área de uso dos dois indivíduos predados.

2.5 Considerações sobre a conservação da espécie

Mato Grosso do Sul é um dos principais estados brasileiro na produção de gado de corte, abrigando mais de 22 milhões de cabeças, dos quais 4,5 milhões se encontram somente no Pantanal. Atualmente 95% das terras no Pantanal são de propriedade privada sendo que, 80% são usadas para criação extensiva de gado. A sub-região da Nhecolândia é uma das mais expressivas na atividade pecuária do Pantanal, onde as pastagens nativas correspondem a uma grande variedade de unidades de vegetação, de campos a cerrados.

A criação extensiva no Pantanal consiste em pouca ou quase nenhuma prática de manejo no que se refere ao ambiente, tendo como característica marcante o uso das queimadas. Em algumas propriedades pode ocorrer a derrubada das cordilheiras e capões a fim de utilizar áreas mais elevadas para a formação de pastagens, geralmente utilizando a *Brachiaria humidicola* para o gado se alimentar pelo fato de ser menos exigente em termos de fertilidade do solo e por suportar melhor o alagamento. A despeito da seleção de habitat pelo veado-catingueiro, a espécie tem as cordilheiras como habitat fundamental na alocação de sua área de uso, pois além de servir como abrigo contra as intempéries do clima e proteção contra predadores, esta formação tem também um importante papel na obtenção de recursos fornecidos pelas árvores como as flores e frutos, por exemplo. Assim a conservação desta espécie no Pantanal da Nhecolândia passa obrigatoriamente pela conservação dos ambientes florestais.

3 CONCLUSÕES

Este estudo traz importantes informações a cerca do uso do espaço pelo veado-catingueiro esclarecendo mais a ecologia espacial da espécie. Trata-se do estudo com maior número de indivíduos capturados em ambiente natural. Os veados-catingueiros são herbívoros que necessitam de uma área relativamente pequena para suprir seus requerimentos e tem as cordilheiras e capões de mata como habitat de grande importância para a alocação de sua área de uso. A espécie apresenta também forte relação com áreas abertas como os campos e as bordas de baías, principalmente no que se refere à obtenção de recursos forrageiros.

REFERÊNCIAS

AEBISCHER, N.J.; ROBERTSON, P.A.; KENWARD, R.E. Compositional analysis of habitat use from animal radio-tracking data. **Ecology**, New York, v 74, n 5, p.1313-1325, 1993.

ALLEN, J.A. Notes on American deer of the genus *Mazama*. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, New York, v.34, p.521-553, 1915.

BARRETE, C. The comparative behavior and ecology of chevrotains, musk deer and morphologically conservative deer. In: WEMMER, C.M. (Ed.). Biology and management of the Cervidae. Review papers and theoretical issues. Washington D.C: Smithsonian Instituion Press,1987. v.1 p.200-213.

BARRIENTOS, J.; MAFFEI, L. **Radio-telemetría en la hurina (*Mazama gouazoubira*) en el chaco boliviano.** Resúmenes de investigaciones, Bolivia, Santa Cruz, n.1, 2000.

BERGALLO, H.G. Fatores determinantes do tamanho da área de vida em mamíferos. **Ciência e Cultura**, Campinas, v.12, n.12, p.1067-1072, 1990.

BLACK-DÉCIMA, P. Home range, social structure and scent marking behavior in Brown brocket deer in a large enclosure. **Mastozoología Neotropical**, San Miguel de Tucumán, v. 7, n.5, p.5-14, 2000.

BLACK-DÉCIMA, P; VOGLIOTTI, A. *Mazama gouazoubira*. In: IUCN 2009. IUCN Red list of threatened species. Version 2009.1

BLACK-DÉCIMA, P.; ROSSI, R.V.; VOGLIOTTI, A.; CARTES, J.L.; MAFFEI, L.; DUARTE , J.M.B.; GONZÁLEZ, S.; JULIÁ, J.P. Brown broket deer Mazama gouazoubira (Fisher 1814). 2010. In: DUARTE, J.M.B.; GONZALÉZ S**. Neotropical Cervidology**: Biology and Medicine of Latin American Deer. Jaboticabal: FUNEP, ano. 393p.

BYERS, C.R.; STEINHORST, R.K.; KRAUSMAN, P.R. Clarification of a techinique for analysis of utilization-availability data. **Journal Wildilife Management**, Bethesda, v.48, p.1050-1053, 1984.

