

**MONITORAMENTO RADIODIAGNÓSTICO DE
PEQUENOS E MÉDIOS CARNÍVOROS NA ÁREA DE
INFLUÊNCIA DA UHE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES /
LAJEADO – TO**

ROBERTO GUILHERME TROVATI

Médico Veterinário

Orientador: Prof. Dr. **JOSÉ MAURÍCIO BARBANTI DUARTE**

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ecologia
de Agroecossistemas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo – Brasil
Abril – 2004

ROBERTO GUILHERME TROVATI. MONITORAMENTO RADIOTELEMÉTICO
DE PEQUENOS E MÉDIOS CARNÍVOROS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE
LUÍS EDUARDO MAGALHÃES / LAJEADO – TO

p.	item	linha	onde se lê	leia-se
xiv	título summary	segunda	...carnívoros small and average in the areacarnívoros small and medium in the area...

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Trovati, Roberto Guilherme

Monitoramento radiotelemétrico de pequenos e médios carnívoros na área de
Influência da UHE Luís Eduardo Magalhães/Lajeado-TO / Roberto Guilherme Trovati. - -
Piracicaba, 2004.

72 p.

Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004.
Bibliografia.

1. Animais carnívoros 2. Biodiversidade 3. Cerrado 4. Impacto 5 Inundação (Controle)
6. Monitoramento ambiental 7. Proteção ambiental 8. Usina hidrelétrica I. Título

CDD 333.95

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte - O autor”

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela ajuda em superar todas as dificuldades que tive e terei neste caminho que escolhi trilhar;

A minha família, minha mãe, irmã e pai pelo apoio e compreensão;

Ao meu grande amigo e companheiro de campo, Bernardo Alves de Brito pelo auxílio, incentivo e paciência; ficando aqui uma homenagem em especial a sua filha Guilia que nasceu durante esse trabalho;

Ao meu amigo, Marcelo Arajuo Bagno, o BG (in memoriam) pelos bons momentos que tivemos trabalhando e jogando conversa fora;

Aos amigos, Reuber Albuquerque Brandão, Tarcísio L. S. Abreu, Manrique Prada e Ayrton Klier Peres Junior pela amizade;

Aos auxiliares de campo, Ricardo, Divino, Janair, José Carlos pelo interesse e responsabilidade para com o trabalho;

Aos motoristas, Franco e Kelto por estarem sempre a disposição;

Ao Prof. Dr. Luciano Martins Verdade, da ESALQ / USP por acreditar na consistência de meu trabalho e pela valiosa colaboração;

Ao Prof. Dr. José Mauricio Barbanti Duarte, da UNESP / Jaboticabal, pela sua sincera amizade e indispensável orientação durante o mestrado;

Ao grande amigo, Hernani Ramos que muito me ajudou durante a análise dos resultados e escrita desta dissertação;

Dedico o meu trabalho com animais silvestres a todas as pessoas que de alguma forma, envolvem algum tempo de sua vida a agir de maneira, a respeitar e a entender a importância da conservação biodiversidade, pois sei que a maioria delas, profissionais, voluntários e colaboradores agem de coração.

A todos amigos e desafetos que de alguma maneira colaboraram direta ou indiretamente para o meu crescimento como pessoa espiritual e profissional;

Meu muito obrigado.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE TABELAS.....	x
RESUMO.....	xiii
SUMMARY.....	xiv
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Objetivos.....	2
1.2 Área de estudo.....	2
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1 Cerrado.....	5
2.2 Carnívoros.....	6
2.3 Técnicas de captura.....	8
2.4 A rádio-telemetria como ferramenta de estudo.....	9
3 ÁREA DE USO E UTILIZAÇÃO DE HABITAT DE CACHORRO-DO-MATO (<i>Cerdocyon thous</i> LINNAEUS, 1766) NO CERRADO, REGIÃO CENTRAL DO TOCANTINS BRASIL.....	13
Resumo.....	13
Summary.....	14
3.1 Introdução.....	14
3.2 Material e Métodos.....	16
3.3 Resultados e Discussão.....	18

3.4 Conclusão.....	22
4 ÁREA DE USO E UTILIZAÇÃO DE HABITAT DE QUATI (<i>Nasua nasua</i> – LINNAEUS , 1766) NO CERRADO, REGIÃO CENTRAL DO TOCANTINS, BRASIL.....	23
Resumo.....	23
Summary.....	23
4.1 Introdução.....	24
4.2 Material e Métodos.....	26
4.3 Resultados e Discussão.....	29
4.4 Conclusão.....	34
5 ÁREA DE USO E UTILIZAÇÃO DE HABITAT DE TRÊS ESPÉCIES FELÍDEOS SIMPÁTRICAS NO CERRADO, REGIÃO CENTRAL DO TOCANTINS BRASIL.....	35
Resumo.....	35
Summary.....	36
5.1 Introdução.....	37
5.2 Material e Métodos.....	39
5.3 Resultados e Discussão.....	41
5.4 Conclusão.....	48
6 AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE HIDRELÉTRICA SOBRE CARNÍVOROS DE PEQUENO A MÉDIO PORTE EM ÁREA DE CERRADO NA REGIÃO CENTRAL DO TOCANTINS.....	49
Resumo.....	49
Summary.....	50
6.1 Introdução.....	51
6.2 Material e Método.....	52
6.3 Resultados e Discussão.....	55

6.4 Conclusão.....	60
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64

LISTA DE FIGURAS

	Página
1 Localização das áreas de estudo córrego Capivara e ribeirão Santa Luzia.....	4
2 Curva cumulativa da área de uso dos <i>C. thous</i> , calculada pelo MCP em região de cerrado, durante o período de monitoramento de cada animal. Ctf1 – 15 meses, Ctf2 – 7 meses e Ctf3 – 2 meses.....	20
3 Curva cumulativa da área de uso dos <i>Nasua nasua</i> , calculada pelo MCP em região de cerrado, durante o período de monitoramento de cada animal. Nm1 – 13 meses, Nm2 – 7 meses e Nm3 – 3 meses.....	30
4 Curva cumulativa da área de uso dos <i>L. tigrinus</i> , calculada pelo MCP em região de cerrado, durante o período de monitoramento de cada animal. Ltm1 – 12 meses e Ltm2 – 4 meses.....	44
5 Curva cumulativa da área de uso dos <i>H. yagouaroundi</i> , calculada pelo MCP em região de cerrado, durante o período de monitoramento de cada animal. Hyf1 – 3 meses e Hym2 – 10 meses.....	45
6 Curva cumulativa da área de uso do <i>L. pardalis</i> , calculada pelo MCP em região de cerrado, durante o período de monitoramento de cada animal. Lpm1 – 9 meses.....	46

LISTA DE TABELAS

	Página
1 Número de localizações para cada animal (Nº. Local.), período de monitoramento em meses (Per. Mont.), tipo de habitat:(Vegetação%: Cerrado, Mata ciliar e Área úmida), área de uso calculada para o mínimo polígono convexo e para a média harmônica com 95% das localizações em km ² (Área de uso MCP MH 95%) e área de maior concentração de localizações – “área centro”, calculada pela média harmônica com 75% das localizações (Área > cont. local. MH 75%).....	19
2 Sobreposição entre a área de uso calculada para o mínimo polígono convexo (MCP), média harmônica (MH 95%) e de maior concentração de localização média harmônica (MH 75%).....	22
3 Número de localizações para cada animal (Nº. Local), período de monitoramento em meses (Per. Mont.), tipo de habitat:(Vegetação%: Cerrado, Mata ciliar e Área úmida), área de uso calculada para o mínimo polígono convexo e para a média harmônica com 95% das localizações em km ² (Área de uso MCP MH 95%) e área de maior concentração de localizações – “área centro”, calculada pela média harmônica com 75% das localizações (Área > cont. local. MH 75%).....	29
4 Sobreposição entre área de uso, calculada para o mínimo polígono convexo (MCP), média harmônica (MH 95%) e de maior concentração de localização média harmônica (MH 75%).....	33
5 Número de localizações para cada animal (Nº. Local), período de monitoramento em meses (Per. Mont.), tipo de habitat:(Vegetação%: Cerrado, Mata ciliar), área de uso calculada para o mínimo polígono convexo e para a média harmônica com 95% das localizações (Área de uso MCP MH 95%) e área de maior concentração de localizações – “área centro”, calculada pela média harmônica com 75% das localizações (Área > cont. local. MH 75%).....	41

- 6 Número de localizações para cada animal (Nº. Local), período de monitoramento (Per. Mont.) dos carnívoros de pequeno a médio porte monitorados na área de influência da UHE Luis Eduardo Magalhães – Lajeado(TO)..... 55
- 7 Distância entre centro médio de localizações antes do reservatório e o centro médio de localizações depois do reservatório (Dist. entre CMLAR e o CMLRD); distância do centro médio de localizações antes do reservatório ao córrego Capivara, ribeirão Santa Luzia ou rio Tocantins (Dist. do CMLAR ao curso d' água), distância centro médio de localizações depois do reservatório ao mesmo ponto do córrego Capivara, ribeirão Santa Luzia ou rio Tocantins para antes do reservatório (Dist. do CMLDR ao mesmo ponto do curso d' água para antes do reserv.) e distância do centro médio de localizações depois do reservatório à margem do reservatório (Dist. do CMLDR a margem do reserv.)..... 56

MONITORAMENTO RADIOTELEMÉTRICO DE PEQUENOS E MÉDIOS CARNÍVOROS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA DA UHE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES/LAJEADO – TO

Autor: ROBERTO GUILHERME TROVATI

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ MAURÍCIO BARBANTI DUARTE

RESUMO

O cerrado brasileiro, nas duas últimas décadas, passou por uma mudança drástica em sua biota natural, fato que se deu com a expansão da fronteira e com o desenvolvimento econômico desordenado. Atualmente, vem se somar a esses dois fatores a implementação em larga escala de usinas hidrelétricas para suprir a crescente demanda energética do país. A construção de hidrelétricas provoca grandes alterações ambientais, pois transforma ambiente terrestre em aquático, e, apesar de existir alguns estudos sobre estes impactos, na sua maioria há controvérsias. Isso porque a maior parte das metodologias aplicadas não mostra resultados confiáveis. Dessa forma, estudos de monitoramento antes, durante e depois da construção desses empreendimentos são de fundamental importância, na medida em que permitem avaliar os reais impactos causados sobre a fauna e flora antes existente, e, desse modo, propor diretrizes a serem seguidas por outros empreendimentos. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito agudo da formação do reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães – Lajeado (TO) sobre os canídeos, procionídeos e felídeos, de pequeno e médio porte, encontrados dentro da área a ser influenciada diretamente pelo lago, com o intuito de responder as

questões: a) Qual será a percentagem de alagamento sobre o espaço usado pelos animais? b) Como será o padrão de deslocamento desses animais durante o enchimento do reservatório? c) Qual será o comportamento desses animais frente à perda parcial ou total de seu habitat? Para isso, dividimos esta dissertação em 7 capítulos, onde no primeiro tem-se a introdução, os objetivos e a descrição da área de estudo. Estando o segundo representado pela revisão de literatura que faz um histórico sobre o cerrado, carnívoros, técnicas de captura e rádio-telemetria como ferramenta de estudo. Já do terceiro ao sexto capítulo, o estudo mostra o uso de ambientes por carnívoros de pequeno e médio porte (*Cerdocyon thous*, *Nasua nasua*, *Leopardus tigrinus*, *Herpailurus yagouarundi* e *Leopardus pardalis*) através de rádio-telemetria, em região de cerrado, área de influência direta da usina hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães Lajeado – TO. Sendo o sétimo capítulo constituído pelas considerações finais A análise dos dados sugere que o período de monitoramento, em áreas de impactos causados por hidrelétricas, seja de pelo menos dois anos antes da formação do reservatório, pois poucos dos animais monitorados neste estudo mostraram ter sua área de uso estabilizada para a curva cumulativa na fase pré-lago. Para a etapa de enchimento, o que deve ser feito é um acompanhamento intensivo dos animais (diário) na busca de se entender melhor o comportamento de fuga ou estagnação. E para o pós-enchimento os programas de monitoramento devem-se estender por toda a vida útil do empreendimento, pois só assim, poder-se á entender o impacto crônico de uma hidrelétrica e aplicar as medidas necessárias para a conservação da biota remanescente.

**MONITORING RADIO TRACKING OF CARNIVORES SMALL
AND AVERAGE IN THE AREA OF DIRECT INFLUENCE OF THE
HYDROELECTRIC POWER PLANT LUÍS EDUARDO
MAGALHÃES / LAJEADO – TO**

Author: ROBERTO GUILHERME TROVATI

Adviser: Prof. Dr. JOSÉ MAURÍCIO BARBANTI DUARTE

SUMMARY

The Brazilian savanna has had drastic changes in its natural biota, this fact has occurred because of the expansion of the bounds and unruly economic development. Nowadays we have another reality that comes to add those factors. The increase of hydroelectric power plants in great number to fill in the rising demand of energy in the country. The construction of hydroelectric power plants causes serious environmental changes, transforming terrestrial an aquatic system and even having research on the impacts, in most of them we have controversy. The reason for it is that most of the methods applied are not reliable. Therefore monitored research before, throughout and after the construction of those projects is from vital importance enabling us measure the real impacts caused in the fauna and flora that existed before, then determine procedures to be followed in other projects. Therefore, this essay wants to measure the severe effects during the formation of the hydroelectric power plant of the Luis Eduardo Magalhães / Lajeado – TO upon small and middle-sized canids, felids and procyonids found in the area affected by the lake, with the aim of answering the questions: a) What

will the flooding percentage be in the area habited by the animals? b) What will the transference of these animals be like when filling the reservoir in? c) How will these animals react with the partial or total loss of their habitat? For this reason, we have divided this essay in 7 chapters, in the first one we have the introduction, as a tool for researching, besides this, having the aim and the description of the area. There the second represent for as literature revision that detailed report on the brazilian cerrado, carnivorous, techniques on capture and radio tracking. From the third to the sixth chapter, the essay brings the use of areas by small and middle-sized carnivorous (*Cerdocyon thous*, *Nasua nasua*, *Leopardus tigrinus*, *Herpailurus yagouarundi* and *Leopardus pardalis*) using the radio tracking in the savanna which is the area directly affected by the Luis Eduardo Magalhães hydroelectric power plant in Lajeado-TO. To belong the seventh chapter form for as end consideration. The study of data suggests that the monitoring period in damaged areas caused by the hydroelectric should be at least 2 years before the formation of the reservoir, because only few animals are being monitored in this research. Pointed out they have their using area stable in the accumulative curve in the pre-cake step. In the inundation stage an intense monitoring of the animals must be done (diary) looking forward to a better understanding of the behavior in escape or stagnation. For the post-inundation the monitoring programs must be extended for the rest of the project, only this way we will understand the chronic impact of a hydroelectric power plant and obtain the suitable attitude for the conservation of the remaining biota.

1 INTRODUÇÃO

O incentivo à produção de energia, a partir de construção de hidrelétricas, ainda não tem mostrado com clareza as dimensões dos danos ambientais causados. Os resultados dos projetos ambientais em reservatórios da grande maioria das hidrelétricas são controversos, o que implica a existência de poucas informações confiáveis. Dessa forma, estudos de monitoramento antes, durante e depois da construção desses empreendimentos são de fundamental importância, à medida que permitem avaliar os reais impactos causados sobre a fauna e flora antes existente e, desse modo, propor diretrizes a serem seguidas por outros empreendimentos.

O presente estudo mostra o uso de ambientes por carnívoros de pequeno e médio porte através de rádio-telemetria, em uma área de cerrado da região norte do Brasil, antes, durante e depois das alterações antrópicas causada no ambiente, decorrente da construção da usina hidrelétrica UHE Luís Eduardo Magalhães Lajeado – TO.

A escolha de pequenos e médios carnívoros deu-se pela escassez de estudo sobre os aspectos ecológicos dessas espécies e porque, segundo Juarez (1997), os carnívoros, por serem animais de topo de cadeias tróficas, são espécies mais vulneráveis à redução e a fragmentação do habitat.

Para isso, dividimos esta dissertação em 7 capítulos, onde no primeiro tem-se a introdução, os objetivos e a descrição da área de estudo. Estando o segundo representado pela revisão de literatura que faz um histórico sobre o cerrado, carnívoros, técnicas de captura e rádio-telemetria como ferramenta de estudo. Já do terceiro ao sexto capítulo, o estudo mostra o uso de ambientes por carnívoros de pequeno e médio porte (*Cerdocyon thous*, *Nasua nasua*, *Leopardus tigrinus*, *Herpailurus yagouarundi* e *Leopardus pardalis*) através de rádio-telemetria, em região de cerrado, área de influência direta da

usina hidrelétrica Luís Eduardo Magalhães Lajeado – TO. Sendo o sétimo capítulo constituído pelas considerações finais.

1.1 Objetivos

Este trabalho pretende avaliar o efeito agudo da formação do reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães – Lajeado (TO) sobre os canídeos, procionídeos e felídeos de pequeno e médio porte encontrados dentro da área a ser influenciada diretamente pelo lago, com o intuito de responder às seguintes questões: a) Qual será a percentagem de alagamento sobre o espaço usado pelo animal? b) Como será o padrão de deslocamento desses animais durante o enchimento do reservatório? c) Qual será o comportamento (fuga ou permanência na área) desses animais frente a perda parcial ou total de seu habitat?

1.2 Área de estudo

A UHE Luiz Eduardo Magalhães, também denominada UHE Lajeado, barra o Rio Tocantins, na cidade de Lajeado - TO a aproximadamente 60 km da capital Palmas, a qual se encontra nas coordenadas geográficas 9°45' N / 9°52' S e 48°30' E / 48°22' W na região central do Estado do Tocantins. Desse modo, pode-se dizer que este empreendimento se encontra incluso dentro do bioma de cerrado. O mapa, apresentado na figura 1, mostra a localização das áreas de estudo.

A região encontra-se sob pleno domínio da zona tropical, isto implica em médias térmicas elevadas e relativamente constantes durante o ano, contraste entre os verões muito úmidos e chuvosos e prolongados esteio hibernal. Os dados climáticos disponíveis para a cidade de Porto Nacional indicam uma média de temperatura mensal sempre superior a 25°C, atingindo um máximo no final de inverno, antes do início das chuvas. As máximas absolutas superam então a marca de 41°C, enquanto que em junho e julho

as mínimas atingem valores inferiores a 10°C. A pluviometria atinge uma média anual de 1600mm.

A área de influência da UHE Lajeado é predominantemente composta de cerrado *lato sensu*, com a ocorrência das outras formações como: campo limpo e campo de cerrado, cerrado e cerradão (pouco comum), florestas estacionais (de encosta e de deposição, ou entalhes de capão de mata), florestas ombrófila densa aluvial (floresta ciliar ou de galeria) e formações aluviais gramíneo-lenhosas e fluviais abertas, com palmeiras dominando áreas com influência fluvial e vegetação oligotrófica das acumulações arenosas.

Embora sujeita à pressão antrópica, pela formação das cidades e exploração agropecuária, ao longo desse trecho de 180 km (cidade de Lajeado – Ipueiras), a maior parte dessa área do Rio Tocantins apresentava-se relativamente bem preservada, principalmente na margem esquerda, onde existiam grandes zonas naturais com apenas algumas pequenas cidades e vilarejos. As áreas antrópicas constituíam fragmentos dentro da paisagem nativa. Com o fechamento total das comportas em dezembro de 2002 para formação do reservatório, aproximadamente 750 km² foram inundados, sendo 60% de cerrado (*lato sensu*), 22,8% de formações florestais e 9,8% de áreas úmidas.

O reservatório produziu, uma total alteração na estrutura espacial de inundação original, que funcionava quase que praticamente dentro das alterações do nível natural do Rio Tocantins, a não ser pela possível influência da UHE de Serra da Mesa, localizada a montante no Estado de Goiás.

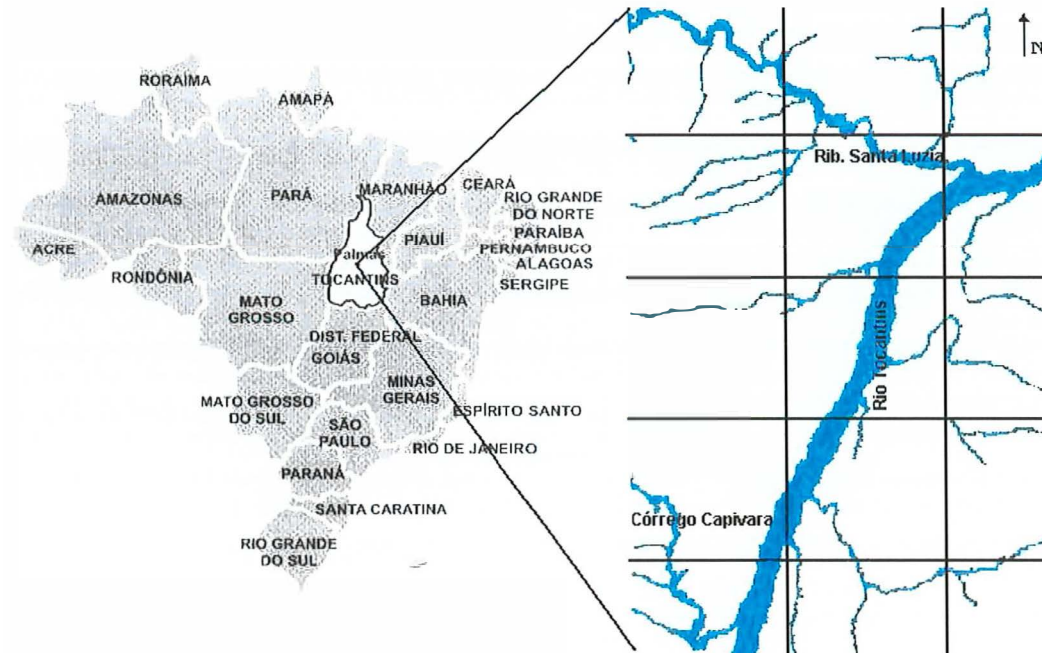


Figura 1 – Localização das áreas de estudo córrego Capivara e ribeirão Santa Luzia

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cerrado

O cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, só perdendo para a floresta amazônica; sua área é de aproximadamente 2 milhões de km², o equivalente a um quarto da superfície do país (Oliveira & Ratter, 1995). A maior parte de ocupação desse bioma distribui-se pela região central do Brasil, que inclui Goiás, sul do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, oeste da Bahia, oeste de Minas Gerais, Distrito Federal e a maior parte de Tocantins, além de se estender como machas disjuntas nos biomas vizinhos (Eiten, 1994).

Uma das características do cerrado é a de apresentar vegetação em mosaico, englobando desde campos de gramíneas (campo limpo) a formações florestais úmidas e densas presentes nas proximidades dos rios. O cerrado (*latu sensu*) pode ser interpretado como um gradiente de habitats em relação à densidade arbórea indo desde áreas abertas, passando pelas formações arbóreas de cerrado (*strictu sensu*), cerradão até a mata ciliar (Alho, 1993). Essa heterogeneidade contém uma diversificada comunidade de animais que podem apresentar adaptações especializadas para utilizar os recursos específicos de cada um desses habitats (Picket & Denasso, 1995). No entanto, menos de 2% da área do cerrado se encontra protegida por unidade de conservação (Alho & Martins, 1995).

Tendo em vista as limitações das áreas protegidas, pequenas em quantidade, tamanho, e, na sua grande maioria, concentradas em poucas regiões, e associando-se a esses fatores a extensa transformação antrópica que o cerrado vem sofrendo nos últimos 20 anos, o que se tem potencialmente produzido são grandes perdas de biodiversidade.

A rápida expansão da agricultura, tem se dado com o plantio intensivo de grãos em grandes extensões (Alho & Martins, 1995). Juntamente com esse processo, veio à ocupação humana e a construção de rodovias, o que fez com que a maioria da massa contínua de área com biota natural se transformasse em uma paisagem cada vez mais fragmentada, composta por ilhas de cerrado, inserida numa matriz de agroecossistemas. Segundo Alho (1993), esses distúrbios antrópicos têm alterado notadamente a composição de espécies pertencentes à fauna deste bioma.

O desenvolvimento econômico do cerrado, ainda vem se somar à crescente demanda energética, que vem sendo suprida pela construção de usinas hidrelétricas nas principais bacias que compõem a região desse bioma. Alho (2000) cita que a construções de usinas hidrelétricas causam impactos ambientais inevitáveis.

2.2 Carnívoros

Existem cinco famílias de carnívoros no mundo: Ursidae, Canidae, Procyonidae, Mustelidae e Felidae, as quatro últimas estão presentes em território brasileiro. Os mamíferos carnívoros geralmente não são especializados em espécies particulares de presas, sendo a maioria oportunista, comendo aquilo que puderem caçar. Espécies que se alimentam exclusivamente de carne, geralmente são encontradas em baixas densidades, enquanto as mais generalistas que comem insetos e frutas são eventualmente numerosas em diversos habitats (Emmons & Feer, 1997).

Há vários trabalhos envolvendo o estudo de carnívoros neotropicais, sendo a maior parte destes referentes a espécies de grande porte, como a onça-pintada – *Panthera onca* (Linnaeus, 1758) (Emmons, 1987 e Crawshaw, 1995), a suçuarana – *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) (Pittman *et al.*, 2000) e o lobo-guará – *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815), (Dietz, 1984; Lombardi & Motta-Junior, 1993 e Mantovani, 2001).

Algumas espécies de carnívoros de pequeno e médio porte também já foram objeto de alguns estudos, como o quati – *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766) (Beisiegel,

2001), raposa do campo – *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) (Dalponte, 1997), cachorro-do-mato – *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (Montgomery & Lubin, 1978; Brandy, 1979 e Macdonald & Courtenay, 1996) e a jaguatirica – *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) (Ludlow & Sunquist, 1987; Emmons, 1988 e Crawshaw & Quigley, 1989), enquanto a maior parte das espécies ainda apresenta-se como uma história de vida praticamente desconhecida.

No entanto, estudos que envolvam comunidades de carnívoros são escassos. CRESPO (1982) apresenta algumas informações sobre a comunidade de mamíferos do Parque Nacional do Iguaçu, na Argentina, incluindo os carnívoros. Bisbal (1986) na Venezuela, Olmos (1993) na caatinga brasileira e Facure & Giaretta (1996), na mata atlântica estudaram o hábito alimentar de algumas espécies de carnívoros, enquanto Juarez & Marinho-Filho (2002) estudaram a dieta, uso de habitat e a área de vida de canídeos simpátricos no Brasil central. Mas somente Konecny (1989) e Sunquist et al. (1989) realizaram estudos com rádio telemetria com quase toda a comunidade de carnívoros de pequeno e médio porte de Belize e da Venezuela.

Para o Brasil, o que temos são as informações apresentadas por Crawshaw (1995), onde o trabalho se concentrou na ecologia da jaguatirica e da onça-pintada, no Parque Nacional do Iguaçu –PR, com alguns dados sobre o gato-maracajá – *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821) e o gato-mourisco – *Herpailurus yagouaroundi* (E. Geoffroy, 1803) e Michalski (2000) que estudou a ecologia de cachorro-do-mato, gato-mourisco e irara – *Eira barbara* (Linnaeus, 1758) em área alterada de floresta atlântica, no sudoeste do Brasil.

Uma quantidade de informação muito menor é encontrada para estudos de impactos ambientais sobre a fauna de carnívoros neotropicais. Bisbal (1993) apresentou o único trabalho relacionado aos diversos impactos causados por humanos como o desmatamento para exploração agropecuária, a extração de madeira, a exploração de petróleo, minérios, a construção de estradas e formação de represas de hidrelétricas sobre toda a comunidade de carnívoros da Venezuela.

Adicionalmente, no Brasil, temos alguns poucos estudos de monitoramento dos impactos de hidrelétricas sobre a fauna de mamíferos. Sá (1995) trabalhou estimando a

densidade de primatas antes, durante e depois da formação do reservatório da UHE de Samuel – RO. Duarte et al., (2003) estudaram o impacto da UHE de Porto Primavera – (SP/MS) sobre o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), usando o monitoramento por rádio-telemetria. No entanto, o único estudo de monitoramento, usando a rádio-telemetria como ferramenta para avaliar o de impacto da formação de um reservatório sobre carnívoros, (suçuarana – *Puma concolor* e onça-pintada – *Panthera onca*) foi feito na área de influência da UHE de Porto Primavera por Sana & Crawshaw (2000).

2.3 Técnicas de captura

Trabalhos em que se utiliza a rádio-telemetria como instrumento, requerem a captura dos animais (Jones et al., 1996). Há pelo menos dois métodos muito usados para a captura de carnívoros. O primeiro consiste na utilização de armadilhas. O segundo se dá através de caçadas, onde o animal é acuado e contido quimicamente.

Contudo, a necessidade de captura deve ser muito bem avaliado, pois um perigo evidente é a autodefesa do animal, estando nos carnívoros representada pelos dentes e garras, exigindo que a maioria das espécies seja manipulada sob o efeito de agentes anestésicos, o que implica em riscos à vida do animal (Crawshaw, 1997).

As armadilhas de pata são consideradas um dos métodos mais eficientes para capturar carnívoros silvestres, mas resulta em injúrias e traumas, tendo seu uso limitado a operações de controle de espécies (Blaser, 1965 e Jones et al., 1996). O uso desse tipo de armadilha é controverso na América do Norte, sendo proibido em alguns estados e liberado em outros, desde que essas armadilhas de pata sejam acolchoadas (Glass, 1990).

Segundo Jones et al. (1996), uma saída seriam as armadilhas tipo gaiola que também se mostram eficientes na captura de carnívoros, principalmente nos de pequeno e médio porte, em especial se são utilizadas iscas apropriadas, mas requer um maior esforço de transporte e fixação.

Crawshaw (1997), cita que as armadilhas tipo gaiola são menos prejudiciais, mas que os danos causados por estas podem ser maiores dos que os causados por armadilhas

de patas, usadas de forma correta, principalmente se os animais conseguirem inserir os dentes entre as grades, o que pode ocasionar a quebra dos caninos.

Um outro fator a ser considerado é a eleição das iscas a serem usadas, e isto dependerá muito das espécies alvo. Segundo Jones et al., (1996) o tipo de isca utilizada é um fator seletivo nas capturas podendo influenciar tanto no sucesso quanto nas espécies a serem capturadas.

O uso de iscas mortas atrai uma maior quantidade de espécies de animais não carnívoros, enquanto o uso de iscas vivas atrai espécies carnívoras (Crawshaw, 1995 e Michalski, 2000), provavelmente pelo fato das presas vivas, efetivamente, atrair através da vocalização (Jones et al., 1996). As iscas vivas têm sido usadas com certa frequência na captura das mais variadas espécies de carnívoros, onças pintadas (Crawshaw, 1995), suçuaranas (Pittman et al., 2000), jaguatiricas (Emmons, 1988; Sunquist et al., 1989), gato-mourisco (Konecny, 1989), lobos-guará (Dietz, 1984 e Mantovani, 2001) e iraras (Michalski, 2000). Outros atrativos, como pedaços de carne bovina/pescoço de frango ou urina de canídeos também já foram utilizados com sucesso na captura de carnívoros, principalmente canídeos (Macdonald & Coutenay, 1996; Juarez, 1997; Michalski, 2000).

2.4 A rádio-telemetria como ferramenta de estudo

A rádio-telemetria é um método que permite acompanhar à distância a mobilidade de um animal, através de um sistema eletrônico. Essa ferramenta tem a finalidade de aumentar a capacidade de monitoramento da espécie de animal a ser estudada, sendo extremamente importante em estudo de animais de difícil visualização, quer seja pelos locais que habitem ou por apresentarem comportamento crítico, isto é, facilmente influenciáveis pela presença humana (Crawshaw, 1979).

Com o uso da rádio-telemetria, é possível estabelecer a localização espacial dos animais aparelhados com rádio-transmissores, utilizando-se uma antena direcional acoplada a um receptor. As vantagens da telemetria estão em se poder ter uma localização individual precisa do animal e em se localizar o indivíduo estudado quando

desejar; salvo as limitações de relevo, vegetação, logística, problemas técnicos no sistema e etc (Mech, 1983).

Os rádio-transmissores emitem, sinais em frequência específica (usualmente estas se encontram na faixa de 150 – 152 Mhz para os mamíferos terrestres). Essas frequências dos mais diferentes tipos de transmissores são normalmente separadas por intervalos de 10 Khz. A vida da bateria dos transmissores depende do tamanho do animal, pois o peso máximo do transmissor não deve ultrapassar 6% do peso total do indivíduo (Crawshaw, 1997).

Essa ferramenta se mostra importante, principalmente nos estudos de características espaciais e sociais de indivíduos e populações de animais de vida livre. A movimentação natural dos animais monitorados pode gerar informações sobre como estes usam o ambiente, padrões de atividades e movimentação (dispersão, migração, etc), mas uma das estimativas mais usadas é o cálculo da área de vida, que quantifica a área usada pelo animal. Também gera informações de uso de habitat, que informa as preferências do animal sobre ambiente, que se bem definidas, podem fornecer informações úteis para planos de manejo. Podem também ser aplicada em estudo de sobrevivência (White & Garrott, 1990).

As localizações dos animais equipados com rádio-transmissores podem ser divididas em duas categorias; a que se baseia na triangulação e outra que busca a localização direta (rastreamento, localização aérea e telemetria por satélite) (Mech, 1983; White & Garrott, 1990 e Samuel & Fuller, 1996).

A triangulação é o método mais utilizado para se obter a localização de animais que possuem hábitos arredios à presença humana. A localização do animal equipado com o rádio-transmissor é estimada através de formas trigonométricas (Samuel & Fuller, 1996). Para isso, utiliza-se uma bússola, com a qual, o pesquisador determina a direção do sinal de maior intensidade (azimute) recebida pela antena direcional. Tarefa esta, que deve ser repetida pelo menos duas vezes de pontos diferentes de observação, de onde são tomadas as coordenadas de latitude e longitude em UTM usando um GPS (Sistema de Posicionamento Global). Para assim, através de programas de computadores específicos, estimar-se a localização espacial do animal.

Como a triangulação depende de uma medida subjetiva, é conveniente estimar o grau de erro dessa medida. Normalmente, esses erros já são calculados pelos softwares, desenvolvidos para estudos de telemetria. Com base nos valores de desvio padrão para tais medições, pode-se calcular área erro Polígonos ou elipses para todas as triangulações realizadas, que correspondem a um intervalo de confiança em torno da localização estimada (Hupp & Ratti, 1983). Uma outra consideração importante é sobre o tempo transcorrido entre as medições para a mesma triangulação, pois existe, quase sempre, um certo grau de movimentação do animal estudado, cabendo ao pesquisador estipular esse tempo de acordo com as características da espécie em questão, diminuindo assim o erro da triangulação (Samuel & Fuller, 1996).

Por fim, o pesquisador deve determinar qual será o intervalo de tempo entre as triangulações, pois a coleta contínua de localizações acaba muitas vezes só sendo útil para estudos de movimentos, causando conflito com os modelos estatísticos de estimativa de área de vida (home range) em função do aumento da dependência entre as localizações (Swihart & Slade, 1985).

O conceito de área de vida, aqui, é entendido como a área usada por indivíduos em suas atividades normais; alimentação, refúgio e o próprio território considerado como parte da área ocupada e defendido pelo animal (Burt, 1943). Morris (1988) sugeriu que a área de uso seja definida pela extensão da área, associada à probabilidade de ocorrência do animal durante um período específico de tempo.

A concepção de Hayne (1949), que introduz o conceito de centro atividade, informa a intensidade de utilização das várias partes da área de uso. Subseqüentemente, a identificação e a estimativa das áreas de atividade dentro da área de uso é o que tem chamado a atenção (Samuel & Green, 1988 e Hodder et al., 1998). Kaufmann (1962) caracterizou que a área de maior concentração de localizações é a área centro, estando esta relacionada ao sítio de refúgio e, principalmente, a oferta de recursos alimentar. Segundo Hodder et al., (1998) o termo área centro é o conceito que vem sendo usado recentemente para a terminologia de centro de atividade. Kernohan et al., (2001) relataram acreditar que esses termos ainda só servem para referir à habilidade de distinguir a não uniformidade entre a utilização das partes da área de uso.

O método mais antigo e comum para se estimar a área de uso é o mínimo polígono convexo (MCP) (Mohr, 1947). Consiste, basicamente, na união dos pontos mais externos da distribuição de localizações de forma que feche o menor polígono possível sem concavidades (White & Garrott, 1990). As vantagens desse método são a simplicidade, a flexibilidade de forma, facilidade de cálculo e a robustez (Anderson, 1982). Entretanto, existem desvantagens, pois, muitas vezes, a estimativa da área utilizada é fortemente influenciada pelos pontos periféricos, podendo ser incluídas grandes áreas (Harris et al., 1990). Uma maneira de corrigir esse problema é eliminar os pontos periféricos isolados (outliers) antes de calcular a área do polígono (White & Garrott 1990).

Outro método bastante difundido é o estimador por média harmônica (MH). A área de uso é calculada através da atribuição de valores a cada um dos nós do grid, tendo como base a distância deste para cada uma das localizações. Nós com muitas localizações próximas terão valores menores que nós mais isolados. A matriz formada pelos valores de média harmônica dos nós gera então contornos de área com maior intensidade de uso (Dixon & Chapman, 1980). Boulanger & White (1990) concluíram que a MH é o método que tem maior precisão entre os não paramétricos.

3 ÁREA DE USO E UTILIZAÇÃO DE HABITAT DE CACHORRO-DO-MATO (*Cerdocyon thous* LINNAEUS, 1766) NO CERRADO, REGIÃO CENTRAL DO TOCANTINS BRASIL.

Resumo

O *C. thous* é uma espécie de canídeo amplamente distribuída pelo Brasil, ocupando tanto áreas abertas como florestais, na região central do Tocantins, esse é um animal relativamente abundante. Apesar disso, são poucos os estudos que relatam a utilização de habitat e a área de uso desse canídeo; fatores estes, considerados de fundamental importância, para melhor se compreender a ecologia da espécie. O presente estudo teve como objetivo determinar a utilização de habitat e a área de uso de *C. thous* em bioma de cerrado na região central do Tocantins. Para isso, foram monitorados 3 animais por rádio-telemetria. Os animais estudados apresentaram-se seletivos para formações de cerrado lato sensu e strictu sensu, e suas áreas de uso variaram de 2,50 a 6,72 para o mínimo polígono convexo (MCP), e de 5,33 a 7,23 para a média harmônica MH 95%, sendo a área de maior concentração de localizações “área centro” (MH 75%), e em média 44 % da área de uso calculada para MH 95%. Assim, este estudo vem contribuir com a ecologia desse canídeo, em um dos biomas mais ameaçados mundialmente.

Summary

The *C. thous* is a canid species widely spread all over Brazil, living in open areas, but also in forests, in the central region of Tocantins, this is a considerably abundant animal. Even though they're not much about their use of habitat and the home range of this canid. Those factors are very important to understand the ecology of the species. The current research has the aim to determine the use of habitat and the home range of the *C. thous* in the savanna biome in the central region in Tocantins. For that purpose 3 animals have been monitored using radio tracking. These animals have pointed out selectivity for savanna *latu sensu* and *strict sensu* and their home ranges vary from 2,50 to 6,72 for the MCP (Minimum Convex Polygon) and from 5,33 to 7,23 for the MH 95%(Harmonic Mean 95%) having greatest concentration in the core area (MH 75% - Harmonic Mean) with an average of 44% of the home range calculated for MH95%. Therefore, this essay attends to bring valuable information for the ecology of this canid in one of the most threatened biomes in the world.

3.1 Introdução

O cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) foi o primeiro canídeo sul-americano descrito na literatura (Bisbal & Ojasti, 1980). Apesar disso, alguns dados da ecologia básica dessa espécie ainda são sucintos e escassos, principalmente para o bioma de cerrado.

Os *C. thous* são animais de médio porte (4–7 kg), que apresentam ampla distribuição pela América do Sul (Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname, oeste da Bolívia, leste do Peru, Paraguai, Uruguai, norte da Argentina). No Brasil, ocupa quase todo território, com exceção das planícies da Bacia Amazônica (Berta, 1982; Bisbal, 1988; Juarez, 1997 e Marinho-Filho et al., 1998). Para a região central do Tocantins, essa é a espécie mais abundante, dentre os mamíferos terrestres de médio e grande porte (Brito et al., 2001). A dieta deste canídeo é tida como generalista, consumindo os

alimentos mais abundantes para cada estação (Bisbal & Ojasti, 1980; Brandy, 1979; Facure & Giaretta, 1996 e Juarez & Marinho-Filho, 2002).