BISBAL, F.J. Biologia poblacional del venado matacán (*Mazama spp.*) (Artiodactyla: Cervidae) en Venezuela. **Revista de Biologia Tropical**, San Jose, v.42, n.1/2, p.305-313, 1994.

BEIER, P.E.; McCULLOUGH, D.R. Factors influencing white-tailed deer activity patterns and habitat use. **Wildlife Monographs,** Bethesda, v.109, p.1-51, 1990.

BOBEK, B. Summer food as the factor limiting roe deer population size. **Nature**, London, v.268, p.47-49, 1977.

BODMER, R.E. Ungulate biomass in relation to feeding strategy within Amazonian forests. **Oecologia,** Berlin, v.81, n.4, p.547-550, 1989.

_____. Responses of ungulates to seasonal inundations in the Amazon floodplain. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.6, n.2, p.191-201, 1990.

_____. Influence of digestive morphology on resource partitioning in Amazon ungulates. **Oecologia,** Berlin, v.85, n.3, p.361-365, 1991.

_____. Ecologia e conservação dos veados mateiro e catingueiro na Amazônia. In: DUARTE, J.M.B. (Ed.). **Biologia e conservação de cervídeos Sul-Americanos**: *Blastocerus, Ozotoceros* e *Mazama*. Jaboticabal: FUNEP, 1997. cap.5 p.70-77.

CATT, D.C.; STAINES, B.W. Home range use and habitat selection by red deer (*Cervus elaphus)* in a Sitka spruce plantation as determined by radio tracking. **Journal of Zoology,** London, v.211, p.681-693, 1987.

CHAPMAN, N. Deer. London:Chapman & Hall, 1991. 136p.

CHESSON, J. Measuring preference in selective predation. **Ecology**, New York, v.50, p.211-215, 1978.

CZERNAY, S. Spieβhirsche und Pudus. **Die Neue Brehm Bucherei,** Berlin, v.581, n.2, p.1-84, 1987.

DUARTE, J.M.B. **Aspectos taxonômicos e citogenéticos de algumas espécies de cervídeos brasileiros**. 1992. 153p. Dissertação (Mestrado Em Ciências Agrárias e Veterinárias) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 1992.

_____. Guia de identificação de cervídeos brasileiros. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 14p.

DUARTE, J.M.B.; MERINO, M. Taxonomia e evolução. In: DUARTE, J.M.B. (Ed.). **Biologia e Conservação de Cervídeos Sul-americanos:** *Blastocerus*, *Ozotoceros* e *Mazama*. Jaboticabal: FUNEP, 1997. p. 1-21.

DUARTE, J.M.B.; JORGE, W. Descrição morfológica e citogenética de uma nova espécie brasileira de *Mazama* (*Mazama intermedia*). In: DUARTE, J.M.B. **Análise citogenética e taxonômica do gênero *Mazama* (Cervidae; Artiodactyla) no Brasil**. 1998b.120p. Tese (Doutorado em Genética) - Instituto de Biociências Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Botucatu, 1998.

EISENBERG, J.F.; REDFORD, K.H. **Mammals of the neotropics: The central neotropics.** Chicago: The University of Chicago Press, 1999. , v.3 609p.

EMMONS, L.H. **Neotropical rainforest mammals**: A field guide. Chicago:The University of Chicago Press, 1990. 281p.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE. Arc View® GIS. Version 3.2a [computer program]. Redlands, 1998.

GARTON, E.O.; WISDOM, M.J.; LEBAN, F.A.; JOHNSON, B.K. Experimental design for radiotelemetry studies. In: MILLSPAUGH, J.J.; MARZLUFF, J.M. (Ed.). **Radiotracking and animal populations**. San Diego:Academic Press, 2001. p.15-42,

GINÉ, G.A.F. **Ecologia e comportamento do ouriço-preto (*Chaetomys sbspinosus*, Olfers 1818) em fragmentos de Mata Atlântica do município de Ilhéus, sul da Bahia.** 2009. 244p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Escola Superior de Agricultura " Luiz de Queiroz', Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

HAMILTON, S.K.; SIPPEL S.J.; MELACK J.M. Inundation patterns in the Pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. **Archive of Hydrobioly**, Dublin, v.137, p.1-23, 1996.