Os *C. thous* são animais territoriais (Marinho-Filho et al., 1998), que geralmente dormem por vários dias numa mesma moita, apresentando um padrão de atividade predominantemente noturno (Brandy, 1979; Macdonald & Courtenay, 1996; Juarez & Marinho-Filho, 2002 e Maffei & Taber, 2003). Vivem em unidades sociais de 2 a 5 indivíduos, onde forrageiam a uma distância de aproximadamente 100 metros entre si, e não existe, geralmente, uma cooperação durante a caça (Macdonald & Courtenay, 1996). Estratégia que também foi observada por Brandy, (1979). Apesar de que Montgomery & Lubin (1978) citam que aos pares os *C. thous* podem apanhar alimentos maiores, tais como tartarugas e iguanas.

A área de uso do *C. thous* mostrou variações consideráveis para as regiões estudadas. Nos Llanos da Venezuela, as áreas de três casais ficaram entre 0,6 e 0,96 Km² (Brandy, 1979), enquanto que em outra área dessa mesma região, a média das áreas foi de 0,74 Km² (0,45 a 1 Km²) (Sunquist et al., 1989). No Brasil, para Ilha de Marajó – PA, a área de uso média de 28 indivíduos de *Cerdocyon* foi de 5,32 km², variando entre 0,48 e 10,42 km² (Macdonald & Courtenay, 1996). Já para uma área alterada de mata Atlântica, localizada na região sudoeste, a área de uso foi de 11,1 Km² para um macho e de 1,4 Km² para uma fêmea (Michalski, 2000). Um resultado semelhante ao anterior foi encontrado para um macho adulto, que foi monitorado durante três meses, em uma região de cerrado, o qual apresentou uma área de 12,8 km² (Juarez & Marinho-Filho, 2002).

Quanto ao uso de habitat os *C. thous* mostram preferência por áreas com formações mais abertas (savana arbórea e mata do tipo capoeira) (Brandy, 1979; Sunquist et al., 1989 e Macdonald & Courtenay, 1996). Michalski (2000) observou que esses animais podem utilizar-se também de ambientes de campo. Já Juarez e Marinho-Filho (2002) citam que esse canídeo, no cerrado, utilizou os vários ambientes presentes na área estudada (cerrado strictu senso, campo sujo, capão de mata e áreas de cultivo de milho e soja). Entretanto, em área de floresta semidecídua, a preferência foi pelas matas ciliares, matas úmidas e matas secas com formação de cerradão (Maffei & Taber, 2003).

O que pode se notar é que os *C. thous* são bastante adaptáveis aos mais diferentes tipos de habitat, pois segundo Bisbal (1989), através da compilação de diversas coleções científicas na Venezuela, esse canídeo mostrou-se mais freqüentemente em áreas de florestas tropicais secas, florestas tropicais úmidas e florestas tropicais muito secas respectivamente. Entretanto, Yanosky & Mercolli (1989) estudando o uso de áreas de banhado por mamíferos noturnos, relatam que o *C. thous* foi a espécie mais importante no ambiente, com evidente seleção pelo habitat com 62% dos registros, e secundariamente por bordas de corpos d'água 21%, sendo o último utilizado principalmente para alimentação.

Apesar do grande número de informações existentes para a espécie no que tange à ecologia, muitas lacunas ainda persistem. Frente a isso, o objetivo deste estudo foi de conhecer melhor alguns aspectos básicos da ecologia dessa espécie de canídeo, como a área de uso e o uso de habitat em uma área de cerrado, na região central do Estado de Tocantins.

3.2 Material e Métodos

Área de estudo – Este estudo foi conduzido em uma área de aproximadamente 20.000 há, localizada nas proximidades da foz do Ribeirão Santa Luzia, um afluente da margem esquerda do rio Tocantins, localizado entre os municípios de Miracema do Tocantins e Porto Nacional, observar a Figura 1 da página 4.

Capturas – A captura dos animais para colocação das coleiras com rádio transmissores foram feitas, utilizando-se o método de armadilhagem. Para fabricação das armadilhas, foi tomado como base um modelo utilizado pelo CENAP / IBAMA na captura de onça pintada (*Panthera onca*), onça parda (*Puma concolor*), lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e pequenos felinos (Crawshaw, 1992; 1995 e Mantovani, 2001).

As armadilhas utilizadas são do tipo gaiola, com a porta de entrada do tipo guilhotina e foram feitas de estrutura metálica, medindo 60x50x110 cm (largura, altura e

comprimento, incluindo espaço para isca) e apresentando um espaço entre as barras de 2 e 3 cm para que os animais não inserissem seus caninos, evitando assim, fraturas dos mesmos.

A disposição das armadilhas na área foi realizada, tendo como base a presença de vestígios encontrados (rastros e fezes) nas estradas e trilhas. O período de armadilhagem teve duração de aproximadamente 13 meses (maio de 2000 a junho de 2001), com média de 7 armadilhas em funcionamento.

Como iscas foram empregados os mais variados tipos de atrativos: frutos, ovos de galinha, pescoço de frango, restos de peixe e de bovinos, além da utilização de iscas vivas, como coelhos, preás e galinhas. As inspeções das armadilhas foram realizadas diariamente, ao amanhecer.

Contenção química – Antes da contenção, os animais foram observados cuidadosamente, a fim de se estimar a massa corpórea e condição de saúde aparente (Trovati et al., 2001).

Para imobilização farmacológica dos animais empregou-se a combinação de cloridrato de cetamina (10 – 15 mg/kg) cloridrato de xilazina (1– 1,5 mg/kg). A administração dos agentes anestésicos foi realizada por dardos projetados por zarabatana, sendo os animais imobilizados com relativa facilidade e segurança (Trovati et al., 2001).

Rádio-telemetria e área de uso – Para o monitoramento dos *C. thous* foi usada a técnica de telemetria de VHF, em frequência entre 150 e 152 Mhz (Telemetry Electronics Consultants, EUA). As localizações se deram pelo método de triangulação (White & Garrott 1990), no qual pelo menos 2 direções são tomadas (cada direção de um ponto diferente do terreno) do animal monitorado. Os pontos de observação foram registrados com o uso de GPS (Sistema de Posicionamento Global). Para o processamento dos dados de campo de cada animal, todos os azimutes foram corrigidos para o efeito de declinação magnética do Planeta Terra em relação ao norte geográfico, acrescentando-se 20° para cada direção, tomada com a bússola para os anos de 2000 e 2001. A associação das triangulações com os registros de localizações diretas (avistamento) determinou a área de uso de cada animal. Para isso, esses dados foram executados no programa

Tracker (Radio Location Systems AB). Como o cálculo do valor da área de uso, depende do modelo matemático, foram usados os dois modelos mais comumente encontrados na literatura, o do mínimo polígono convexo (MCP) e o da média harmônica (MH) (White & Garrott, 1990; Crawshaw, 1995; Juarez, 1997 e Mantovani, 2001). Para a MH, optou-se em utilizar 95% das localizações no cálculo da área de uso, e com 75% das mesmas, determinou-se a área de maior concentração de pontos dentro da área de uso “área centro”. Já para o método do (MCP), foram empregadas 100% das localizações. Nos cálculos da área de uso dos animais, registros de localizações e também para a verificação do habitat foram utilizados apenas as localizações independentes, aqui consideradas como aquelas obtidas em dias diferentes.

Animais capturados e monitorados – Foram capturados cinco indivíduos, três machos e duas fêmeas, e, destes, apenas três fizeram parte do estudo (duas fêmeas e um macho adultos). Os animais estudados foram pegos em área constituída por vegetação de cerrado, senso estrito com formações de cerradão.

A fêmea Ctf1 foi o primeiro animal a ser capturado e a receber o rádio-colar em 26.05.2000, o segundo foi um macho adulto Ctm2, capturado 43 dias depois, a uma distância aproximadamente de 100 metros do ponto de captura de Ctf1. O terceiro e último animal foi uma fêmea Ctf3, capturada 11 meses após o macho Ctm2 no mesmo ponto de captura deste.

3.3 Resultados e Discussão

Uso de habitat – A fêmea Ctf1 foi o animal com o mais longo período de monitoramento e com o maior número de localizações espaciais. O que mostrou a preferência desse indivíduo pelo habitat de cerrado (cerrado senso estrito e/ou manchas cerradão), seguido de área úmida (matas alagáveis e/ou veredas de buriti) e mata ciliar (não alagáveis). Já o macho Ctm2 apresentou um período de monitorado que acabou sendo inferior em 8 meses ao da fêmea Ctf1, pois ele veio a óbito. Em relação a uso de habitat, esse animal apresentou maior registro de localizações para as respectivas ordens

de ambiente, cerrado, mata ciliar e área úmida. No geral, a fêmea Ctf3 foi o animal com menor período de monitoramento. Porém, esta apresentou uma similaridade com o macho Ctm2, quanto a utilização do habitat. (Tabela 1).

Tabela 1. Número de localizações para cada animal (Nº. Local.), período de monitoramento em meses (Per. Mont.), tipo de habitat:(Vegetação%: Cerrado, Mata ciliar e Área úmida), área de uso calculada para o mínimo polígono convexo e para a média harmônica com 95% das localizações em km² (Área de uso MCP MH 95%) e área de maior concentração de localizações – “área centro”, calculada pela média harmônica com 75% das localizações (Área > cont. local. MH 75%)

<i>C. thous</i> (código animal)	Nº Local	Per. Mont.	Vegetação (%)			Área uso		Área > cont. local. MH 75% km ²
			Cerrado	Mata ciliar	Área úmida	MCP km ²	MH 95%	
Fêmea (Ctf1)	95	15	73,6	9,4	17	6,72	7,23	3,66
Macho (Ctm2)	50	7	84	12	4	4,53	5,40	2,53
Fêmea (Ctf3)	17	2	84	12	4	2,50	5,33	1,36

Observações para o padrão de uso de habitat, realizados em outros estudos, já indicaram o *C. thous* como uma espécie de grande associação com os ambientes abertos, também sendo registrado em áreas alteradas, zonas de cultivo e até mesmo em áreas próximas de habitações humanas (Sunquist et al., 1989; Juarez, 1997; Macdonald & Courtenay, 1996 e Michalski, 2000).

Área de uso – Quanto à área de uso dos três animais estudados aqui, estas variaram em relação ao tamanho, Ctf1 foi a que apresentou a maior área para o MCP e para MH 95%, seguida por Ctm2, ficando a menor área com Ctf3, (Tabela 1). Essas diferenças de tamanhos nas áreas podem estar, possivelmente, associadas ao número de localizações, pois apenas Ctf1, atingiu a assíntota para análise da curva cumulativa (Figura 2).

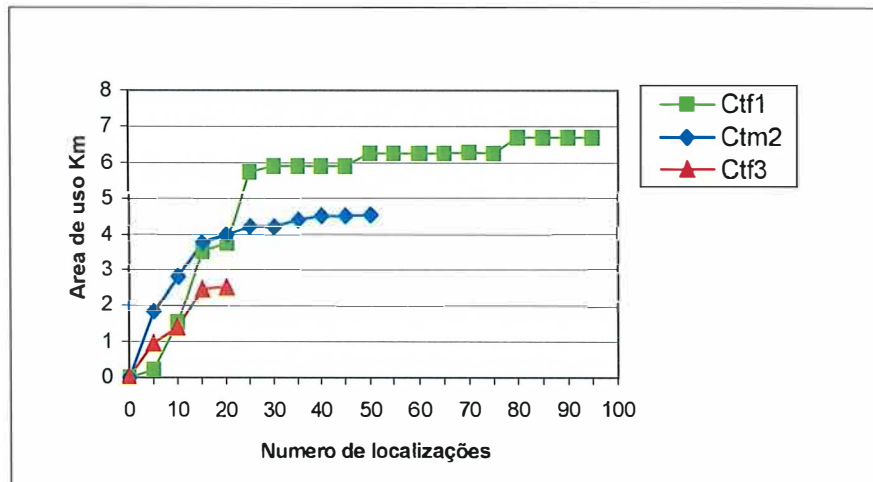


Figura 2 – Curva cumulativa da área de uso dos *C. thous*, calculada pelo MCP em região de cerrado, durante o período de monitoramento de cada animal. Ctf1 – 15 meses, Ctf2 – 7 meses e Ctf3 – 2 meses

A média da área de uso (MCP) obtida para os três animais deste estudo (4,58 Km²) foi semelhante, a média registrada para os 21 indivíduos (5,32 Km²), monitorados na Ilha de Marajó (Pára), com variação entre 0,48 e 10,42 Km² (Macdonald & Courtenay, 1996). Apesar das áreas de (Ctm2) e (Ctf3), aparentemente, não terem se estabilizado (Figura 2), o tamanho destas ainda é superior a todas menores e a algumas das maiores faixas, mencionadas para outras regiões estudadas por: Brandy (1979); Macdonald & Courtenay (1996); Michalski (2000) e Sunquist et al., (1989).

As diferenças encontradas no tamanho da área de uso para as regiões estudadas podem estar associadas a uma série de fatores, como a disponibilidade de alimento, número de indivíduos na área, acesso a água e outros. O recurso hídrico parece ser um fator que tem influência no tamanho da área de uso desse canídeo. Segundo o estudo de Michalski (2000), para uma fêmea monitorada, 68,6% de suas localizações deram-se próximas a corpos d' água e sua área foi de 0,3 Km²; e para o macho, a área foi consideravelmente maior 11,1 km², tendo 28,1% de suas localizações próxima da água. Yanosky & Mercolli (1989) evidenciaram que os bordos de corpos d'água são utilizados por essa espécie, principalmente para buscar alimento.

O pareamento dos animais evidenciou que a fêmea Ctf1 e o macho Ctm2

localizavam-se próximos. Das 50 localizações registradas para o macho em 36% (18 localizações), ele estava junto com a fêmea, comportamento que ocorreu em 6 dos 7 meses que o macho foi monitorado. Já para a fêmea, obteve-se 29 localizações neste período (6 meses), estando esta na companhia do macho em 62% (18 localizações). Em estudos nos Llanos na Venezuela, constatou-se que as raposas, freqüentemente, são registradas aos pares; dos 202 registros da espécie, 80% das fêmeas e 75% dos machos foram vistos aos pares, associações esta que pode ser vantajosa para a procura de alimento ou até mesmo para a captura de presas maiores (Montgomery & Lubin, 1978). Esse comportamento de associação não foi registrado entre as fêmeas estudadas aqui, durante o período em que estavam sendo monitoradas simultaneamente. Observação de comportamento que também não pode ser feita para a fêmea (Ctf3) e para o macho (Ctm2), pois este veio a óbito, antes da captura daquela. Apesar de um estudo realizado na Ilha de Marajó, relatar que a unidade social de *C. thous* pode se constituir de 2 a 5 indivíduos adultos (Macdonald & Courtenay, 1996).

“Área centro” – O animal Ctf1 foi único a ter sua área de uso estabilizada e o que se pôde notar foi que a área de maior concentração de localizações MH 75% (área centro) ocupou 50% da área de uso (MH 95%). Para os outros dois indivíduos com a área de uso não estabilizada, registrou-se uma variação de 25 a 56% da “área centro” em relação a área de uso. Contudo a média das áreas de maior concentração dos *C. thous* foi de 44%, estando esta muito próxima da média de 40% encontrada por Kaufmann (1962) para a espécie *Nasua narica* (quati) na Ilha de Barro Colorado, Panamá.

Sobreposição de área – A sobreposição entre as áreas de uso mostrou que a área do macho (Ctm2) ficou praticamente contida dentro da área da fêmea (Ctf1) para o MCP e para MH 75%, sendo totalmente sobreposta para a (MH 95%). BRANDY (1979) também observou essa pequena diferença na utilização da área de uso, apesar do casal, consistir na unidade funcional básica dessa espécie. Também foi verificada sobreposição entre a área calculada pelo MCP e pela MH 95% para as fêmeas, (Ctf1 e Ctf3), havendo ainda, esta sobreposição entre a fêmea (Ctf3) e o macho (Ctm2). Não havendo sobreposição entre as áreas de maior concentração de localizações “área centro” MH 75% (Tabela 2). A sobreposição de área entre fêmeas adultas vizinhas foi bem

observada por Macdonald & Courtenay (1996) os quais registraram média de 3,5% (SD ± 5.1).

Tabela 2. Sobreposição entre a área de uso calculada para o mínimo polígono convexo (MCP), média harmônica (MH 95%) e de maior concentração de localização média harmônica (MH 75%)

Sexo (<i>C. thous</i>)	(%) Sobreposição de área de uso p/ o MCP	(%) Sobreposição de área de uso p/ a MH 95%	(%) Sobreposição p/ área de > concent. de localiz. MH 75%
(Ctf1) sobre (Ctm2)	96,6	100	98,8
(Ctf1) sobre (Ctf3)	41,6	23,6	-
(Ctm2) sobre (Ctf1)	66,6	75	68
(Ctm2) sobre (Ctf3)	28	16,7	-
(Ctf3) sobre (Ctf1)	14,8	9,2	-
(Ctf3) sobre (Ctm2)	15,4	16,5	-

3.4 Conclusão

No bioma cerrado notou-se a predileção desse canídeo por ambientes, com formação de cerrado lato sensu e strictu sensu, entretanto, mesmo que de forma diferenciada, outras partes da paisagem foram utilizadas (mata ciliar e área úmida).

A área de uso dos indivíduos apresentaram-se de diferentes tamanhos, estando esse fato relacionado ao número de registro de localizações. O mesmo pode ser dito para área de maior concentração localizações “área centro”, apesar desta ter atingido uma média muito semelhante à registrada para outra espécie de carnívoro.

A sobreposição entre a área de uso de animais vizinhos foi confirmada, porém para área de maior concentração de localizações “área centro”, esta não existiu.

4 ÁREA DE USO E UTILIZAÇÃO DE HABITAT DE QUATI (*Nasua nasua* – LINNAEUS , 1766) NO CERRADO, REGIÃO CENTRAL DO TOCANTINS, BRASIL.

Resumo

O *Nasua nasua* é uma espécie de carnívoro que se distribui por todos os biomas brasileiros. No entanto, são praticamente inexistentes os estudos que relatam a utilização de habitat e a área de uso dessa espécie. Fatores considerados de fundamental importância para melhor se compreender a ecologia da espécie. O presente estudo, teve como objetivo determinar a utilização de habitat e a área de uso de *Nasua nasua*, no bioma de cerrado na região central do Tocantins. Os animais (n = 3) estudados apresentaram certa preferência pelas formações de mata ciliar, cerradão e área úmida (mata hidrófila), e suas áreas de uso variaram de 2,20 a 7,55 para o MCP (mínimo polígono convexo) e de 4,38 a 13,32 para a MH (média harmônica) 95%. Sendo a área de maior concentração de localizações “área centro” (MH 75%) em média 21,3 % da área de uso calculada para MH 95%. Desse modo, este estudo vem contribuir com algumas informações que poderão auxiliar no manejo e na preservação da espécie.

Summary

The *Nasua nasua* is a carnivorous species that is spread all over the Brazilian biome. Nevertheless studies reporting their use of habitat and the species home range do not exist. Those are factors considered essentially important to understand much better the species ecology. The current essay has the purpose of determine the use of habitat

and the *Nasua nasua* home range in the biome of savanna in the central region in Tocantins. The animals being studied here ($n=3$) have demanded their preference for river forests savannas and wet areas (hygrophilous forest) and their home range vary from 2,20 to 7,55 to the MCP (Minimum Convex Polygon) and from 4,38 to 13,32 to the MH (Harmonic Mean) 95%. Having greatest concentration in the core-area (MH 75%) with an average of 21,3% of the home range calculated for MH 95%. Therefore, this essay attends to bring valuable information to help out in the handling and preservation of the species.

4.1 Introdução

O *Nasua nasua* é um procyonídeo de pequeno a médio porte, pesando de 3 a 7 kg e medindo em torno de 1 metro (Emmons, 1990). Possui focinho comprido, pelo avermelhado e cauda com anéis negros (Marinho-Filho et al., 1998).

A distribuição geográfica dessa espécie se dá pela América do Sul, nas Guianas, Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, centro e leste da Bolívia, Paraguai, norte da Argentina e Uruguai (Decker, 1991). No Brasil, os *Nasua nasua* encontram-se distribuídos por todos os biomas. Brooks (1993) ressalta que os quatis são habitantes preferentes de florestas (florestas úmidas, de mata seca e hidrófilas), podendo ainda, serem observados em chaco e cerrado.

No cerrado, estes ocupam as matas de galeria, sendo eventualmente vistos em áreas de vegetação aberta (Marinho-Filho et al., 1998). Na região central do Estado de Tocantins, os quatis foram registrados em 45% das 11 áreas amostradas (Brito et al., 2001)

A dieta dos quatis é predominantemente onívora, incluindo invertebrados, frutos e pequenos vertebrados (Schaler, 1983; Redford & Stearman, 1993; Marinho-Filho et al., 1998; Beisiegel, 2001); alimentos estes, menos ou mais consumidos de acordo com a disponibilidade (Gompper & Decker, 1998).

A maior parte das informações sobre a biologia e ecologia de quati está restrita à espécie *Nasua narica*, que de acordo com Decker (1991), apresenta distribuição geográfica que se estende do sul da América do Norte ao sul da América Central. O *Nasua narica* é uma espécie de carnívoro neotropical comum, com estrutura social bem definida, os bandos são formados por fêmeas adultas, filhotes e machos em idade juvenil (2 anos), e o número de indivíduos pode variar entre 4 e 25, estando em média em torno de 15 animais. Os machos adultos são solitários, sendo admitidos nos bandos apenas nos períodos de acasalamento, podendo ocorrer ocasionalmente casos de flexibilidade social (Kaufmann, 1962; Gompper & Krinsley, 1992 e Gompper, 1997). Segundo Emmons (1990), a estrutura social dos *Nasua nasua* mostra-se de forma análoga à da espécie *Nasua narica*.

Os estudos de área de uso para o gênero encontram-se quase que totalmente limitados à espécie *Nasua narica*. O primeiro e mais completo estudo dessa espécie foi realizado na ilha de Barro Colorado Panamá por Kaufmann (1962), através do acompanhamento visual de três bandos e dois machos adultos, que registraram áreas de uso que variaram de 0,34 a 0,45 km² e 0,36 e 0,46 km², respectivamente. As áreas de uso dos bandos apresentaram entre si uma sobreposição considerável, entretanto para as áreas centro, que estiveram entre 0,15 e 0,20 km², a sobreposição não existiu, fato este, que também foi observado para os machos.

A partir de então vários outros estudos enfocando a área de uso foram sendo realizados para a espécie. No México, em Los Tuxtlas, através da rádio-telemetria aferiu-se áreas de uso para os bandos que variaram entre 0,5 e 1,10 km², estando a média em 0,8 km², com sobreposição de 5 a 10% entre as áreas (Estrada et al., 1993). Já Valenzuela & Ceballos (2000), também no México, monitorando sete machos adultos solitários e onze bandos (fêmeas adultas e animais jovens) de *Nasua narica*, em uma região de floresta tropical, registram áreas de uso com valor médio de 3,83 km², mínimo polígono convexo (MCP 95%), não havendo diferença entre os sexos. Quanto à utilização do habitat, tanto os machos como os bandos tiveram preferência por floresta de galeria, seguido de floresta seca e floresta semidecídua. No entanto, em outra área desse país, em uma floresta tropical seca, as áreas de uso, estimadas para sete bandos,

variaram entre 0,45 e 3,62 km². Não estando o tamanho das áreas correlacionado à oferta e abundância de recursos alimentares, mas sim exclusivamente à disponibilidade de água (Valenzuela & Macdonald, 2002). Contudo, no sudoeste do Arizona, estudando uma população de *Nasua narica*, por quatro anos consecutivos, consignou-se as áreas de uso de 13,72 km² ($\pm 1,72$) para os bandos (n= 9) e de 6,11km² ($\pm 1,42$) para machos solitários (n= 7). Encontrando-se sobreposição de áreas menor ou igual a 61% entre os machos, menor ou igual a 80% entre bandos e menor ou igual a 67% para os machos em relação aos bandos. Existiu uma variação no tamanho e na forma de utilização das áreas de uso e áreas centro (Hass, 2002).

Para o *Nasua nasua*, o único relato sobre área de uso encontrado na literatura consultada dá-se para uma região de mata Atlântica. Neste monitorou-se uma fêmea, registrando-se 28 localizações, determinando-se uma área de 6,3 km² (MCP), a qual não atingiu a assíntota para curva cumulativa Para o macho, registrou-se 98 localizações e a área estabilizada foi de 4,9 km² (MCP). Quanto ao habitat utilizado, a fêmea mostrou total preferência por mata. No entanto, o macho usou ambientes de mata, brejo, campo sujo e capoeira (Nakano-Oliveira & Monteiro-Filho, 2002).

Apesar de ser um animal relativamente comum, em todos os biomas brasileiros, poucas são as informações registradas para o *Nasua nasua*, pois ainda são raros os estudos sobre a biologia e ecologia básica dessa espécie.

O objetivo deste estudo foi o de conhecer a área de uso e a utilização de habitat do *Nasua nasua* em uma área de cerrado na região central do Estado de Tocantins.

4.2 Material e Métodos

Área de estudo – O estudo foi conduzido em uma área de aproximadamente 20.000 há, localizada nas proximidades da foz do córrego Capivara, um afluente da margem esquerda do rio Tocantins, que se encontra no município de Porto Nacional – TO observar a Figura 1 da página 4.

Capturas – A captura dos animais para colocação das coleiras, com rádio transmissor, foram feitas utilizando-se o método de armadilhagem. Para fabricação das armadilhas foi tomado como base um modelo utilizado pelo CENAP/ IBAMA na captura de onça pintada (*Panthera onca*), onça parda (*Puma concolor*), lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e pequenos felinos (Crawshaw, 1992; 1995 e Mantovani, 2001).

As armadilhas utilizadas são do tipo gaiola, com a porta de entrada no modelo guilhotina, e foram fabricadas de estrutura metálica nas seguintes medidas: 60x50x110 cm (largura, altura e comprimento, incluindo espaço para isca) e apresentando um espaço entre as barras de 2 e 3 cm para que os animais não inserissem seus caninos, evitando, assim, fraturas dos mesmos.

A disposição das armadilhas, na área, teve como base a presença de rastros encontrados nas estradas e trilhas, bem como o avistamento de alguns animais. Estas foram dispostas à beira desses locais de passagem, de modo que ficassem camufladas pela vegetação. As armadilhas foram colocadas o mais próximo possível do curso d' água, a fim de aproveitar esse recurso como atrativo. O período de armadilhagem teve duração de aproximadamente 13 meses (maio de 2000 a junho de 2001), com média de 7 armadilhas em funcionamento.

Como iscas foi empregada uma grande variedade de frutas, banana, laranja, melancia e, predominantemente, abacaxi, fruta muito comum na região. As inspeções das armadilhas foram realizadas, diariamente, ao amanhecer.

Contenção física e química – A contenção física dos animais foi feita através de cambão. Para a contenção química foi utilizada a associação cetamina/xilazina e a tiletamina/zolazepam, seguindo o princípio da alometria.

Rádio-telemetria e área de uso – Para o monitoramento dos *Nasua nasua* foi usada a técnica de rádio-telemetria, através de transmissores e receptor VHF, com frequência entre 150 e 152 Mhz (Telemetry Electronics Consultants, EUA). As localizações se deram pelo método de triangulação (White & Garrott, 1990), no qual pelo menos 2 direções são tomadas (cada direção de um ponto diferente do terreno) do animal monitorado. Os pontos de observação foram registrados com o uso de GPS

(Sistema de Posicionamento Global). Para o processamento dos dados de campo de cada animal, todos os azimutes foram corrigidos para o efeito de declinação magnética do Planeta em relação ao norte geográfico, acrescentando-se 20° para cada direção tomada com a bússola para os anos de 2000 e 2001. A associação das triangulações com os registros de localizações diretas (avistamento) determinaram a área de uso de cada animal. Esses dados foram analisados através do programa Tracker (Radio Location Systems AB). Como o cálculo do valor da área de uso depende do modelo matemático, neste estudo decidiu-se pela utilização dos dois modelos mais comumente encontrados na literatura, o do mínimo polígono convexo (MCP) e o da média harmônica (MH) (White & Garrott, 1990; Crawshaw, 1995 e Mantovani, 2001). Para a MH, optou-se em utilizar 95% das localizações no cálculo da área de uso, e com 75% das mesmas, determinou-se a área de maior concentração de pontos dentro da área de uso “área centro”. Já para o método do (MCP) foram empregadas 100% das localizações. Nos cálculos da área de uso dos animais e registros de localizações para a verificação do habitat foram utilizadas apenas as localizações independentes, aqui consideradas como aquelas obtidas em dias diferentes.

Animais capturados e monitorados – Os três quatis capturados e aparelhados com o rádio colar foram todos machos, sendo dois adultos Nm1 e Nm3 solitários, fato este registrado durante a captura e os registros de visualizações, e um jovem Nmj2 que se mostrou pertencente a um bando, pois foi capturado junto com outro indivíduo na mesma armadilha e todas as vezes que foi visualizado estava com outros 9 animais. O intervalo entre a captura do macho adulto Nm1 e do jovem (Nmj2) foi de 4 dias.

Cabe registrar a ocorrência de um contra-tempo de 7 meses, depois de aproximadamente 2 meses e 15 dias, de monitoramento do macho jovem (Nmj2), ocasionada por uma alteração na frequência do rádio transmissor, fato este percebido pela equipe de monitoramento posteriormente ao reencontrá-lo. Em decorrência do problema de transmissão no sinal rádio do macho jovem (Nmj2), fez-se o registro de aproximadamente, 52% das localizações de Nm1.

Para o animal Nm3, o período de acompanhamento foi relativamente curto, isso porque a sua captura só aconteceu 3 meses antes término do monitoramento.

4.3 Resultados e Discussão

Uso de habitat – Na área estudada os animais aparelhados mostraram preferência pelo habitat de mata ciliar não alagada, demonstrando também uma afinidade com os ambientes abertos (cerradão e campo cerrado), sendo as áreas úmidas (mata ciliar aluvial) a parte do habitat menos utilizada (Tabela 3). A propósito, Brooks (1993) já havia observado a predileção dos *Nasua nasua* por esse tipo de floresta, seguida pela utilização de floresta de mata seca e hidrófila. A se considerar o fato de que áreas de cerradão apresentam um certo grau de semelhança com a vegetação de mata seca, os resultados encontrados são coincidentes.

Tabela 3. Número de localizações para cada animal (Nº. Local), período de monitoramento em meses (Per. Mont.), tipo de habitat:(Vegetação%: Cerrado, Mata ciliar e Área úmida), área de uso calculada para o mínimo polígono convexo e para a média harmônica com 95% das localizações em km² (Área de uso MCP MH 95%) e área de maior concentração de localizações – “área centro”, calculada pela média harmônica com 75% das localizações (Área > cont. local. MH 75%)

<i>N. nasua</i> (código animal)	Nº Local	Per Mont.	Vegetação (%)			Área uso		Área > cont.
			Cerrado	Mata ciliar	Área úmida	MCP km ²	MH95% km ²	local. MH 75% km ²
Macho (Nm1)	85	13	14	82,5	3,5	3,80	4,38	1,02
Macho (Nmj2)	44	7	32	41	27	7,55	13,32	2,82
Macho (Nm3)*	19	3	26,3	63,2	10,5	2,20	3,97	0,40 0,37

*Animal com duas áreas de maior concentração de localizações

Os resultados aqui observados mostram-se ainda muito próximos dos encontrados para a espécie *Nasua narica*, que, em uma área no México, usou três tipos de ambientes: floresta de galeria, floresta seca e semidecídua, não havendo diferença entre os bandos e os machos solitários Valenzuela & Ceballos, (2000). No entanto, vale

ressaltar que, para este estudo com os *Nasua nasua*, existiu diferença, quanto ao uso do habitat entre machos solitários e macho jovem que permanecia com o bando. O macho jovem e o bando utilizaram os diferentes tipos de ambientes de forma mais homogênea (Tabela 3). O que pode estar relacionado a um hábito mais exploratório destes, com a finalidade de suprir suas necessidades biológicas e ecológicas.

Área de uso – A área de uso dos quatis apresentou diferença nos tamanhos, a maior área foi registrada para o macho jovem Nmj2, e a menor para o macho adulto Nm3. O macho adulto Nm1 utilizou uma área de tamanho intermediário (Tabela 3). Entretanto esse foi o único animal a ter sua área estabilizada para análise da curva cumulativa, uma vez que para os demais indivíduos, a curva não atingiu a assíntota (Figura 3).

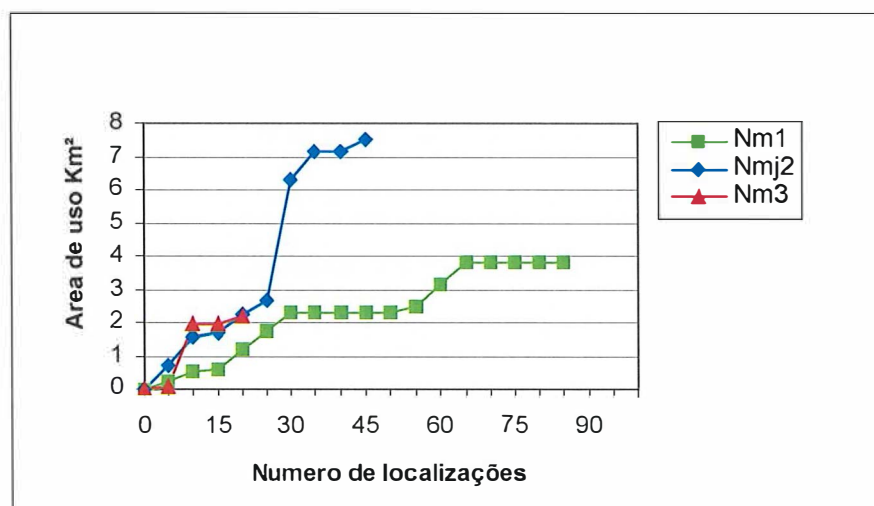


Figura 3 – Curva cumulativa da área de uso dos *Nasua nasua*, calculada pelo MCP em região de cerrado, durante o período de monitoramento de cada animal. Nm1 – 13 meses, Nmj2 – 7 meses e Nm3 – 3 meses

Os resultados registrados para a área de uso calculada pelo MCP para os *Nasua nasua*, neste estudo (Tabela 3), mostraram-se superiores aos observados por (Kaufmann, 1962) na Ilha de Barro Colorado Panamá, para 3 bandos (0,34 e 0,45 km²) e 2 machos adultos solitários (0,36 e 0,46 km²) e por Gompper (1997), nessa mesma área para 6 bandos e 7 machos solitários.

A área de uso calculada pelo MCP, para os 2 machos solitários, estudados na região central do Tocantins (Tabela 3), mostra-se próxima da área média de 3,80 km² (MCP 95%), e encontra-se ainda dentro da variação de 2,18 a 5,94 Km², anotada para os 7 machos também solitários de *Nasua narica*, monitorados em uma região de floresta tropical seca, no México (Valenzuela & Ceballos, 2000). Esses dados são semelhantes aos observados por Hass (2002) para outra população de *Nasua narica*, da região do Arizona - EUA, onde para o MCP 95%, a área de 7 machos adultos variou de 2,79 a 9,60 km². Contudo, a área de uso do macho Nml, estabilizada em 3,80 Km² (MCP), sendo 22,44% (1,1 km²) menor que a área fixa de 4,9 km² (MCP), registrada por Nakano-Oliveira & Monteiro-Filho (2002) para um macho adulto de *Nasua nasua* em região de mata Atlântica.

O que chamou a atenção para o macho jovem (Nmj2) e para o bando a qual pertencia foi da área de uso destes ser quase 2 e até 3 vezes maior do que as áreas calculadas para o macho adulto Nml (Tabela 3). Outro fator a se destacar foi a capacidade de deslocamento dentro da área de uso, pois o bando podia percorrer em aproximadamente 24 horas, uma distância que, em linha reta, chegava a 4 Km. Segundo Hass (2002) estudos prévios com *Nasua narica*, não haviam reportado à existência de grandes diferenças em relação ao tamanho da área de uso entre machos adultos e fêmeas, sendo o seu trabalho o primeiro a reportar que as fêmeas (bandos) dessa espécie, em geral, possuem área de uso em média 2 vezes maior que os machos. A existência de diferença no tamanho de área entre os sexos também foi evidenciada para a espécie *Nasua nasua*, onde a fêmea apresentou área 22,2% maior (Nakano-Oliveira & Monteiro-Filho, 2002).

A variação no tamanho da área de uso, entre indivíduos da mesma espécie e até do mesmo sexo é um fator considerado comum, o que tem levado muitos estudiosos a propor a hipótese desse acontecimento estar relacionado à oferta de alimentos. No entanto, essa é apenas uma das particularidades a serem observadas. Valenzuela & Macdonald (2002), estudando sete bandos de *Nasua narica* em região de floresta tropical seca no México, estimaram áreas que variaram entre 0,45 e 3,62 km². O

tamanho destas não estava correlacionado à oferta e abundância de recursos alimentares, mas exclusivamente à disponibilidade de água.

Ao basear-se, ainda, na ordem taxonômica que esses animais pertencem, espera-se que as maiores áreas sejam dos machos (Kelt & Van Vuren, 1999), pois, entre a maioria das espécies de carnívoros, os machos possuem área de uso maior que as fêmeas (Gehrt & Fritzell, 1998). Entretanto, os quatis são os únicos entre os carnívoros a apresentarem grupos formados por fêmeas adultos, filhotes e animais jovens, sendo os machos adultos solitários (Gompper, 1996). Desse modo, as variáveis que podem vir a influenciar no tamanho da área de uso, devem ser vistas com cuidado, pois conforme adverte Hass (2002), são várias as hipóteses a serem avaliadas.

“Área centro” – A área de maior concentração de localizações (MH 75%) “área centro” (Tabela 3) representaram 23,3%, 21,2% e 19,4% da área de uso, calculada para MH 95%, para os Nm1, Nm2 e Nm3, respectivamente. Em média, o tamanho dessas “áreas centro” foi 21,3% da área de uso registrada para MH 95%. Essa média mostrou-se praticamente idêntica a de 21,6%, encontrada para *Nasua narica*, no sudoeste do Arizona - EUA (Hass, 2002), porém, inferior à média de 40%, anotada também para *Nasua narica*, na Ilha de Barro Colorado, Panamá (Kaufmann, 1962). Isso possivelmente está relacionado à diferença de tamanho da área de uso, pois no Panamá estas foram aproximadamente 90% menores do que as áreas registradas neste estudo e no feito por Hass (2002) no Arizona.

Sobreposição de área – Uma sobreposição considerável entre a área de uso dos bandos de *Nasua narica* foi observada primeiramente por Kaufmann (1962). Neste estudo, encontramos sobreposição entre a área de uso para todos *Nasua narica* monitorados, e estas tiveram uma grande variação. As menores sobreposições de área ocorreram entre os machos adultos, e a maior se deu entre o macho jovem (Nm2) e o macho adulto Nm1 (Tabela 4). No mês de setembro 2000, pôde-se notar o macho adulto Nm1 acompanhando o bando o qual pertencia o macho jovem Nm2. Das 8 observações feitas no mês, eles estavam juntos em 50% destas. Segundo Gompper & Krinsley (1992), os machos de *Nasua narica* geralmente se associam aos bandos na época de acasalamento.

Tabela 4. Sobreposição entre área de uso, calculada para o mínimo polígono convexo (MCP), média harmônica (MH 95%) e de maior concentração de localização média harmônica (MH 75%)

<i>(N. nasua)</i>	(%) Sobreposição de área de uso p/ o MCP	(%) Sobreposição de área de uso p/ a MH 95%	(%) Sobreposição p/ área de > concent. de localiz. MH 75%
(Nm1) sobre (Nmj2)	41,4	32,9	36,2
(Nm1) sobre (Nm3)	9,1	10	-
(Nmj2) sobre (Nm1)	82,4	100	100
(Nmj2) sobre (Nm3)*	27,7	53,7	21,6
(Nm3) sobre (Nm1)	5,3	9,1	-
(Nm3) sobre (Nmj2)*	8,1	16	2,8

*Sobreposição ocorreu com a menor área, de maior concentração de localizações de Nm3.

A sobreposição de área de uso, observada neste estudo para os (2) machos adultos (Nm1 e Nm3) de *Nasua nasua*, (Tabela 4) muito se aproximou, da sobreposição média de 8% registrada para machos adultos de *Nasua narica*, no sudoeste do Arizona, (HASS, 2002). Considerando, ainda a relação de sobreposição da área de uso entre machos adultos e bando, neste estudo representado pelo macho jovem Nmj2, a sobreposição destas (Tabela 4) também se apresenta dentro da variação constatada por Hass (2002) que teve valor máximo de 67% para a relação bandos/ machos.