HARRIS, S.; CRESSWELL, W.J.; FORDE, P.G.; TREWHELLA, W.J.; WOOLARD, T.; WRAU, S. Home-range analysis using radio-tracking data: a review of problems and techniques particularly as applied to the study of mammals. **Mammal Review.** Oxford, v.20, n.2, p.97-123, 1990.

HEBBLEWHITE, M.; HAYDON, D.T. Distinguishing technology from biology: a critical review of the use of GPS telemetry data in ecology. **Philosophical Transactions of The Royal Society Biological Sciences**, London, v.365, p.2303-2312, 2010.

HILDEN, O. Habitat selection in birds. **Annales Zoologici Fennici**, Helsinki, v.2, p.53-75, 1965.

HORNE, J.S.; GARTON, E.O. Likelihood cross-validation versus least squares cross-validation for choosing the smoothing parameter in kernel home range analysis. **Journal of Wildlife Management,** Bethesda, v.70, n.30, p.641-648, 2006.

KERNOHAN, B.J.; GITZEN, R.A.; MILLSPAUGH, J. Analysis of animals space use and movements. In: J.J. Millspaugh; J.M. Marzluff, (Ed.) **Radio Tracking and Animal Populations.** San Diego, 2001. p.125-166.

IUCN. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <www.redlist.org>. 2008

JOHNSON, D.H. The comparasion of usage and availability measurements for evaluating resource preference. **Ecology,** New York, v. 6, p.65-71, 1980.

JULIÁ, J.P. **Autoecologia da la corzuela parda (*Mazama gouazoubira*, Fisher 1814) en el noroeste Argentina.** 2002.89p Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidad de Salamanca, Salamanca, España, 2002.

KILGO, J.C.; LABISK, R.F. Influence of forage quality on home range size of white-tailed deer. **Journal of Wildlife Research,** Collingwood, v.2, n.1, p.25-29, 1997.

KENWARD, R.E.; CLARKE, R.T.; HODDER, K.H.; WALLIS, S.S. Density and linkage estimators of home range: nearest-neighbor clustering defines multi-nuclear cores. **Ecology**, New York, v.82, p.1905-1920, 2001.

KOCHANNY, C.O.; DELGUIDICE, G.D.; FIEBERG, J. Comparing global positioning system and very high frequency telemetry home ranges of white-tailed deer. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v.73, n.5, p.779-787, 2009.

KUFELD, BOWDEN, D.C.; SPIREK, J.R.; Evaluation of a telemetry system for measuring habitat usage in mountainous terrain. **Northwest Science**, Pullman, v.61, p.249-256, 1987.

LEEUWENBERG, F.; OLIVEIRA-CABRAL, I.; LARA-RESENDE, S. Gray brocket deer (*Mazama gouazoubira*) in the brazilian savanne. **Deer Specialist Group News**, Gland, v.15, p.14, 1999.

LEHNDAL, L. Activity patterns, diurnal and nocturnal behaviour of the marsh deer (*Blastocerus dichotomus*) in the Jataí Ecological Station, Brazil. Skara, 2008. 28p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - University of Uppsala, Swedish, 2008.

McNAB, B.K. Bioenergetics and the determination of home range size. **The American Midland Naturalist,** Notre Dame, v.97, p.133-140, 1963.

MANLY, B.F.; MCDONALD, J.L.L.; THOMAS, D.L.; MCDONDALD, T.L.; ERICKSON, W. P. **Resource selection by animals: statistical design and analysis for field studies.** 2nd Ed. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 2002. 221p.

MARQUES, S.R.; SANTOS-JUNIOR, T.S. Mamíferos terrestres de médio e grande porte In: ALHO, C.J.R. Monitoramento da fauna silvestre do APM Manso. São Carlos: Furnas Centrais Elétricas, 2002. . p.153-177. (Relatório técnico).

MERINO, M.L.; ROSSI, R.V. Origin, systematics and morphological radiation. In: DUARTE, J.M.B.; GONZALÉZ S. **Neotropical Cervidology:** Biology and Medicine of Latin American Deer. Jaboticabal: FUNEP, 2010. 393p.

MILLSPAUGH, J.J.; MARZLUFF, J.M. Radio tracking and animal population: past trends and future needs. In: _____. **Radio tracking and animal population**. San Diego: Academic Press, 2001. p. 383-393.