Não existiu sobreposição entre a “área centro” dos dois machos adultos Nm1 e Nm3. A sobreposição de “área centro” foi somente verificada para a relação machos adultos e macho jovem que vivia com o bando (Tabela 4). Todavia, Kaufmann (1962) não se registrou sobreposição de “área centro” durante o seu estudo, com os *Nasua narica*. No entanto Hass (2002) verificou uma sobreposição de “área centro” menor ou igual a 85% para machos adultos e menor ou igual a 67% entre machos adultos e bandos dessa mesma espécie. O que coloca os resultados encontrados neste estudo para o *Nasua nasua* dentro da faixa de variação anotada para a espécie *Nasua narica*.

Observando as informações de Gompper & Krinsley (1992) que enfatizam a existência de plasticidade na estrutura social dos *Nasua narica*, pode-se entender melhor as possíveis variações anotadas para o gênero *Nasua*.

4.4 Conclusão

Os dados coletados mostram que esses animais, na região estudados têm como habitat preferencial a mata de galeria, seguido de cerrado (cerradão e cerrado), sendo o ambiente de mata hidrófila a parte menos utilizada.

O macho jovem que se deslocava junto com o bando, utilizando o ambiente de uma forma mais homogênea que os machos adultos solitários, foi o animal com a maior área de uso. O que possivelmente está ligado a diferenças de necessidades biológicas e ecológicas de bandos (fêmeas, subadultos e filhotes).

A área de uso dos machos adultos apresentaram diferença de tamanho, fato que num primeiro momento se relaciona à variação do número de registro de localizações, pois apenas o macho Nm1 teve sua área estabilizada para a análise da curva cumulativa. O mesmo pode ser dito para a área de maior concentração localizações “área centro”, que teve média quase que idêntica à registrada para a espécie *Nasua narica*.

A sobreposição entre área de uso foi comum para os animais monitorados, porém esta não existiu entre a “área centro” dos machos adultos.

Apesar de *Nasua nasua* ser um carnívoro relativamente comum em todos os biomas do Brasil, informações básicas sobre a biologia e ecologia encontram-se ainda muito superficiais, ficando clara a necessidade de mais estudos a respeito.

5 ÁREA DE USO E UTILIZAÇÃO DE HABITAT DE TRÊS ESPÉCIES FELÍDEOS SIMPÁTRICAS NO CERRADO, REGIÃO CENTRAL DO TOCANTINS BRASIL.

Resumo

Os felinos brasileiros de pequeno a médio porte em sua maioria, são simpátricos em quase todos os biomas nacionais, pois a maior parte das espécies tem ampla distribuição geográfica. No entanto, são praticamente inexistentes os estudos que relatam a utilização de hábitat e a área de uso dessas espécies. O objetivo deste estudo foi o de se conhecer a área de uso e a utilização de habitat das espécies simpátricas de felídeos de pequeno a médio porte mais comuns para o cerrado na região central do Tocantins (*L. tigrinus*, *H. yagouaroundi* e *L. pardalis*). Para isso, foram monitorados 2 *L. tigrinus* (machos), 2 *H. yagouaroundi* (uma fêmea e um macho) e um *L. pardalis* (macho), pela técnica de rádio-telemetria. Quanto ao uso do habitat, os animais monitorados demonstraram preferência pelos ambientes florestados (mata ciliar, capão de mata e vereda) 83,5% em média, sendo a maior utilização de área aberta (cerrado, cerradão e campo cerrado) feita por um indivíduo da espécie *L. tigrinus* 30%. Com relação a área de uso, os *L. tigrinus* ficaram com a menor área, sendo a variação desta de 4,67 a 4,93 km² para o mínimo polígono convexo (MCP) e de 4,83 a 5,45 km² para a média harmônica (MH 95%). Para os *H. yagouaroundi* a área de uso para o MCP variou de 17,97 a 25,32 km², ficando a fêmea com a menor área e o macho com a maior. E para MH 95% o que se registrou foi a formação de duas áreas para cada animal, sendo a menor área da fêmea (6,22 km²) 40,3 % da maior (15,44 km²) e a menor do macho (11,90 km²) 58,8% da maior (20,25 km²). Já para o *L. pardalis*, a área de uso para o MCP foi de 19,21 km², e para a MH 95% a menor área (8,42 km²) foi 56% da maior

(15,11km²). Contudo, para a área e maior concentração de localizações (área centro - MH 75%) verificou-se uma ocupação de 46,6 a 60% da área de uso calculada para a MH 95% para os *L. tigrinus*. Para os *H. yagouaroundi*, esta cobriu 5,3% da menor e 39% da maior área de uso (MH 95%) da fêmea (Hyf1) e 16% e 23% das mesmas áreas do macho (Hym2). Já para o macho de *L. pardalis*, esta apresentou cobertura de 22% da menor e 53,6% da maior área de uso (MH 95%). Ocorrendo a sobreposição de área de uso e área centro somente entre os *H. yagouaroundi*. Assim, este estudo vem contribuir com algumas informações que poderão auxiliar no manejo e na preservação dessas espécies.

Summary

The Brazilian small and middle-sized felids are sympatric in almost all the nation's biomes, because most of the species has wide distribution in our geography. Even that, there is practically nothing reporting the use of habitat and the home range of these species. The aim in this essay was to find out the home range and the use of habitat of small and middle-sized felids spread in savannas in the central region of Tocantins (*L. tigrinus*, *H. yagouaroundi* and *L. pardalis*). For this reason, 2 *L. tigrinus* (Male), 2 *H. yagouaroundi* (male and female) and a *L. pardalis* (Male) were monitored by the radio-tracking technique. About the use of habitat the monitored animals have demonstrated their preference for forested areas (river forest), an average of 83,5% having the greatest use of open area done by one of individuals of the species *L. tigrinus* 30%. In relation to the home range, the *L. tigrinus* got the smallest area having its variation from 4,67 to 4,93 km for the (MH 95%). The home range for the *H. yagouaroundi* in the MCP varied from 17,97 to 25,32 km, the females had the smallest area and the males with the largest one. For MH95% we have obtained the formation of 2 areas for each animal, the smallest for the female (6,22 Km) 40,3% the largest (15,44km) and the smallest for the males (11,90 km) 58,8% from the largest (20,25 km). For the *L. pardalis* the home range for MCP was 19,21 km. And for MH 95% the smallest area (8,42 km) was 56% from the largest (15,11 km). Nevertheless, for the area and largest concentration of findings (core area MH75%) we have reported the use of 46,6 to 60% of the home range

calculated for the MH95% for the *L. tigrinus*. For the *yagouaroundi* it has covered 5,3% from the smallest and 39% from the largest home range (MH 95%) for the female (Hyfl) and 16% and 23% the same male areas (Hym2). For the male *L. pardalis* this presented covering of 22% from the smallest and 53,6% of the largest home range (MH 95%). Having the overlap of home range and core area only among the *H. yagouaroundi*. Therefore this essay comes to donate some information that could help out in the handling and preservation of this species.

5.1 Introdução

No território brasileiro ocorrem naturalmente 8 espécies de felídeos (Oliveira & Cassaro, 1997), sendo cinco de pequeno porte (gato-do-mato-pequeno – *Leopardus tigrinus*, gato-mourisco – *Herpailurus yagouaroundi*, gato-palheiro – *Oncifelis colocolo*, gato-do-mato-grande – *Oncifelis geoffroyi* e gato-maracajá – *Leopardus wieddii*), uma de médio (jaguaritica – *Leopardus pardalis*) e duas de grande (onça-pintada – *Panthera onca* e suçuarana – *Puma concolor*).

Apesar das espécies de pequeno a médio porte serem as representantes majoritárias da família Felidae no Brasil, observa-se uma escassez de informações, tanto biológicas como ecológicas a respeito das mesmas. Entretanto, ao se observar os dados de distribuição geográfica dessas espécies, registradas por Oliveira (1994), nota-se a existência da possibilidade de simpatria, para 4 das 6 espécies, na maioria dos biomas brasileiros (Amazônia Cerrado, Pantanal e Mata Atlântica). De forma geral, somente *O. geoffroyi* tem a sua distribuição restrita (sul do Rio Grande do Sul e área limítrofe entre o Mato Grosso do Sul e Bolívia), sendo esta incerta para a espécie *O. colocolo* (Oliveira & Cassaro, 1997).

Na região central do Estado do Tocantins foi constatada a presença do *L. pardalis*, e de 4 espécies de pequenos felídeos (*L. tigrinus*, *H. yagouaroundi*, *O. colocolo* e *L. wieddii*). Dentre as espécies identificadas, as mais comuns foram o *L. tigrinus*, *H. yagouaroundi* e o *L. pardalis* (Brito et al., 2001).

A simpatria mostra-se, portanto, como um fator relativamente comum para os felídeos brasileiros de pequeno a médio porte, pois, segundo Oliveira & Cassaro (1997), a distribuição da maioria das espécies é ampla. Entretanto, são raros os estudos que envolvam a comunidade desses animais. Olmos (1993), estudando a dieta de carnívoros em região de caatinga no Estado do Piauí, avaliou o hábito alimentar de 2 pequenos felídeos, o *L. tigrinus*, e o *H. yagouaroundi*.

Em geral, os estudos de ecologia que envolva a rádio telemetria, como ferramenta para se estimar a área de uso, estão quase sempre restritos ao monitoramento de uma única espécie (Emmons, 1987; Ludlow & Sunquist, 1987 e Crawshaw & Quigley, 1989), estando ainda estes, na sua maioria, ligados às espécies de grande porte (Crawshaw, 1989 e Pittman *et al.*, 2000). Um estudo, envolvendo mais de uma espécie, foi realizado por Crawshaw (1995), que comparou a ecologia do *L. pardalis* e da *Panthera onça*, fornecendo adicionalmente informações para o *L. wiedii* e o *H. yagouaroundi*.

Desse modo, o que se observa para os felídeos de pequeno a médio porte são poucos dados sobre área de uso. Estando estes, associados primeiramente ao *L. pardalis* (Ludlow & Sunquist, 1987; Emmons, 1988; Crawshaw & Quigley, 1989 e Crawshaw, 1995), seguido pelo *H. yagouaroundi* (Konecny, 1989; Crawshaw, 1995; Rodrigues & Marinho-Filho, 1999 e Michalski, 2000), *L. wiedii* (Konecny, 1989 e Crawshaw, 1995) e *L. tigrinus* (Rodrigues & Marinho-Filho, 1999). Assim sendo, há espécies sem qualquer estudo para esse e outros aspectos básico da ecologia.

O objetivo deste estudo foi o de conhecer a área de uso e a utilização de habitat das espécies simpátricas de felídeos de pequeno a médio porte mais comuns para a região central do Tocantins (*L. tigrinus*, *H. yagouaroundi* e *L. pardalis*).

5.2 Material e Métodos

Área de estudo – O estudo foi conduzido nas 2 áreas, conforme o indicado na Figural da página 4.

Capturas – A captura dos animais para colocação das coleiras com radio transmissores foram feitas, utilizando-se o método de armadilhagem. Para fabricação das armadilhas foi tomado como base um modelo utilizado pelo CENAP/ IBAMA na captura de onça pintada (*Panthera onça*), onça parda (*Puma concolor*), lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*), jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e pequenos felinos (Crawshaw, 1992; 1995 e Mantovani, 2001).

As armadilhas utilizadas são do tipo gaiola, com a porta de entrada no modelo guilhotina, sendo fabricadas de estrutura metálica nas seguintes medidas: 60x50x110 cm (largura, altura e comprimento incluindo espaço para isca), apresentando um espaço entre as barras, de 2 e 3 cm, para que os animais não inserissem seus caninos, evitando, assim, fraturas dos mesmos.

A disposição das armadilhas, na área, teve como base a presença de rastros encontrados nas estradas e trilhas bem como o avistamento de alguns animais. Essas foram dispostas à beira desses locais de passagem, de modo que ficassem camufladas pela vegetação. As armadilhas foram colocadas o mais próximo possível do curso d' água, a fim de aproveitar esse recurso como atrativo. O período de armadilhagem teve duração de aproximadamente 13 meses (maio de 2000 a junho de 2001), com média de 7 armadilhas em funcionamento por área de estudo.

As iscas utilizadas constituíram-se somente de animais vivos, coelhos, preás e galinhas. As inspeções das armadilhas foram realizadas, diariamente, ao amanhecer.

Contenção física e química – Quando necessária, a contenção física foi feita através de jaula de prensa (animais com peso estimados menor que 5kg). Já para os animais maiores fez-se diretamente a contenção química através de dardos projetados por zarabata. Para a contenção química das espécies capturadas, usou-se tiletamina/zolazepam, na dose de 5 a 6 mg/kg para o *L. tigrinus* e *H. yagouaroundi*, e na de 8 mg/kg para o *L. pardalis*.

Rádio-telemetria e área de uso – Para o monitoramento dos animais, foi usada à técnica de telemetria de VHF, em frequência entre 150 e 152 Mhz (Telemetry Eletronics Consultants, EUA). As localizações se deram pelo método de triangulação (White & Garrott 1990), no qual pelo menos 2 direções são tomadas (cada direção de um ponto diferente do terreno) do animal monitorado. Os pontos de observação foram registrados com o uso de GPS (Sistema de Posicionamento Global). Para o processamento dos dados de campo de cada animal, todos os azimutes tomados foram corrigidos para o efeito de declinação magnética do Planeta em relação ao norte geográfico, acrescentando-se 20° para cada direção, tomada com a bússola para os anos de 2000 e 2001. Através do número total de localizações individuais dos animais (triangulações e localizações diretas) fez-se o registro do tipo do habitat utilizado, que foi classificado em: cerrado (áreas de cerrado, cerradão e entalhes campo cerrado), mata (mata ciliar não alagada e alagada, capões de mata e veredas). A associação destas com os registros de localizações diretas (avistamento) determinaram a área de uso de cada animal. Esses dados foram analisados no programa Tracker (Radio Location Systems AB). Como o cálculo do valor da área de uso, depende do modelo matemático, neste estudo decidiu-se pela utilização dos dois modelos mais comumente encontrados na literatura, o do mínimo polígono convexo (MCP) e o da média harmônica (MH) (White & Garrott 1990; Crawshaw 1995 e Mantovani 2001). Para a MH, optou-se em utilizar 95% das localizações no cálculo da área de uso, e, com 75% das mesmas, determinou-se a área de maior concentração de pontos dentro da área de uso “área centro”. Já para o método do (MCP), foram empregadas 100% das localizações. Nos cálculos da área de uso dos animais e para a verificação do habitat foram utilizadas apenas as localizações independentes, aqui consideradas como aquelas obtidas em dias diferentes.

Animais capturados e monitorados – Os felídeos de pequeno a médio porte capturados neste estudo foram: 6 machos e uma fêmea adultos. Para os machos registrou-se 2 indivíduos das 3 seguintes espécies: *L. tigrinus*, *H. yagouaroundi* e *L. pardalis*, sendo a fêmea de *H. yagouaroundi*. Desses, os aparelhados com rádio transmissor foram os dois *L. tigrinus* (Ltm1 e Ltm2), um macho e a fêmea de *H. yagouaroundi* (Hyf1 e Hym2) e um macho *L. pardalis* (Lpm1), pois, outro *H.*

yagouaroundi macho foi encontrado morto dentro da armadilha com uma lesão que se caracterizou como sendo de arma de fogo. Já para de *L. pardalis* o óbito aconteceu, após este ter sofrido 2 paradas cardio-respiratória durante o procedimento de manipulação.

O maior número de capturas deste estudo 85,7% (n=6) deu-se nas armadilhas que continham como iscas galinhas, ocorrendo apenas uma captura (14,3%) com preá.

5.3 Resultados e Discussão

Monitoramento – Os resultados do monitoramento estão evidenciados na Tabela 5.

Tabela 5. Número de localizações para cada animal (Nº. Local), período de monitoramento em meses (Per. Mont.), tipo de habitat:(Vegetação%: Cerrado, Mata ciliar), área de uso calculada para o mínimo polígono convexo e para a média harmônica com 95% das localizações (Área de uso MCP MH 95%) e área de maior concentração de localizações – “área centro”, calculada pela média harmônica com 75% das localizações (Área > cont. local. MH 75%)

Espécies (código animal)	Nº. Loc.	Per. Mont.	Vegetação (%):		MCP	Área uso	
			Cerrado*	Mata*		MH 95%	Área > cont. local. MH 75%
						(Km ²)	Km ²
<i>L. tigrinus</i> (Ltm1)	26	12	7,7	92,3	4,93	5,45	3,24
<i>L. tigrinus</i> (Ltm2)	10	4	30	70	4,67	4,83	2,25
<i>H yagouaroundi</i> (Hyf1)#	16	3	16,6	83,4	17,97	6,22 (1) 15,44 (2)	0,33 (1) 6,00 (2)
<i>H yagouaroundi</i> (Hym2)#	23	10	17,3	82,7	25,32	11,90 (1) 20,25 (2)	1,34 (1) 4,66 (2)
<i>L. pardalis</i> (Lpm1)#	18	9	11,1	88,9	19,21	8,42 (1) 15,11 (2)	1,84 (1) 8,10 (2)

* Cerrado (áreas de cerrado, cerradão e entalhes de campo cerrado), Mata (matas ciliares não alagadas e alagadas, capões de mata e veredas).

Animal com 2 áreas de uso para a MH 95% e para MH 75%.

Uso de habitat – Apesar da variação existente, nos números de localizações registradas para os animais, notou-se uma clara preferência das 3 espécies (*L. tigrinus*, *H. yagouaroundi* e *L. pardalis*) pelas formações “mais fechadas” (mata ciliares não alagadas e alagadas capões de mata e veredas); a média do uso desse ambiente para os indivíduos estudados foi de 83,5%. A predileção de espécies *L. tigrinus*, *L. pardalis* e *H. yagouaroundi* por florestas já foi relatada na literatura por Bisbal (1993), Emmons (1988) e Konecny (1989), respectivamente.

No entanto, neste estudo os *L. tigrinus* (Ltm1 e Ltm2) mostraram usar áreas com formações mais abertas de forma variada, podendo esta fazer parte de até 30% do habitat, evidenciando assim, uma certa adaptabilidade dessa espécie aos mais variados ambientes. Mondolfi (1986) e Bisbal (1989) citam que o *L. tigrinus* é encontrado com maior frequência em florestas úmidas, mas pode ser observado em outros tipos de florestas (de altitude, secas e geladas). Já Oliveira & Cassaro (1997) relatam a presença desses animais, até mesmo nas proximidades de áreas agrícolas adjacentes a matas. Ademais, para a região central do estado de Tocantins, Brito et al. (2001) já haviam registrado indivíduos de *L. tigrinus*, em ambientes de cerrado e mata.

Com relação aos *H. yagouaroundi*, nota-se um consenso, por parte, da maioria dos pesquisadores que o estudaram: Michalski (2000), Mondolfi (1986), Nowell & Jackson (1996) e Oliveira (1994 e 1998) em dizer que esses são animais característicos de áreas abertas, provavelmente, próximas a zonas de vegetação densa. Entretanto, os resultados encontrados neste estudo, se assemelham aos registrados por Konecny (1989), em Belize (América Central), que retrata a preferência dessa espécie por áreas próxima a corpos d’ água, em ambientes conservados (sucessões antigas e florestas primárias), fato que mostrou uma relação com a dieta da espécie na área de estudo desse país.

A freqüente utilização de áreas próximas a corpos d’ água já havia sido observada por Guggisberg (1975), sendo também evidenciada por Michalski (2000) que estudou os *H. yagouaroundi* em uma área alterada de Mata Atlântica, no sudoeste do Brasil. O que leva a supor que talvez essa espécie é mais dependente dos cursos d’ água, do que da vegetação que os cerca, sendo aparentemente tolerante ao desflorestamento da vegetação nativa (mata ciliar). Consequentemente, poder-se-ia entender a presença dos

H yagouaroundi nas matas do cerrado, pois estas geralmente estão associadas a corpos d'água. Dessa maneira, há necessidade de outros trabalhos para que isso seja melhor discutido.

Para *L. pardalis*, há vários estudos com rádio-telemetria, documentando a importância das áreas com densa cobertura vegetal (florestas) (Ludlow & Sunquist, 1887; Emmons, 1988; Crawshaw & Quigley, 1989; Konecney, 1989 e Mantovani, 2001). No presente estudo, isso mais uma vez foi observado, ficando evidente a preferência do animal monitorado pelas matas de galeria. Dado este já registrado para a espécie por Mondolfi (1986), na Venezuela. Vindo, ainda, as localizações anotadas para a utilização de áreas abertas; confirmar o uso desse ambiente em habitats heterogêneo. Observação que coincide com as de Crawshaw & Quigley (1989), para a região do pantanal mato-grossense.