MOHR, C.O. Table of equivalente populations of North American small mammals. The American Midland Naturalist, Notre Dame, v.37, p.223-249, 1947.

MORRIS, P.A. A study of home range and movements in the hedgehog (*Erinaceus europaeus*). **Journal of Zoology**, London, v.21, n.4, p.433-449, 1988.

NOWAK, R.M. **Mammals of the world**. 5TH ed. London: The John's Hopkins University Press, 1991. 1629p.

ODUM, E.P. **Fundamentals of ecology.** Filadélfia: W.B. Saunders, 1963. 546p.

OWEN, M. Some factors affecting food intake and selection in white-fronted geese. Journal of Animal Ecology, London, v. 41, p.79-92, 1972.

PARRA, R. **Comparision of foregut and hindgut fermentation in herbivores**. The Ecology of Arboreal Folivores. Washington D.C.:Smithsonian Institution Press, 1978. p.205-230.

PEEK, J.M. **A Review of Wildlife Management**. Englewood Cliffs:Prentice Hall, 1986. 350p.

PIOVEZAN, U. **História natural, área de vida, abundância de *Blatocerus dichotomus* (Illiger, 1815) (Mammalia, Cervidae) e monitoramento de uma população à montante da hidrelétrica Sérgio Mota, rio Paraná, Brasil.** 2004. 116p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

PINDER, L.; LEEUWENBERG, F. Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*, Fischer 1814). In: Duarte,J.M.B. (Ed**). Biologia e conservação de cervídeos sul-americanos**: *Blastocerus, Ozotoceros* e *Mazama*. Jaboticabal:FUNEP, 1997. p.60-68.

PINDER. L. **Niche overlap among brown brocket deer, pampas deer and cattle in the Pantanal of Brazil.** 1997. 230p. Thesis (P.H.D) - University of Florida, Gainesville, 1997.

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

PUTMAN, R.J. **The Natural History of Deer**. London: Christopher Helm, 1988. 191p.

RAFINESQUE.American Monthly Magazine. v.1, p.X-X, 1817.

RAMOS, H.G.C.; MANTOVANI, J.E.; VOGLIOTTI, A.; PIOVEZAN, U.; BALTA, O.S.; ANDRIOLO, A. Radiotelemetry. In: DUARTE, J.M.B.; GONZALÉZ S. **Neotropical Cervidology**: Biology and Medicine of Latin American Deer. Jaboticabal:FUNEP, 2010. 393p.

RICHARD, E.; JULIÁ, J.P.; ACEÑOLAZA, P.G. Habitos frugivoros de la corzuela parda (Mazama gouazoubira, Fisher, 1814) (Mammalia: Cervideae), en un ambiente secundario de Yungas. **Acta Vertebrata**, Doñana, v.22, n.1, p.19-28, 1995.

RIVERO, C.K.; RUMIZ, D.L.; TABER, A.B. Differential habitat use by two sympatric brocket deer species (*Mazama gouazoubira* and *Mazama americana*) in a seasonal Chiquitano forest of Bolivia. **Mammalia**, Paris, v.69, p.169-183, 2005.

RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil. Aspectos sociológicos e florísticos.** São Paulo:EDUSP/HUCITEC, 1979., v.2, 374p.

ROCHA, F.L. **Áreas de uso e seleção de habitats de três espécies de carnívoros de médio porte na fazenda Nhumirim e arredores, Pantanal da Nhecolândia.** 2006. 92p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Corumbá,2006.

RODELA, L.G**. Unidades de vegetação e pastagens nativas do Pantanal da Nhecolhândia, Mato Grosso do Sul.** 2006. 222p. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo.2006.

RODGERS, A.R. Recent telemetry technology. In: MILLSPAUGH, J.J.; MARZLUFF, J.M. (Ed.). Radio tracking and animal population. Academic Press: California, San Diego, , 2001. p.79-121.

ROSSI, R.V. **Taxonomia de *Mazama* Rafinesque, 1817 do Brasil (Artiodactyla, Cervidae).** 132p. 2000. Dissertação (Mestrado na área de Zoologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo,2000.

SAMUEL, M.D; FULLER, M.R. Wildlife radiotelemetry. In: BOOKHOUT, T.A. (Ed.). **Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats.** Bethesda: Wildlife Society, 1994. p.370-418.

SANTOS, E. **Entre o gambá e o macaco**. 5 ed. Belo Horizonte: Itatiaia, 1984.287p

SARGENT, R.A.; LABISKY, R.F. Home range of male white-tailed deer in hunted and non-hunted populations. **Proceedings Annual Conference of Southeast Association of Fish and Wildlife Agencies,** Notre Dame, v.49, p.389-398,1995.

SCHALLER, G.B. Mammals and their biomass on a Brazilian ranch. **Arquivos de Zoologia**, São Paulo, v.31, p.1-36, 1983.

SCHNEIDER, M.; OLIVEIRA, L.F.B. Cervídeos do gênero Mazama (Mammalia, Artiodactyla) na Estação Ecológica de Aracuri, RS: densidade, dieta e padrões de uso dos habitats. In: FREITAS, T.R.O.; VIEIRA, E.; PACHECO, S.; CHRISTOFF, A. **Mamíferos do Brasil**: genética, sistemática, ecologia e conservação. São Carlos, 2006. 176p.

SCHOENER, T.W. Resource portioning in ecological communities. **Science**, New York, v.1, n.185, p.27-39, 1974.

SCHOENER, T.W. An empirically basead estimate of home range. **Theoretical Population Biology**, Roskilde, v.20, p.281-325, 1981.

SCHUMTZ, J.A.; WHITE, G.C. Error in telemetry studies: effects of animal movement on triangulation. **Journal of Wildlife Management**, Bethesda, v.54, p.506-510, 1990.

SEAMAN, D.E.; POWELL, R.A. An evaluation of accuracy of Kernel density estimators for home range analysis. **Ecology**, New York, v.77, p.2075-2085, 1996.

SEAMAN, D.E.; MILLSPAUGH, J.J.; KERNOHAN, B.J.; BRUNDIGE, G.C.; RAEDEKE, K.J.; GITZEN, R.A. Effects of sample size on kernel home range estimates. **Journal of Wildlife Management,** Bethesda, v.63, p.739-747, 1999.

SENTELHAS, P.C.; ANGELOCCI, L.R. **Classificação climática.** ESALQ/USP. Disponível em <www.esalq.usp.br/aulas>. Acesso em: 12 maio 2011.

SMITH, G.J.; CARY, J.R.; RONGSTAD, O.J. Sampling strategies for radiotracking coyotes. **Wildilife Society Bulletin,** Bethesda, v.9, n.2, p.88-93, 1981.

SORIANO, B.M.A.; OLIVEIRA, H.; CATTO, J.V.; COMASTRI-FILHO, J.A.; GALDINO, S.; SALIS, S.N. **Plano de utilização da Fazenda Nhumirim.** Embrapa-CPAP, Corumbá:Corumbá: Embrapa-CPAP, 1997. 72p.

STALLINGS, J.R. Notes on feeding habits of *Mazama gouazoubira* in the Chaco Boreal of Paraguay. **Biotropica**, Washington, v.16, p.155-157, 1984.

SWIHARD; R.K; SLADE, N.A. Testing for independence of observations in animal movements. **Ecology,** Tempe, v.66, p.1176-1184, 1985.

TABER, A.B.; NOVARO, A.J.; NERIS, N.; COLMAN, F. The food habits of sympatric Jaguar and Puma in the Paraguaian Chaco. **Biotropica**, Washington, v.29, p.204-213, 1997.

TARIFA, J.R. O sistema climático do Pantanal: da compreensão do sistema à definição de prioridades de pesquisa climatológica. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIOS ECONÔMICOS DO PANTANAL, CORUMBÁ. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-DDT, 1986. p. 9-28.

TUFTO, J.; ANDERSEN, R.; LINNELL, J. Habitat use and ecological correlates of home range size in a small cervid: the roe deer. **Journal of Animal Ecology,** London, v.65, p.715-724, 1996.

VERSIANI, N.F. **Área de vida e uso de habitat por fêmeas de veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*).** 2011. 100p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba,2011.

VOGLIOTTI, A. **História natural de *Mazama bororo* (Artiodactyla; Cervidae) através da etnozoologia, monitoramento fotográfico e rádio-telemetria**. 2003. 99p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

_____. **Partição de habitats entre os cervídeos do Parque Nacional do Iguaçu.** 2008. 69 p. Tese (Doutorado em Ecologia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba,2008.