Área de uso – Dentre as espécies de felídeos neotropicais de pequeno a médio porte, os *L. pardalis* são os que detém a maior quantidade de dados sobre o tamanho de sua área de uso. Segundo Michalski (2000), o tamanho médio de área de uso é inconcluso para o *H yagouaroundi*, sendo concernentemente escassa qualquer tipo de informação sobre área de uso para *L. tigrinus*.

Para os *L. tigrinus* Ltm1 e Ltm2 (machos adultos), a média da área de uso de 4,8 km²(MCP) e de 5,14 km² (MH 95%). A proximidade dos valores encontrados para os cálculos MCP e MH 95% dá-se pela utilização homogênea da área pelos animais. Apesar da área de uso dos indivíduos Ltm1 e Ltm2 não terem atingido a assíntota para a curva cumulativa calculada para o MCP (Figura 4), estas foram aproximadamente 3,6 vezes menores que a área 17,4 km² observada para um macho translocado por Rodrigues & Marinho-Filho (1999), na área afetada pela formação do reservatório de Serra da Mesa, no Estado de Goiás. Segundo Nowell & Jackson (1996) deve-se considerar as experiências prévias, com boa parte dos indivíduos de felinos translocado que mostraram a tendência de realizarem grandes deslocamentos, até que estabeleçam suas novas áreas de uso. Acontecimento este que pode estar relacionado ao tamanho da área de uso (17,4 km²), registrada para animal translocado.

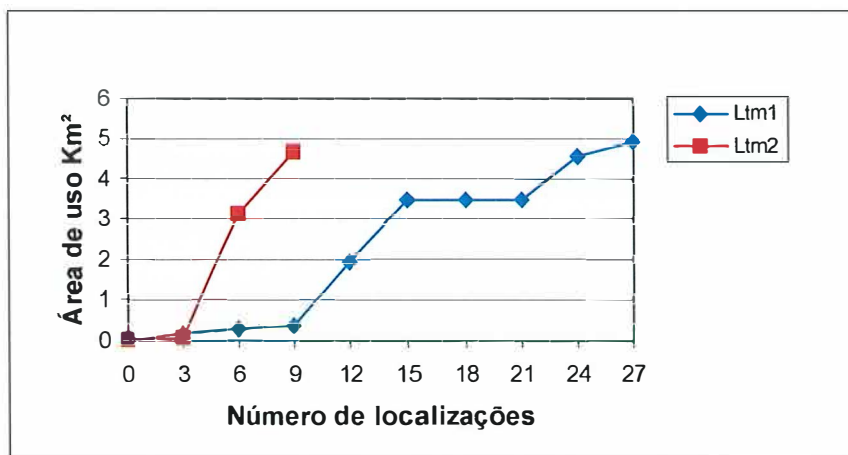


Figura 4 – Curva cumulativa da área de uso dos *L. tigrinus*, calculada pelo MCP em região de cerrado, durante o período de monitoramento de cada animal. Ltm1 – 12 meses e Ltm2 – 4 meses

Para o macho adulto Hym2, da espécie *H. yagouaroundi*, a área uso registrada foi de 25,32 km² MCP, sendo esta, consideravelmente menor que as observadas por Konecney (1989) para dois machos adultos 99,9 e 88,3 km², monitorados em Belize (América Central). Segundo Oliveira (1994), não há explicações plausíveis para o tamanho dessas áreas, que foram inclusive maiores que as de *Panthera onca* para a mesma região. Parte dessa diferença pode estar ligada ao número de localizações, pois em Belize estes foi de 62 a 106, estando os números aqui encontrados limitados a 26 e 22% destes respectivamente (16 e 23 localizações), apesar da análise da curva cumulativa da área de uso, calculada para o MCP, sugerir que a assíntota tenha sido atingida por Hym2 (Figura 5).

A área de uso de Hym2, no entanto, foi superior à área registrada por Michalski (2000) de 5,9 e 8,5 Km² MCP para 2 machos adultos, monitorados em região alterada de mata atlântica, no sudeste do Brasil. Estando este somente semelhante ao resultado de Crawshaw (1995) de 17,6 km² para um macho adulto, acompanhado no Parque Nacional do Iguaçu – Brasil/Argentina.

O resultado observado para a área de uso da fêmea adulta Hyf1 de 17,9 Km² (MCP) muito se aproximou do obtido por Konecney (1989) de 20,1 Km² para um animal do mesmo sexo e faixa etária. Mas este acabou mostrando-se 13 vezes superior aos 1,4

km², que segundo Michalski (2000) parece ser a área mínima de uma fêmea adulta. Além do que, o mesmo foi 2,6 vezes maior que o valor registrada por Crawshaw (1995) de 6,8 km² para uma fêmea, monitorada em região de mata Atlântica. Isso para área de uso Hyf1, que ainda, não tinha atingido a estabilidade para análise da curva cumulativa calculada para o MCP (Figura 5).

Para a MH 95%, registrou-se a formação de 2 áreas de uso, tanto para o macho (Hym2) como para a fêmea (Hyf1) (Tabela 5). Foi observado que a menor área de uso da fêmea e do macho apresentaram respectivamente 40,3% e 58,8% do tamanho da maior área. O método da média harmônica a 95% foi o que melhor simulou a realidade de como os *H yagouaroundsi* se distribuíram espacialmente no ambiente, pois os indivíduos desse estudo apresentaram 2 distribuições homogêneas de localizações bem distintas. Estando o centro médio das distribuições de cada animal a uma distância linear de aproximadamente 6,2 km para o macho e de 5 km para a fêmea.

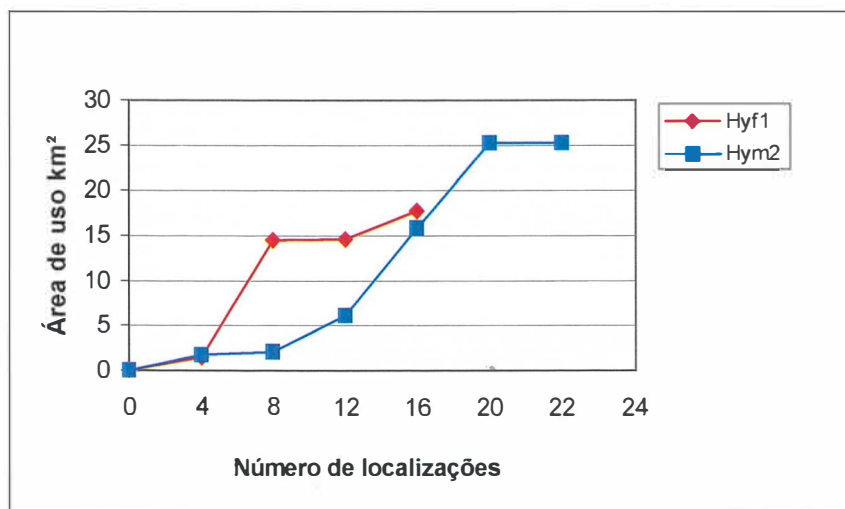


Figura 5 – Curva cumulativa da área de uso dos *H yagouaroundsi*, calculada pelo MCP em região de cerrado, durante o período de monitoramento de cada animal. Hyf1 – 3 meses e Hym2 – 10 meses

Para o macho adulto de *L. pardalis* Lpm1, a área de uso obtida neste estudo para o MCP foi de 19,21 Km². Resultado que se assemelha aos menores valores de área de uso, encontradas por Crawshaw (1995), no Parque Nacional do Iguaçu, região de Mata

Atlântica, que registrou áreas que variaram de 20,4 a 50,9 km², com a média de 38,8 km² para 6 machos adultos com mais de 3 meses de monitoramento. Contudo, a área de uso de Lpm1 não tinha se estabilizado para análise da curva cumulativa, calculada para o MCP (Figura 6). Entretanto, esta ainda teve um valor próximo do anotado por Mantovani (2001) de 23 km² (MCP) para um indivíduo também macho adulto, acompanhado em uma região de cerrado, no interior do estado de São Paulo. De forma geral, o tamanho da área usada pelo macho adulto Lpm1 foi superior aos valores encontrados por Emmons (1988), Ludlow & Sunquist (1987) para indivíduos machos adultos. As áreas de uso registradas para os *L. pardalis* apresentam variações consideráveis de tamanho para diferentes locais de estudo, ocorrendo esse fato, até mesmo, em uma única área de estudo.

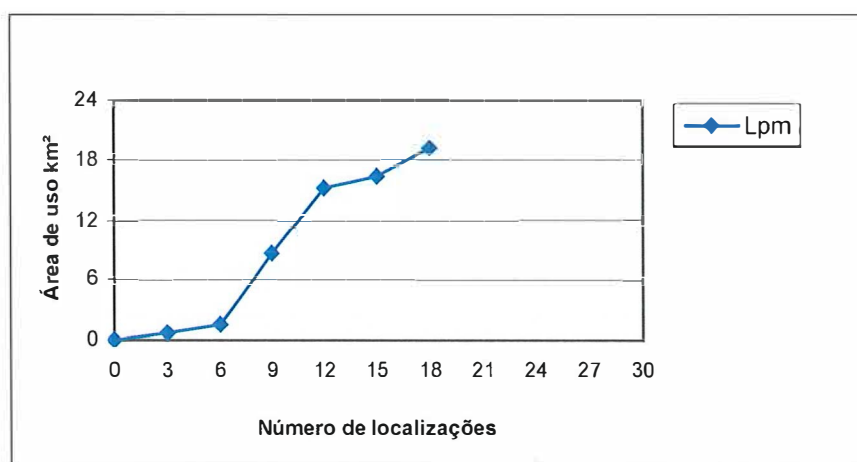


Figura 6 – Curva cumulativa da área de uso do *L. pardalis*, calculada pelo MCP em região de cerrado, durante o período de monitoramento de cada animal. Lpm1 – 9 meses

Para a MH 95%, registrou-se a formação de 2 áreas de uso para o macho Lpm1 (Tabela 5), observando-se que a menor área de uso teve aproximadamente 56% do tamanho da maior área. O método da média harmônica a 95% foi o que melhor simulou a realidade de como o macho Lpm1 se distribuiu espacialmente no ambiente, pois este apresentou 2 distribuições homogêneas de localizações bem distintas, estando o centro médio das distribuições do animal a uma distância linear de aproximadamente 6,1 km.

“Área centro” – Para os machos de *L. tigrinus* Ltm1 e Ltm2, a área de maior concentração de localização MH 75% “área centro” ocupam 60% e 46,6% da área de uso, calculada para MH 95% dos respectivos animais. Para os *H yagouarounds*, esta cobriu 5,3% da menor e 39% da maior área de uso (MH 95%) da fêmea Hyf1 e 16% e 23% das mesmas áreas do macho Hym2. Já para o macho de *L. pardalis*, esta apresentou cobertura de 22% da menor e 53,6% da maior. área de uso (MH 95%) (Tabela 5). O registro de área de maior concentração de localizações não foi encontrado na literatura, nem para o mais estudado dos felídeos neotropicais de pequeno a médio porte o *L. pardalis*.

Sobreposição de área – A sobreposição de área de uso e área de maior concentração de localização MH75% “área centro” só ocorreu para os *H yagouarounds*, pois os *L. tigrinus* foram capturados nas diferentes regiões da área de estudo (córrego Capivara e ribeirão Santa Luzia).

Para o MCP, a área de uso do macho (Hym2) sobrepôs a da fêmea (Hyf1) em 88,2 %, enquanto a sobreposição contrária foi de 62,4%. Michalski (2000) em área alterada de Mata Atlântica, no sudoeste do Brasil, observou que uma fêmea sobrepôs a área de uso de 2 machos, uma em 50% e a outra em 78,6 %.

Com relação a sobreposição para MH 95% (2 áreas para cada indivíduo – Tabela 5), o que chamou a atenção foi a existência desta entre a maior área de uso do macho (Hym2) e a menor área da fêmea (Hyf1) e vice-versa. Estando a maior área de uso da fêmea (Hyf1) sobreposta em 68,6% e a menor em 99,7%. Já para o macho (Hym2), a sobreposição foi de 30,6 para a maior e de 89% para a menor.

Para as 2 áreas de maior concentração de localizações MH 75% “área centro,” notou-se a total inclusão da menor área da fêmea (Hyf1) na maior área do macho e vice versa.

5.4 Conclusão

Os indivíduos das 3 espécies de felídeos de pequeno a médio porte simpátricas *L. tigrinus*, *H. yagouaroundi* e *L. pardalis*, monitorados neste estudo, apresentaram clara preferência pelas áreas de formação fechada (mata ciliar, capão de mata e vereda) para essa região do bioma cerrado.

Fica evidente a necessidade de períodos mais longos do que 12 meses de monitoramento para que se possa estabelecer a área de uso (MCP e MH 95%) e a área centro (MH 75%) dos animais, pois somente o *H. yagouaroundi* Hym2 parece ter estabilizado sua área para análise da curva cumulativa para o MCP.

Os dados aqui gerados poderão servir como base para o delineamento de outros estudos, bem como para auxiliar na preparação em programas de manejo e conservação de felinos de pequeno a médio porte.

6 AVALIAÇÃO DO IMPACTO DE HIDRELÉTRICA SOBRE CARNÍVOROS DE PEQUENO A MÉDIO PORTE EM ÁREA DE CERRADO NA REGIÃO CENTRAL DO TOCANTINS.

Resumo

O cerrado, nas duas últimas décadas, sofreu uma grande alteração na sua biota natural devido ao desenvolvimento econômico desordenado que culminou na crescente demanda energética, a qual vem sendo suprida pela construção de usinas hidrelétricas nas principais bacias que cortam sua área de ocupação. As construções das hidrelétricas podem ser um grande sucesso da engenharia, mas ainda deixam a desejar no aspecto ambiental, pois causam impactos ambientais inevitáveis. Desse modo, o presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito agudo da formação do reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães – Lajeado (TO) sobre algumas espécies da comunidade de carnívoros de pequeno a médio porte, sendo uma espécie de canídeo (*Cerdocyon thous*), uma de procionídeo (*Nasua nasua*) e 3 felídeos (*Leopardus tigrinus*, *Herpailurus yagouaroundi* e *Leopardus pardalis*) registrados dentro da área de influência direta do lago. Para isso, os animais foram aparelhados com rádio transmissores e monitorados antes, durante e após a inundação. Os animais monitorados, de uma forma geral, mostraram-se tolerantes ao impacto agudo causado pelo alagamento parcial ou até quase que total de seu habitat, principalmente os que não tiveram inundado o seu centro médio de localizações anterior à formação do reservatório. Os felídeos, dentre os carnívoros estudados, foram os mais sensíveis frente à transformação nos seus habitats. Mas fica clara a necessidade de que seria melhor estudar um número menor de espécies tendo um maior número possível de indivíduos das espécies a serem estudadas. Isso pode ser feito

através de uma avaliação prévia da área a ser impactada, o que possivelmente indicará as decisões a serem tomadas.

Summary

The savanna has had drastic changes in its biota, due to the economic development that brought the rising demand of energy supplied for the construction of hydroelectric power plants in the main basins in the area. The construction of hydroelectric power plants may be a great conquest of the engineering, but there are still serious failures in the environmental field because they cause irreversible impacts on it. Therefore, this essay wants to measure the severe effects during the formation of the UHE (hydroelectric power plant) Luis Eduardo Magalhães – Lajeado (TO) upon small and middle-sized carnivorous in the community. Those carnivorous are: the canid (*Cerdocyon thous*), and the procyonideo (*Nasua*), and 3 felids (*Leopardus tigrinus*, *Herpailurus*, *yagouaoroundi* and *Leopardus pardalis*) found in the area of the lake. In this process, the animals used devices with transmitters and were monitored before; throughout and after the inundation. The monitored animals presented tolerance in the severe impact caused by the partial or almost complete inundation of their habitat, mainly those animals that did not have their core area inundated before the formation of the reservoir. The felids were the most sensible among the carnivorous in the transformation of their habitat. It is clear that it would be better studying small number is specie, having most of the individuals of the species being studied. This can be done having the previous survey of the area in risk that could indicate the suitable attitudes to be taken.

6.1 Introdução

Atualmente, o cerrado é considerado um dos 25 “hotspots” mundiais, o que significa ser um dos biomas mais ricos e ameaçados do planeta (M.M.A., 2002). Nas últimas décadas, o cerrado vem sendo alvo de uma rápida transformação antrópica. A total responsabilidade da fragmentação e destruição do cerrado esteve na desordenada expansão da fronteira agrícola (Alho & Martins, 1995). Em associação a esse processo, veio a ocupação humana e a construção de rodovias, o que fez com que a massa contínua de área com biota natural se transformasse em uma paisagem de ilhas de cerrado, inserido numa matriz de agroecossistemas. Segundo Alho (1993), esses distúrbios antrópicos têm alterado notadamente a composição de espécies pertencentes à fauna desse bioma.

O desenvolvimento econômico do cerrado vem se somar à crescente demanda energética, que vem sendo suprida pela construção de usinas hidrelétricas nas principais bacias que cortam sua área de ocupação. Alho (2000) cita que a construção de usinas hidrelétricas causa impactos ambientais inevitáveis. Os reservatórios criados pela barragem transformam ambientes terrestres em ambientes aquáticos. A formação do lago provoca fragmentação, perda de habitats e desloca os animais silvestres de suas áreas domiciliares naturais.

Apesar de existirem algumas informações sobre os efeitos das usinas hidrelétricas sobre as populações de animais (Sá, 1995; Alho et al., 2000; Marinho-Filho et al., 2000; Sana et al., 2001 e Duarte, 2002), ainda são escassos os dados que enfatizam com clareza os processos envolvidos na extinção local de espécies e nas modificações das estruturas das comunidades. Conforme Henriques, (1988) e Sana et al., (2001) são poucos os estudos de acompanhamento dos efeitos impactantes da formação de reservatórios sobre a fauna.

Uma quantidade muito menor de informações é encontrada para os estudos de impactos ambientais sobre a comunidade de carnívoros neotropicais. Somente Bisbal (1993) fez um estudo investigativo relacionando os impactos causados por humanos,

como o desmatamento para exploração agropecuária, a extração de madeira, a exploração de petróleo, minérios, a caça, a construção de estradas e a formação de represas (hidrelétricas) com a comunidade de carnívoros da Venezuela.

O único estudo de monitoramento do impacto da formação de um reservatório sobre carnívoros deu-se para a comunidade de grandes felinos (*Puma concolor* e *Panthera onca*) na área de influência da usina hidrelétrica de Porto Primavera – SP/MS (Sana & Crawshaw, 2000).

Desse modo, o presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito agudo da formação do reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães – Lajeado (TO) sobre algumas espécies da comunidade de carnívoros de pequeno a médio porte, registrados dentro da área de influência direta do lago.

6.2 Material e Método

Área de estudo – O estudo foi conduzido nas áreas, conforme o indicado na Figura 1 da página 4.

Capturas – A captura dos animais para colocação das coleiras com rádio transmissores foram feitas, utilizando-se o método de armadilhagem. Para fabricação das armadilhas foi tomado como base um modelo utilizado pelo CENAP/ IBAMA na captura de onça pintada (*Panthera onca*) e jaguatirica (*Leopardus pardalis*) e pequenos felinos (Crawshaw 1992 e 1995).

As armadilhas utilizadas foram do tipo gaiola, com a porta de entrada no modelo guilhotina, e foram fabricadas de estrutura metálica nas seguintes medidas; 60x50x110 cm (largura, altura e comprimento, incluindo espaço para isca) e apresentando um espaço entre as barras entre 2 e 3 cm para que os animais não inserissem seus caninos evitando assim, fraturas dos mesmos.

A disposição das armadilhas na área foi realizada, tendo como base a presença de vestígios encontrados (rastros e fezes) e mesmo até pela visualização de algumas das espécies nas estradas e trilhas das áreas amostradas. Estas foram dispostas à beira desses

locais de passagem, de modo que ficassem camufladas pela vegetação. Os outros cuidados tomados foram os de se colocar as armadilhas o mais próximo possível dos cursos d' água, a fim de aproveitar esse recurso como atrativo.

O período de armadilhagem teve duração de aproximadamente 13 meses (maio de 2000 a junho de 2001), com média de 7 armadilhas em funcionamento por área de estudo. Como iscas foram empregados os mais variados tipos de atrativos: frutos, mistura de itens (frutos ovos de galinha, pescoço de frango, restos de peixe e de bovinos), além da utilização de iscas vivas, como coelhos, preás e galinhas. As inspeções das armadilhas foram realizadas diariamente, ao amanhecer.