WECKERLY, F.W. Intersexual resource partitioning in black-tailed deer: a test of the body size hypothesis. **Journal of Wildlife Management,** Bethesda, v.57, p.475-494, 1993.

WEMMER, C. **Deer**: Status Survey and Conservation Action Plan. Gland and Cambridge: IUCN, 1998. 106p.

WHITE, G.C.; GARROT, R.A. **Analysis of wildlife radio-tracking data.** Academic Press, Califórnia, San Diego, 1990. 383p.

WORTON, B.J. A review of models of home range for animal movement. **Ecological Modelling,** Towson, v.38, p.277-298, 1989.

ZANETTI, E.S. **Comparação de dois métodos para sincronização do ciclo estral em veado-catingueiro (Mazama gouazoubira).** 2006. 54p. Dissertação (Mestrado em Reprodução) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista,”Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal,2006.

ZUCCO, C.A.; MOURÃO, G. Low-cost global positioning system harness for pampas deer. **Journal of Wildlife Management,** Bethesda, v.73, n.3, p.452-457, 2009.

ANEXOS

ANEXO A

Tabela 11 – Estimativas de seleção de habitat para o nível hierárquico de 2ª ordem dos veados-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) na fazenda Nhumirim, Pantanal sul-matogrossense. Zα/2k negativo e Zα/2k positivo são os intervalos de confiança de porcentagem de uso

(continua)

MG02						
Tipos de vegetação	Proporção de uso esperada	Proporção de uso observada	Zα/2k negativo	Zα/2k positivo	Intervalo de Bonferroni	Seleção
Floresta	0.212	0.361	0.222	0.500	0.222 ≤ P1 ≤ 0.500	+
Cerrado	0.076	0.075	-0.001	0.152	-0.001 ≤ P2 ≤ 0.152	0
Campo cerrado	0.167	0.146	0.044	0.249	0.044 ≤ P3 ≤ 0.249	0
Campo	0.478	0.418	0.275	0.561	0.275 ≤ P4 ≤ 0.561	0
Lagoa	0.067	0.000	-0.002	0.003	-0.002 ≤ P5 ≤ 0.003	-
MG03						
Tipos de vegetação	Proporção de uso esperada	Proporção de uso observada	Zα/2k negativo	Zα/2k positivo	Intervalo de Bonferroni	Seleção
Floresta	0.212	0.008	-0.018	0.034	-0.018 ≤ P1 ≤ 0.033*	-
Cerrado	0.076	0.083	0.003	0.163	0.003 ≤ P2 ≤ 0.163	0
Campo cerrado	0.167	0.125	0.029	0.221	0.029 ≤ P3 ≤ 0.221	0
Campo	0.478	0.662	0.525	0.799	0.525 ≤ P4 ≤ 0.799*	+
Lagoa	0.067	0.122	0.027	0.217	0.027 ≤ P5 ≤ 0.217	0
MG04						
Tipos de vegetação	Proporção de uso esperada	Proporção de uso observada	Zα/2k negativo	Zα/2k positivo	Intervalo de Bonferroni	Seleção
Floresta	0.212	0.352	0.214	0.490	0.214 ≤ P1 ≤ 0.490	+
Cerrado	0.076	0.071	-0.003	0.145	-0.003 ≤ P2 ≤ 0.145	0
Campo cerrado	0.167	0.056	-0.010	0.123	-0.010 ≤ P3 ≤ 0.123	-
Campo	0.478	0.449	0.304	0.593	0.304 ≤ P4 ≤ 0.593	0

Tabela 11 – Estimativas de seleção de habitat para o nível hierárquico de 2ª ordem dos veados-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) na fazenda Nhumirim, Pantanal sul-matogrossense. Zα/2k negativo e Zα/2k positivo são os intervalos de confiança de porcentagem de uso.