Contenção física e química – Antes da realização de quaisquer procedimentos, os animais capturados foram observados atentamente, estimando-se seu peso, idade e a condição de saúde aparente, para em seguida empregar as condutas mais adequadas para a espécie. As contenções físicas dos animais capturados, quando necessárias, foram feitas empregando equipamentos especiais. Para se conter, fisicamente, os animais, foi utilizado tanto cambão como jaula de prensa (gaiola de contenção).

Na contenção química dos animais capturados foi usado, Cloridrato de cetamina (anestésico dissociativo) em associação com Cloridrato de xilazina (agonista de alfa2 adrenérgico) ou Cloridrato de tiletamina (anestésico dissociativo) mais Zolazepam (benzodiazepínico). A eleição da droga foi feita de acordo com a espécie capturada, tomando-se por base alguns dados existentes na literatura.

Monitoramento rádio-telemétrico – Os animais das famílias; canidae (*C. thous*), procyonidae (*N. nasua*) e felidae (*L. tigrinus*, *H. yagouaroundi* e *L. pardalis*) capturados nas áreas de amostragem, localizadas dentro da região de influência direta do reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães foram monitorados, usando a técnica de rádio telemetria por VHF, em frequência entre 150 e 152 MHZ (Telemetry Eletronics Consultants, EUA).

Para monitoramento desse estudo, as trilhas, estradas, rios e o espaço aéreo das áreas de amostragem foram percorridos por um período de 15 meses antes da inundação e após a inundação por um período de 4 meses.

As localizações se deram pelo método de triangulação (White & Garrott, 1990), no qual pelo menos 2 direções são tomadas (cada direção de um ponto diferente do terreno) do animal monitorado. Para o processamento dos dados de campo de cada animal, todos os azimutes tomados foram corrigidos para o efeito de declinação magnética do Planeta em relação ao norte geográfico, acrescentando-se 20° para cada direção tomada, com a bússola para os anos de 2000, 2001 e 2002. Através do número total de localizações e registros de localizações diretas (avistamento) individuais dos animais, determinou-se o centro médio de localização ou “centro médio de atividade” (CML ou CMA) para antes e para depois da formação do reservatório. Para avaliar qual foi o comportamento dos animais, calculou-se: 1) a distância entre o CMLAR (centro médio localizações de antes da formação do reservatório) para o CMLDR (centro médio de localizações de depois da formação do reservatório); 2) a distância do CMLAR (centro médio de localizações de antes da formação reservatório) à margem mais próxima do córrego, ribeirão ou rio impactado, dependendo da área que o animal se localizava; 3) a distância do CMLDR (centro médio de localizações de depois da formação do reservatório) à margem mais próxima do córrego, ribeirão ou rio impactado e 4) distância do CMLDR (centro médio de localizações de depois da formação do reservatório) à margem do mesmo.

Para serem calculados, os dados foram submetidos ao programa Tracker (Radio Location Systems AB). O cálculo do CMLAR (centro médio de localização de antes da formação do reservatório) e do CMLDR (centro médio de localização depois da formação do reservatório) foram feitos, utilizando-se apenas das localizações independentes, aqui consideradas aquelas obtidas em dias diferentes.

Animais capturados e monitorados – Os carnívoros de pequeno a médio porte capturados neste estudo foram 3 *C. thous*, 2 fêmeas adultas - Ctf1 e Ctf3 e 1 macho adulto - Ctm2 ; 3 *N. nasua*, 2 machos adultos - Nnm1 e Nnm3 e um jovem - Nnmj2 e 5 felídeos, 2 *L. tigrinus* machos adultos - Ltm1 e Ltm2; 2 *H. yagouaroundi*, uma fêmea - Hyf1 e um macho adultos - Hym2 e um *L. pardalis* macho adulto - Lpm1.

6.3 Resultados e Discussão

Monitoramento rádio-telemétrico – Para o monitoramento antes da formação do reservatório foi obtido um total de 403 localizações para 11 animais, acompanhados durante um período que variou de 2 a 15 meses. Para 1ª cota de enchimento, como rio Tocantins não saiu de sua dinâmica normal para o período das chuvas (não houve extravasamento para fora do seu canal), não houve impacto no habitat dos animais monitorados. Para essa etapa, foram obtidas um total de 16 localizações para 10 animais, durante um período de 2 meses. (A redução, no número de animais, deu-se pelo óbito do macho Ctm2 de *C. thous*, após 7 meses de monitoramento.) Após o fechamento total das comportas, para o enchimento da 2ª e última cota, registrou-se um total de 68 localizações para 10 dos animais para um período que variou de 1 a 4 meses. (Tabela 6).

Tabela 6. Número de localizações para cada animal (Nº. Local), período de monitoramento (Per. Mont.) dos carnívoros de pequeno a médio porte monitorados na área de influência da UHE Luis Eduardo Magalhães – Lajeado (TO)

Espécies (código do animal)	Antes da formação do reservatório		Durante e depois da formação do reservatório			
	N.º de loc.	Per. mont. meses	N.º de loc. 1ªcota	Per. mont. meses	N.º de loc. 2ªcota	Per. mont. meses
<i>C. thous</i> (Ctf1)	95	15	2	2	5	4
<i>C. thous</i> (Ctm2)	50	7	-	2	-	-
<i>C. thous</i> (Ctf3)	17	2	3	2	9	4
<i>N. nasua</i> (Nnm1)	85	13	4	2	6	3
<i>N. nasua</i> (Nmj2)	44	7	2	2	8	4
<i>N. nasua</i> (Nnm3)	19	3	2	2	10	4
<i>L. tigrinus</i> (Ltm1)	26	12	2	2	2	4
<i>L. tigrinus</i> (Ltm2)	10	4	-	-	2	2
<i>H. yagouaroundi</i> (Hyf2)	16	3	-	-	2	1
<i>H. yagouaroundi</i> (Hym1)	23	10	2	2	8	4
<i>L. pardalis</i> (Lpm1)	18	9	-	-	9	4

Tabela 7. Distância entre centro médio de localizações antes do reservatório e o centro médio de localizações depois do reservatório (Dist. entre CMLAR e o CMLRD); distância do centro médio de localizações antes do reservatório ao córrego Capivara, ribeirão Santa Luzia ou rio Tocantins (Dist. do CMLAR ao curso d' água), distância centro médio de localizações depois do reservatório ao mesmo ponto do córrego Capivara, ribeirão Santa Luzia ou rio Tocantins para antes do reservatório (Dist. do CMLDR ao mesmo ponto do curso d' água para antes do reserv.) e distância do centro médio de localizações depois do reservatório à margem do reservatório (Dist. do CMLDR a margem do reserv.)

Espécies (código do animal)	Dist. entre (CMLAR) e o (CMLDR) (Km)	Dist. do (CMLAR) ao curso d' água (Km)	Dist. do (CMLDR) ao mesmo ponto do curso d' p/ antes do reserv. (Km)	Dist. do (CMLDR) a margem do reserv. (Km)
<i>C. thous</i> (Ctf1)	0,2	0,96	0,76	0,07
<i>C. thous</i> (Ctm2)	-	0,98	-	-
<i>C. thous</i> (Ctf3)	1,9	0,8	2,7	0,64
<i>N. nasua</i> (Nnm1)	0,46	0,31	0,71	0,40
<i>N. nasua</i> (Nnmj2)	1,3	0,3	1,4	0,34
<i>N. nasua</i> (Nnm3)	0,45	0,08	0,5	0,08
<i>L. tigrinus</i> (Ltm1)	2,0	0,34	2,15	0,40
<i>L. tigrinus</i> (Ltm2)	1,2	0,22	1,3	0,15
<i>H. yagouaroundi</i> (Hyf1)	2,7	0,1	2,8	0,4
<i>H. yagouaroundi</i> (Hym2)	6,5	0,03	6,5	0,4
<i>L. pardalis</i> (Lpm1)	5,0	0,03	4,97	4,7

As duas fêmeas Ctf1 e Ctf2 que foram monitoradas na área amostral do ribeirão Santa Luzia apresentaram comportamentos diferentes, frente a perda parcial e quase que total do habitat utilizado. A fêmea Ctf1 foi o animal com mais longo período de monitoramento para antes do lago (Tabela 6). O seu habitat foi parcialmente alagado, estando 69,4% (n= 66) das suas 95 localizações registradas para a etapa pré- enchimento dentro da área do futuro reservatório. Entretanto, seu CMLAR (centro médio de localizações de antes do reservatório), se mostrou fora da área de inundação. Na tabela VII pode-se encontrar a distância linear deste à margem ribeirão Santa Luzia.

Depois da formação do reservatório o animal permaneceu na área que não foi alagada, onde se tinha registrado 30,6% de suas localizações (n=29, para o total de 95

localizações) na etapa de antes da formação do reservatório. Ficando o seu CMLDR (centro médio de localizações de depois do reservatório) próximo do CMLAR (centro médio de localizações de antes do reservatório), e, inclusive, pôde-se observar uma aproximação do CMLDR ao mesmo ponto (margem do Ribeirão Santa Luzia).

No geral, o CMLDR de Ctf1 foi que o se localizou mais próximo da margem do reservatório, dentre todos os animais estudados (Tabela 7). Essa permanência do animal no que restou do seu habitat, pode ser caracterizada com o que Alho (2000), cita como efeito estendido de represa, onde há normalmente aumento da densidade local de animais na borda do reservatório. Efeito esse que foi muito bem documentado para primatas e aves na hidrelétrica de Samuel – (RO) por Sá (1995).

Já para a fêmea Ctf2, animal com o menor tempo de monitoramento para antes do enchimento do lago, a captura ocorreu, próxima ao fechamento das comportas da barragem (Tabela 6). Animal este, que teve seu habitat quase que totalmente perdido, pois 17 localizações obtidas para antes da formação do lago 82,3% (14 localizações) estiveram dentro da área de alagamento. O mesmo foi observado para o CMLAR (centro médio de localizações para antes da formação do reservatório), podendo ser observada a distância linear deste à margem rio Tocantins na Tabela 7.

A distância do seu CMLDR para CMLAR pode ser observada na Tabela 7, bem como as outras distâncias calculadas, sendo importante destacar o aumento de 1,9 km do CMLDR para o mesmo ponto, margem do rio Tocantins que era de 0,8 km para o CMLAR. Aparentemente isso, caracteriza que o animal buscou um novo local para habitar. Segundo Sana & Crawshaw (2000) a ocupação de novas partes do habitat por onças pintadas (*P. onca*), monitoradas na área de impacto da UHE Porto Primavera é, aparentemente, o resultado da utilização forçada de áreas não afetadas pelo enchimento que, talvez, já foram utilizadas anteriormente ou até mesmo estão sendo usadas pela primeira vez.

A flexibilidade de comportamento, notada frente ao impacto agudo para os dois indivíduos de *C. thous* neste estudo, pode estar relacionada à plasticidade adaptativa da espécie, pois segundo Sunquist et al., (1989), Macdonald & Courtenay (1996), Juarez (1997) e Michalski (2000), esses animais podem ocupar áreas de capoeira, zonas de

cultivo e até mesmo áreas próximas a habitações humanas. Ainda, conforme cita (Bisbal, 1993) a adaptabilidade desse canídeo frente à maioria dos impactos humanos faz com que até mesmo a construção de represas tenha um efeito negativo pequeno sobre suas populações.

Para os *N. nasua*, acompanhados na área amostral do córrego Capivara, o que se observou para os 2 machos adultos solitários Nnm1 e Nnm3 foi um comportamento semelhante em relação ao distanciamento do CMLAR para o CMLDR (Tabela 7), apesar do indivíduo Nnm1 ter uma porcentagem de localizações, aproximadamente, 2,5 vezes menor, dentro da área de inundação (18,8%) do que Nnm3 (47,3%) (Tabela 6), e do CMLAR de Nnm1 estar fora da área alagada e o de Nnm3 estar dentro (registros para a etapa de pré-enchimento).

O macho jovem Nnmj2, no entanto, que apresentou uma perda parcial de habitat 18,2% de suas localizações para dentro da área alagada e teve o seu CMLAR para fora dessa área, mostrou um maior distanciamento entre CMLAR e o CMLDR para a espécie *N. nasua* (Tabela 7). Talvez isso tenha ocorrido pelo fato do macho jovem pertencer a um bando (fêmeas, filhotes e machos jovens). Segundo Hass (2002), bandos da espécie *Nasua narica*, em geral, possuem área de uso em média 2 vezes maior que a de machos. Portanto, pode-se dizer que possivelmente os bandos têm características mais exploratórias, o que parece estar relacionado a uma menor tolerância ao impacto pelo fato de necessidade de uma maior disponibilidade de recursos.

Com relação à distância do CMLAR à margem do córrego Capivara, verificou – se um aumento, de aproximadamente 2,3; 4,7 e 7 vezes para o CMLDR e o mesmo ponto na margem, respectivamente para Nnm1, Nnmj2 e Nnm3 (Tabela 7). Provavelmente, o maior distanciamento registrado para Nnm3 (7 vezes) seja decorrente da proporção mais elevada de impacto no seu habitat. Já o fato do distanciamento de Nnmj2 (bando) ser mais que o dobro de Nnm1(macho solitário) pode estar ligado às proporções do espaço usado. Conforme citado anteriormente por Hass (2002), a porcentagem de localizações registradas para dentro do reservatório para antes do alagamento foi muito semelhante (18,8% Nnm1 e 18,2% Nnmj2).

Quanto à distância CMLAR e o curso d' água, se comparada com distância registrada para o CMLDR, a margem desse córrego, já como reservatório, o que pode se notar para os *N. nasua* foi o pequeno e mesmo inexistente afastamento (Tabela 7). De uma forma geral, as respostas frente ao impacto agudo de hidrelétrica, observadas neste estudo para os *N. nasua* se assemelham com as considerações de Bisbal (1993) o qual cita, que as represas da Venezuela tiveram um efeito negativo pequeno sobre esse procionídeo, pois estes provavelmente respondem com flexibilidade às modificações em seus habitats, tendo até um possível aumento de sua população.

Os felídeos sofreram perdas parciais de habitats com diferentes graus de variação. Para os *L. trigrinus*, estas foram de 61,5% para Ltm1, (26 localizações para antes do reservatório, 16 se deram para dentro da área de alagamento) e de 10% para Ltm2 (10 localizações para antes do reservatório, 1 dentro da área alagada). Os *H. yagouaroundi* tiveram seu espaço comprometido, em 50% para a Hyf1 (fêmea) (8 das 16 localizações presentes na área do reservatório), e em 69,5% para o Hym2 (macho) (16 de 23 localizações dentro da área a ser alagada). Já o *L. pardalis* Lpm1 teve 27,7% do espaço utilizado afetado (18 localizações para antes do reservatório, 5 se apresentaram dentro da área de inundação).

Os felídeos, de maneira geral, registraram um maior distanciamento do CMLAR para o CMLDR (Tabela 7), mesmo para Ltm1 e Ltm2 que apresentaram o CMLAR para fora da área inundada, sendo esse distanciamento maior para Hyf1, Hym2 e Lpm1 que tiveram o CMLAR alagado e que possuíam uma utilização de espaço mais ampla. Fato este que se assemelha aos resultados encontrados para *P. onca*, por Sana & Crawshaw (2000), que é a utilização forçada de áreas já conhecidas e ou até mesmo de novas.

Para a distância do CMLAR ao curso d' água, (córrego Capivara ou Ribeirão Santa Luzia), registrou-se variações, ocorrendo um afastamento de 5,9, 6,4, 28, 165 e 216 vezes do CMLDR ao mesmo ponto do curso d' para os respectivos indivíduos Ltm2, Ltm1, Hyf1, Lpm1 e Hym2 (Tabela 7), o que está diretamente relacionado aos animais apresentaram um espaço de uso mais amplo.

Com relação à distância do CMLDR à margem do reservatório, os dados podem ser observados da tabela II. Ao se comparar a distância do CMLAR ao curso d' água

com a distância do CMLDR à margem do reservatório, o que se tem é esta diminuída para Ltm2 e aumentada para Ltm1, Hyf1, Hym2 e Lpm1 (Tabela 7). Possivelmente, isso está relacionado à pequena proporção do impacto do reservatório sobre seu espaço de uso.

Assim, os resultados registrados neste trabalho sobre o impacto agudo de hidrelétrica sobre os felídeos estudados corroboram com as observações feitas por Bisbal (1993), para as represas construídas na Venezuela, que mostram os efeitos negativos destas sobre as populações de felídeos, pois no cerrado essa atividade leva a uma total perda dos ambientes florestados (mata ciliar), que segundo Emmons (1988), Bisbal (1989) e Konecky (1989) é o habitat de preferência das respectivas espécies *L. pardalis*, *L. tigrinus* e *H. yagouaroundi*.

6.4 Conclusão

Apesar de se ter um grande número de espécies monitoradas e poucos animais de cada espécie, pôde se evidenciar o comportamento de indivíduos frente a perda de seu espaço usado. Ficando evidente a necessidade de se trabalhar com um número maior de animais da mesma espécie para que se possa melhor entender a dinâmica da população afetada. Sendo mais prudente escolher uma, duas ou até três espécies chave que aparentemente serão afetadas. Mas isso também dependerá da estrutura a ser disponibilizada pelo empreendimento gerador do impacto.

Quanto ao impacto agudo, causado pela formação do reservatório, os carnívoros estudados mostraram-se tolerantes, principalmente os que não tiveram inundado o seu centro médio de localizações para antes do reservatório.

De uma forma geral, os felídeos estudados evidenciaram-se os mais sensíveis frente à transformação nos seus habitats, pois foram os mais seletivos quanto à utilização de ambientes.

Fica clara a necessidade de que as avaliações de impacto causado por hidrelétricas sobre a fauna, devam contar com um maior tempo de monitoramento para

antes da transformação do ambiente, por pelo menos 24 meses para que se possa melhor compreender alguns aspectos da ecologia das espécies, com um tempo integral de monitoramento durante o enchimento (diário) e com a permanência deste durante a vida útil do empreendimento para se avaliar o impacto crônico.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos a partir deste estudo mostram as dificuldades de se trabalhar com o monitoramento de várias espécies de apenas uma única ordem (Carnívora). As dificuldades ocorrem desde a fase de aquisição dos equipamentos de monitoramento por rádio-telemetria, que tem de ser importado, passa por toda a fase de campo que é o de capturar as espécies a se estudar e entra pelos entremetes políticos de se discutir as melhores maneiras de se avaliar, mitigar os impactos causados pelo empreendimento. Essa discussão é o que podemos chamar de choque de idéias entre os grupos contratados para estudar o meio ambiente a ser alterado e o consórcio construtor da hidrelétrica que atende essa medida de ressarcimento pelo simples fato de ser obrigatória.

A verdade é que muitas hidrelétricas foram construídas no Brasil e poucas geraram diretrizes para como se trabalhar com a fauna impactada. Por isso, acredito que seja necessário um gerenciamento mais específico sobre essa questão pelo órgão de fiscalização competente. Para isso proponho:

1. A constituição de um grupo gestor, escolhido entre as diversas instituições do país IBAMA, Universidades federais e estaduais, EMBRAPA e Ongs. Este seria responsável por traçar as diretrizes gerais do projeto, incluindo a seleção do núcleo de pesquisadores que se responsabilizariam pela execução do projeto.

2. O núcleo de pesquisadores pode ser encontrado nas Universidades, desde que estes possam ter uma dedicação mensal ao projeto, sendo contratados pelo período onde se possa desenvolver estudos de longo prazo (mínimo de 10 anos). Estes trabalhariam com alunos de pós-graduação que desenvolveriam as pesquisas.

3. O grupo de pesquisadores deve ser multidisciplinar, envolvendo zoólogos sistematistas, ecólogos, geneticistas, veterinários e botânicos. Deve-se dividir os grupos de

pesquisas com invertebrados e vertebrados, criando as subdivisões necessárias para que os especialistas possam atuar dentro da sua área de conhecimento. Por exemplo, para vertebrados podemos dividir os grupos répteis e anfíbios, aves e mamíferos. Assim, dentre os mamíferos, poderíamos ter grupos de profissionais trabalhando com primatas, pequenos mamíferos, carnívoros, edentatas, artiodátilas, perissodátila e rodentia.

A divisão dos grupos de monitoramento otimizaria o trabalho das equipes envolvidas, possibilitando uma coleta sistemática de informações sobre a biologia e a ecologia da comunidade a ser impactada como um “todo”. Essas deveriam ser as diretrizes a serem seguidas pelos órgãos fiscalizadores federais e estaduais, que ainda contariam com o apoio do ministério público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALHO, C.J.R. Distribuição da fauna num gradiente de recursos em mosaico. In: PINTO, M. N. (Org.) **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2 (Ed). Brasília: Universidade de Brasília, 1993. p.213-262: Distribuição da fauna num gradiente de recursos em mosaico.
- ALHO, C.J.R. Paisagem e enfoque. In: ALHO, C.J.R.; CONCEIÇÃO, P.N.; CONSTANTINO, R.; SCHLEMMERMEYER, T.; STRÜSSMANN, C.; VASCONCELLOS L.A.S.; OLIVEIRA, D.M.M.; SCHNEIDER, M. **Fauna silvestre da região do rio Manso MT**. (Ed). Brasília: Ministério do Meio Ambiente; IBAMA; Centrais Elétricas do Norte do Brasil, 2000a. cap.I, p.19-29: Paisagem e enfoque.
- ALHO, C.J.R. Resgate, aproveitamento e conservação da fauna . In: ALHO, C.J.R.; CONCEIÇÃO, P.N.; CONSTANTINO, R.; SCHLEMMERMEYER, T.; STRÜSSMANN, C.; VASCONCELLOS L.A.S.; OLIVEIRA, D.M.M.; SCHNEIDER, M. **Fauna silvestre da região do rio Manso MT**. (Ed). Brasília: Ministério do Meio Ambiente; IBAMA; Centrais Elétricas do Norte do Brasil, 2000b. Cap. 7, p.239-251: Resgate, aproveitamento e conservação da fauna.
- ALHO, C.J.R.; MARTINS, E.S. **De grão em grão o cerrado perde espaço**. Brasília: WWF/Sociedade de Pesquisa Ecológicas do Cerrado, 1995. 66p.
- ALHO, C.J.R.; CONCEIÇÃO, P. N.; CONSTANTINO, R.; SCHLEMMERMEYER, T.; STRÜSSMANN, C.; VASCONCELLOS, L.A.S.; OLIVEIRA, D.M.M.; SCHNEIDER, M. **Fauna silvestre da região do rio Manso, MT**. (Ed). Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Edições IBAMA; Centrais Elétricas do norte do Brasil. 268p. 2000.
- ANDERSON, D.J. The home range: a new nonparametric estimation technique. **Ecology**, n.63, p.103-112, 1982.
- BALSER, D.S. Tranquilizer tabs for capturing wild carnivores. **Journal of Wildlife Management**, v.29, n.3, p.438-442, 1965.

- BEISIEGEL, B.M. Notes on the coati, *Nasua nasua* (Carnivora: Procyonidae) in an Atlantic forest area. **Brazilian Journal Biology**, v.61, n.4, p.689-692, 2001.
- BERTA, A. *Cerdocyon thous*. **Mammalian Species**, n.186, p.1-4, 1982.
- BISBAL, F.J. Food habits of some neotropical carnivores in Venezuela (Mammalia, Carnívora). **Mammalia**, v.50, n.3, p.329-339, 1986.
- BISBAL, F.J. Distribution and habitat association of the carnivores in Venezuela. In: REDFORD, K.H.; EISENBERG, J.F., (Ed). **Advances in Neotropical Mammalogy**. Gainesville: The Sandhill Crane Press, 1989. p.339-362: Distribution and habitat association of the carnivores in Venezuela.
- BISBAL, F.J. Impacto humano sobre los carnívoros de Venezuela. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v.28, n.3, p.145-156, 1993.
- BISBAL, F.J.; OJASTI, J.D. Nicho trófico del zorro *Cerdocyon thous* (Mammalia Carnívora). **Acta Biologica Venezuelana**, n.10, p.469-496, 1980.
- BOULANGER, J. G.; WHITE, G.C. A comparison of home-range estimators using monte Carlo simulation. **Journal of Wildlife Management**, n.54, p.310-315, 1990.
- BRANDY, C.A. Observations on the behavior and ecology of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). In: EISENBERG, J.F. (Ed). **Vertebrate ecology in the northern Neotropics**. Washington, D.C: Smithsonian Institution Press, 1979. p.161-171: Observations on the behavior and ecology of the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*).
- BRITO, B.; TROVATI, R.G.; PRADA, M. Levantamento dos mamíferos terrestres de médio e grande porte na área de influência da UHE Luís Eduardo Magalhães, região central do Tocantins. **Humanitas**, n.3, p.7-20, 2001.
- BURT, W.H. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. **Journal of Mammalogy**, n.24, p.346-352, 1943.
- BROOKS, D.M. Observations on procyonids in Paraguay and adjacent regions. **Small Carnivore Conservation**, n.8, p.3-4, 1993.
- CRAWSHAW, P.G. Junior. A Biotelemetria. **Boletim da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza**, n.14, p.17-25, 1979.
- CRAWSHAW P.G. Junior. Recommendations for study design on research projects on neotropical felids. In: “**Felinos de Venezuela: Biología Ecológicas e Cosevación**”. Caracas, FUDECI, 1992, p.187-222. Recommendations for study design on research projects on neotropical Felids.

- CRAWSHAW, P.G. Junior. Comparative ecology of ocelot (*Felis pardalis*) and Jaguar (*Panthera onca*) in a protected subtropical forest in Brazil and Argentina. Florida, 1995. 190p. Thesis (Ph. D.) - University of Florida.
- CRAWSHAW, P.G. Junior. Recomendações para um modelo de pesquisa sobre felídeos neotropicais. In: VALLADARES-PADUA; C.; BODMER, R.E.; CULLEN, L. Junior. (Ed). **Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil**. Brasília: CNPq, Sociedade Civil de Mamirauá, 1997. p.70-94: Recomendações para um modelo de pesquisa sobre felídeos neotropicais.
- CRAWSHAW, P.G. Junior; QUIGLEY, H.B. Notes on ocelot movement and activity in the Pantanal region, Brazil. **Biotropica**, v.21, n.4, p.377-379, 1989.
- CRESPO, J. A. Ecología de la comunidad de mamíferos Del Parque Nacional Iguazu, Misiones. **Revista del Museo Argentino "Bernardino Rivadavia", Ecologia**, v.3, n.2, p.172, 1982.
- DALPONTE, J.C. Diet of the hoary fox, *Lycalopex vetulus* in Mato Grosso, central Brazil. **Mammalia**, n.61, p.537-546, 1997.
- DECKER, D.M. Systematics of the coatis, Genus *Nasua* (Mammalia: Procyonidae). **Proceedings of Biological Society of Washington**, n.104, p.370-386, 1991.
- DIETZ, J.M. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Smithsonian Contributions to Zoology**, n.392, p. 1-51, 1984.
- DIXON, K.R.; CHAPMAN, J.A. Harmonic mean measure of animal activity areas. **Ecology**, n.61, p. 1040-1044, 1980.
- DUARTE, J.M.B.; TORRES, H.A.; RAMOS, H.G.C.R.; LEMES, M.R.S. **Efeito de uma usina hidrelétrica sobre a mortalidade de cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*)**. Jaboticabal – SP, Funep, 2003. p.129-136. (Relatório Final Projeto-Cervo-do-Pantanal de Porto Primavera).
- EITEN, G. Vegetação do cerrado. In: PINTO, M. N. (Coord.) **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. 2. ed. Brasília: Universidade de Brasília/SEMATEC, 1994. p. 9-65: Vegetação do Cerrado.
- EMMONS, L.H. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v.20, p.217-283, 1987.
- EMMONS, L.H. A field study of ocelots in Peru. **Revue d'Ecologie de la Terre et la Vie**, v.43, p.133-157, 1988.

- EMMONS, L.H. **Neotropical rain forest mammals: a field guide.** Chicago, University of Chicago Press, 1990. 281 p.
- EMMONS, L.; FEER, F. **Neotropical rainforest mammals: a field guide.** 2.ed. Chicago, University of Chicago Press, 1997. 307p.
- ESTRADA, A., HALFFTER, G., COATES-ESTRADA, R.; MERRITT, D. A. Junior. Dung beetles attracted to mammalian herbivore (*Alouatta palliata*) and omnivore (*Nasua narica*) dung in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, n.9 p.45-54, 1993.
- FACURE, K.G.; GIARETTA, A.A. Food habits of carnivores in a coastal Atlantic Forest of Southeastern Brazil. **Mammalia**, n.60, p.499-502, 1996.
- GEHRT, S.D.; FRITZELL, E.K. Resource distribution, female home range dispersion, and male spatial interactions: group structure in a solitary carnivore. **Animal Behaviour**, n.55, p.1211-1227, 1998.
- GLASS, J.H. The Status of the Steel Trap in North America. In: DAVIS, L.R.; MARSH, R.E. (Ed). **Proceedings// Davis: University of 14.**, California, 1990. Vertebrate pest Conference. Davis, 1990. p. 252-254: The Status of the Steel Trap in North America.
- GOMPPER, M.E. Sociality and asociality in white-nosed coatis (*Nasua narica*): foraging costs and benefits. **Behavioral Ecology**, n.7, p.254-263, 1996.
- GOMPPER, M.E. Population ecology of the white-nosed coati (*Nasua narica*) on Barro Colorado Island, Panama. **Journal of Zoology (London)**, n.241, p.441-455, 1997.
- GOMPPER, M.E.; KRINSLEY, J.S. Variation in social behavior of adult male coatis (*Nasua narica*) in Panama. **Biotropica**, n.24, p.216-219, 1992.
- GOMPPER, M.E.; DECKER, D. M. *Nasua nasua*. **Mammalian Species**, n.580, p.1-9, 1998.
- GUGGISBERG, C.A.W. **Wild cats of the world.** New York: Taplinger Publishing, 1975. 328p.
- HARRIS, S.; CRESSWELL, W.J.; FORDE, P.G.; TREWHELLA, W.J.; WOOLARD, T.; WRAY, S. Home-range analysis using radio-tracking data – a review of problems and techniques particularly as applied to study of mammals. **Mammal Review**, n.20, p.97-123, 1990.

- HASS, C.C. Home-range dynamics of white-nosed coatis in southeastern Arizona. **Journal of Mammalogy**, v.83, n.4, p.934-946, 2002.
- HASS, C.C.; VALENZUELA, D. Anti-predator benefits of group living in white-nosed coatis (*Nasua narica*). **Behavioral Ecology and Sociobiology**, n.51, p.570-578, 2002.
- HAYNE, D.W. Calculation of size home range. **Journal of Mammalogy**, n.30, p.1-18, 1949.
- HENRIQUES, R. P. B. Salvamento ou massacre. **Ciência Hoje**, v.8, n. 46, p.64-66, 1988.
- HODDER, K.H.; KENWARD, R.E.; Walls, S.S.; CLARKE, R.T. Estimating core ranges: a comparison of techniques using the common buzzard (*Buteo buteo*). **Journal of Raptor Research**, n.32, p.82-89, 1998.
- HUPP, J.W.; RATTI, J.T. A test of radio telemetry triangulation accuracy in heterogeneous environments. In: PINCOCK, D.G. (Ed). WILDLIFE BIOTELEMETRY CONFERENCE 14° Nova Scotia, 1983. p.31-46: A test of radio telemetry triangulation accuracy in heterogeneous environments.
- JONES, C.; MCSHEA, W.J.; CONROY, M.J. & KUNZ, T. Capturing mammals. In: WILSON, D.E.; COLE, F.R.; NICHOLS, J.D.; RUDRAN, R.; FOSTER, M.S. (Ed). **Measuring and Monitoring Biological Diversity: standard methods for mammals**. Washington, D.C.: Smithsonian Institution Press, 1996. p.115-155: Capturing mammals.
- JUAREZ, K. M. Dieta, uso de habitat e atividade de três espécies de canídeos simpátricas do Cerrado. Brasília, 1992. 59p. Dissertação (Mestrado) Universidade de Brasília.
- JUAREZ, K.M.; MARINHO-FILHO, J. Diet, habitat use, and home ranges of sympatric canids in Central Brazil. **Journal of Mammalogy**, v.83, n.4, p.925-933, 2002.
- KAUFMANN, J.H. Ecology and social behavior of the coati, *Nasua narica*, on Barro Colorado Island, Panama. **University of California Publications in Zoology**, n.60, p.95-222, 1962.
- KELT, D.A.; VAN VUREN, D. Energetic constraints and the relationship between body size and home range area in mammals. **Ecology**, n.80, p.337-340, 1999.

- KERNOHAN, B.J.; GITZEN, R. A.; MILLSPAUGH, J.J. Analysis of animal space use and movements. In: MILLSPAUGH, J.J.; MARZLUFF, J.M. (Ed). **Radio tracking and animal populations**. San Diego, California: Academic Press, 2001. p.126-166: Analysis of Animal Space Use and Movements.
- KONECNY, M.J. Movement patterns and food habitats of sympatric carnivore species in Belize, Central America. In: REDFORD, K.H.; EISENBERG, J.F., (Ed). **Advances in Neotropical Mammalogy**. Gainesville: The Sandhill Crane Press, 1989. p.243-264: Movement patterns and food habitats of sympatric carnivore species in Belize, Central America.
- LOMBARDI, J.A.; MOTTA-JUNIOR, J.C. Seed dispersal of *Solanum licocarpum* St. Hil. (Solanaceae) by the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* Illiger (Mammalia, Canidae). **Ciência e Cultura**, v.45, n.2, p.126-127, 1993.
- LUDLOW, M.E.; SUNQUIST, M.E. Ecology and behavior of ocelots in Venezuela. **National Geographic Research**, v.3, n.4, p.447-461, 1987.
- MACDONALD, D.W.; COURTENAY, O. Enduring social relationships in a population of crab-eating zorro, *Cerdocyon thous*, in Amazonian Brazil. **Journal of Zoology London**, n.239, p.329-355, 1996.
- MAFFEI, L.; TABER, A.B. Área de acción, actividad y uso de hábitat del zorro patas negras, *Cerdocyon thous*, en un bosque seco. **Journal Neotropical Mammalogy**, v.10, n.1, p.154-160, 2003.
- MANTOVANI, J.E. “Telemetria convencional e via satélite na determinação de área de vida de três espécies de carnívoros da região Noroeste do Estado de São Paulo”. São Carlos, 2001. 118 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos.
- MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F.H.G.; GUIMARÃES, M.M.; REIS, M.L. Os mamíferos da estação ecológica de águas emendadas, Planaltina, DF. In: MARINHO-FILHO, J. RODRIGUES, F.H.G.; GUIMARÃES, M.M. (Ed). **Vertebrados da estação ecológica de águas emendadas: História natural e ecologia em um fragmento de cerrado do Brasil Central**. Brasília: UnB, 1998. p. 34-63: Os mamíferos da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, DF.
- MARINHO-FILHO, J.; ARAÚJO, A. F. B.; CAVALCANTI, R. **Estudos de populações animais na área de influencia da UHE Serra da Mesa**. Brasília, 2000. 101p. (Relatório final – Fundação Pró-natureza).
- MECH, L.D. **Handbook of animal radio-tracking**. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1983. 107p.

- MICHALSKI, F. Ecologia de carnívoros em área alterada no sudoeste do Brasil. Porto Alegre, 2000. 95 p. Dissertação de (Mestrado) – Instituto de Biociências – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade nos Biomas Brasileiros**. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404p.
- MOHR, C.O. Table of equivalent populations of North American small mammals. **American Midland Naturalist**, n.37, p. 223-449, 1947.
- MONDOLFI, E. Notes on biology and status of small wild cats of Venezuela. In: MILLER, S.D.; EVERETT, D.D. (Ed). **Cats of the world: Biology, conservation, and management**. Washington: National Wildlife Federation, 1986. p.125-146: Notes on biology and status of small wild cats of Venezuela.
- MORRIS, P.A. A study of home range and movements in the hedgehog (*Eurinaceus europaeus*). **Journal of Zoology**, n.214, p.225-234, 1988.
- MOTGOMERY, G.G.; LUBIN, Y.D. Social structure and food habits of crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) in Venezuelan Llanos. **Acta Científica Venezolana**, n.29, p.382-383, 1978.
- NAKANO-OLIVEIRA, E.; MONTEIRO-FILHO, E.L.A. Área de vida e ocupação de habitat por *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) e *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766) (Mammalia: Carnívora) através de rádio-telemetria. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 24. Itajaí - SC, 2002. **Anais**. Itajaí: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2002. p. 497.
- NOWELL, K.; JACKSON, P. **Wild cats: status survey and conservation action plan**. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Cat Specialist Group, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), 1996. 382p.
- OLIVEIRA, T.G.de **Neotropical cats: ecology and conservation**. São Luís: Edufma, 1994. 220p.
- OLIVEIRA, T.M.de; CASSARO, K. **Guia de identificação de felinos brasileiros**. São Paulo, Brasil: Sociedade de Zoológicos do Brasil/Fundação Parque Zoológico de São Paulo, 1997. 60p.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. A study of the origin of central Brazilian forest by analysis of plants species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, v.52, n.2, p.141-194, 1995.

- OLMOS, F. Notes on the food habits of Brazilian "Caatinga" carnivores. **Mammalia**, v.57, n.1, p.126-130, 1993.
- PICKET, S.T.A.; CADENASO, M.L. Landscape ecology: spatial heterogeneity in ecological systems. **Science**, n.269, p.331-334, 1995.
- PITTMAN, M.T.; GUZMAN, G.J.; MCKINNEY, B.P. **Ecology of the Mountain lion on big bend ranch state park in the trans-pecos region of Texas**, 2000. . 40p. Final Report.
- REDFORD, K.H.; STEARMAN, A.M. Notas sobre la biología de tres procyonidos simpátricos Bolivianos (Mammalia, Procyonidae). **Ecología en Bolivia**, n.21, p.35-44, 1993.
- RODRIGUES, F.H.G; MARINHO-FILHO, J. Translocation of oncilla and jaguarundi in central Brazil. **Cat News**, n.30, p.28, 1999.
- SÁ, R. M. L. Effects of the Samuel Hydroelectric Dam on mammal and bird communities in a heterogeneous amazonian lowland forest. Florida, 1995. 139p. Thesis (Ph. D.) – University of Florida.
- SAMUEL, M.D.; FULLER, M.R. Wildlife radiotelemetry. In BOOKHOUT, T.A. 5 (Ed). **Research and management techniques for wildlife and habitats**. Bethesda, Maryland: The Wildlife Society, 1996. p. 370-418: Wildlife radiotelemetry.
- SAMUEL, M.D.; GREEN, R.E. A revised test procedure for identifying core areas within the home range. **Journal of Animal Ecology**, n.57, p.1067-1068, 1988.
- SANA, D.A.; CRAWSHAW JUNIOR, P.G. **Translocação e Monitoramento de grandes felinos na Área de Influência da UHE Sérgio Motta (Porto Primavera), SP/MS**. São Paulo, 2000. (Relatório final – Associação Pró- carnívoros).
- SANA, D. A.; MORATO, R. G.; CRAWSHAW JR, P. G. Impacto do Enchimento do Reservatório da UHE (Porto Primavera) SP/MS, sobre Grandes Felinos. Compact disc. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL 5 (AMBIENTE X SOCIEDADE)- Porto Alegre, 2001.Proceedings// Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ecologia, 2001.
- SCHALER, G.B. Mammals and their biomass on a Brazilian ranch. **Arquivos de Zoologia**, n.31, p.1-36, 1983.

- SUNQUIST, M.E.; SUNQUIST, F.; DANEKE, D.E. Ecological separation in a Venezuelan Llanos Carnivore Community. In: REDFORD, K.H. and EISENBERG, J.F., (Ed). **Advances in Neotropical Mammalogy**. Gainesville: The Sandhill Crane Press, 1989. p.339-362: Ecological separation in a Venezuelan Llanos Carnivore Community.
- SWIHART, R.K.; SLADE, N. A. Testing for independence of observations in animal movements. **Ecology**, n.67, p.1176-1184, 1985.
- TROVATI, R.G.; BRITO, B.; PRADA, M. Captura anestesia e biometria de *Cerdocyon thous* (Raposa-cinzenta) na região central do Tocantins. **Humanitas**, n.3, p.85-91, 2001.
- VALENZUELA, D.; MACDONALD, D.W. Home-range use by white-nosed (*Nasua narica*): limited water and a test of the resource dispersion hypothesis. **Journal Zoology**, n.258, p.247-256, 2002.
- WHITE, G.C.; GARROTT, R.A. **Analysis of Wildlife Radio-Tracking Data**. San Diego: Academic Press, 1990. 383 p.
- YANOSKY, A.A.; MECOLLI, C. Uso del bañado por mamíferos nocturnos com especial referencia a *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) y *Procyon cancrivorus* (Cuvier, 1798). **Spheniscus**, n.8, p.21-30, 1989.