(conclusão)

Lagoa	0.067	0.072	-0.003	0.147	-0.003 ≤ P5 ≤ 0.147	0

MG05

Tipos de vegetação	Proporção de uso esperada	Proporção de uso observada	Zα/2k negativo	Zα/2k positivo	Intervalo de Bonferroni	Seleção
Floresta	0.212	0.465	0.320	0.609	0.320 ≤ P1 ≤ 0.609	+
Cerrado	0.076	0.171	0.062	0.280	0.061 ≤ P2 ≤ 0.280	0
Campo cerrado	0.167	0.186	0.073	0.299	0.073 ≤ P3 ≤ 0.299	0
Campo	0.478	0.178	0.067	0.289	0.066 ≤ P4 ≤ 0.288	-
Lagoa	0.067	0.000	-0.002	0.003	-0.002 ≤ P5 ≤ 0.003	-

Sinais indicam o uso significamente ($p<0.05$) maior (+), menor (-), ou não diferente (0) do que o esperado, segundo o intervalo simultâneo de confiança de Bonferroni.

ANEXO B

Tabela 12 – Estimativas de seleção de habitat para o nível hierárquico de 3ª ordem dos veados-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) na fazenda Nhumirim, Pantanal sul-matogrossense. Zα/2k negativo e Zα/2k positivo são os intervalos de confiança de porcentagem de uso

(continua)

MG02						
Tipos de vegetação	Proporção de uso esperada	Proporção de uso observada	Zα/2k negativo	Zα/2k positivo	Intervalo de Bonferroni	Seleção
Floresta	0.361	0.278	0.148	0.408	0.148 ≤ P1 ≤ 0.408	0
Cerrado	0.075	0.056	-0.011	0.122	-0.011 ≤ P2 ≤ 0.122	0
Campo cerrado	0.146	0.111	0.020	0.202	0.020 ≤ P3 ≤ 0.202	0
Campo	0.418	0.556	0.412	0.700	0.412 ≤ P4 ≤ 0.700	0
Lagoa	0.000	0.000	0.000	0.000	0.0000	0
MG03						
Tipos de vegetação	Proporção de uso esperada	Proporção de uso observada	Zα/2k negativo	Zα/2k positivo	Intervalo de Bonferroni	Seleção
Floresta	0.008	0.036	-0.018	0.089	-0.018 ≤ P1 ≤ 0.089	0
Cerrado	0.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0
Campo cerrado	0.125	0.179	0.068	0.290	0.068 ≤ P3 ≤ 0.290	0
Campo	0.662	0.643	0.504	0.782	0.504 ≤ P4 ≤ 0.782	0
Lagoa	0.122	0.143	0.041	0.244	0.041 ≤ P5 ≤ 0.244	0
MG04						
Tipos de vegetação	Proporção de uso esperada	Proporção de uso observada	Zα/2k negativo	Zα/2k positivo	Intervalo de Bonferroni	Seleção
Floresta	0.352	0.353	0.214	0.491	0.214 ≤ P1 ≤ 0.491	0
Cerrado	0.071	0.066	-0.006	0.138	-0.006 ≤ P2 ≤ 0.138	0
Campo cerrado	0.056	0.031	-0.019	0.081	-0.019 ≤ P3 ≤ 0.081	0
Campo	0.447	0.523	0.379	0.668	0.379 ≤ P4 ≤ 0.668	0

Tabela 12 – Estimativas de seleção de habitat para o nível hierárquico de 3ª ordem dos veados-catingueiro (*Mazama gouazoubira*) na fazenda Nhumirim, Pantanal sul-matogrossense. Zα/2k negativo e Zα/2k positivo são os intervalos de confiança de porcentagem de uso

(conclusão)

Lagoa	0.072	0.027	-0.020	0.074	-0.020 ≤ P5 ≤ 0.074	0

MG05

Tipos de vegetação	**Proporção de uso esperada**	**Proporção de uso observada**	**Zα/2k negativo**	**Zα/2k positivo**	**Intervalo de Bonferroni**	**Seleção**
Floresta	0.465	0.352	0.213	0.490	0.213 ≤ P1 ≤ 0.490	0
Cerrado	0.171	0.259	0.132	0.386	0.132 ≤ P2 ≤ 0.386	0
Campo cerrado	0.186	0.204	0.087	0.320	0.087 ≤ P3 ≤ 0.320	0
Campo	0.178	0.185	0.073	0.298	0.073 ≤ P4 ≤ 0.298	0
Lagoa	0.000	0.000	0.000	0.000	0	0

Sinais indicam o uso significamente ($p<0.05$) maior (+), menor (-), ou não diferente (0) do que o esperado, segundo o intervalo simultâneo de confiança de Bonferroni.