

## APRESENTAÇÃO

O lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus*, é o maior representante da família Canidae na América do Sul, com altura média de 97 cm e comprimento total de 147 cm (dos quais 45 cm são atribuídos à cauda), e pesando entre 20 e 30 kg (Redford & Eisenberg, 1992; de Paula *et al.*, 2007), podendo chegar a 32 kg (Azevedo, 2008). Distinguem-se facilmente de qualquer outro canídeo por sua pelagem castanho-avermelhada, os longos membros negros, as grandes orelhas e a presença de uma crina erétil (Dietz, 1984; 1985) (Figura 1).

Seus ambientes preferidos são lugares com vegetação natural aberta como campos, charcos e pântanos, sendo que suas características anatômicas lhe conferem habilidade de forragear em ambientes de capim alto, predominantes em seu hábitat (Dietz, 1984). A distribuição atual do lobo-guará está concentrada no Brasil central, Paraguai e planícies da Bolívia oriental (Dietz, 1985; Rumiz & Sainz, 2002). Em áreas marginais de sua ocorrência, como o norte e nordeste da Argentina, Uruguai e extremo sul do Brasil, densidades parecem ser menores ou pelo menos há poucas registros da ocorrência da espécie (Beccaceci, 1991; Rumiz & Sainz, 2002; Indrusiak & Eizirik, 2003; Queirolo *et al.*, 2011; Rodden *et al.*, 2004) (Figura 2). Houve uma recente expansão na ocorrência do lobo-guará na porção leste e sudeste do Brasil associado com o desmatamento da Mata Atlântica e a conversão de hábitats em pastagens pra criação de gado (Queirolo *et. al*, 2011). Como no passado, os lobos-guará continuam ocorrendo em grande parte do Brasil central onde sua ocorrência é limitada ao norte e noroeste pela Floresta Amazônica e ao nordeste pela árida Caatinga (Queirolo *et. al*, 2011).

Segundo Dietz (1984), são monógamos facultativos onde o macho e a fêmea que formam o casal apresentam suas áreas de vida completamente sobrepostas. São caçadores estritamente solitários, ainda que com indivíduos do mesmo do grupo, evitam uns aos outros ao caçar durante a noite (Melo *et al.*, 2006). As fêmeas do lobo-guará são monoéstricas, com um período de gestação de 60 a 65 dias e uma ninhada que pode variar entre um e cinco filhotes, com uma média de dois (Fletcher *et al.*, 1995) . O acasalamento ocorre desde o final de abril até princípios de junho e os nascimentos começam em junho e vão até agosto, podendo registrar-se filhotes até o mês de outubro (Carvalho, 1976; Garcia, 1983; Kleiman, 1972; Roeben, 1975). Durante a época reprodutiva o casal partilha a mesma área de vida (Dietz, 1984; Melo *et al.*, 2006; Rodrigues, 2002) e esta possui média que varia de 25,23 km<sup>2</sup> a 80,18 km<sup>2</sup> (Azevedo,

2008; Carvalho & Vasconcellos, 1995; Dietz, 1984; Jácomo *et al.*, 2009; Mantovanni, 2001; Melo *et al.*, 2006; Rodrigues, 2002; Silveira, 1999). A área ocupada por um casal pode ser tanto exclusiva, com nenhuma ou pouca sobreposição entre áreas de casais vizinhos (Dietz, 1984), como poder ter grandes sobreposições com casais vizinhos (Rodrigues, 2002).

O lobo-guará possui dieta onívora e generalista, constituída principalmente de frutos e de pequenos vertebrados (Amboni, 2007). Entre as presas animais, os trabalhos apontam pequenos mamíferos (roedores e marsupiais), tatus e aves como principais fontes de proteína animal (Rodrigues, 2002; Santos *et al.*, 2003). Alguns trabalhos relatam peixes e anfíbios na sua dieta, mas sempre em proporções muito baixas (Dietz, 1984; Bueno *et al.*, 2002). Entre os frutos, o principal geralmente é a lobeira (*Solanum lycocarpum*), que frutifica o ano inteiro (Oliveira-Filho & Oliveira, 1988; Rodrigues, 2002), e é considerado o fruto mais importante da sua dieta (Dietz, 1984; Motta-Junior *et al.*, 1996; Motta-Junior, 1997, 2000; Juarez & Marinho-Filho, 2002; Jácomo *et al.*, 2004; Rodrigues *et al.*, 2007). Pelo fato da lobeira ser favorecida em ambientes alterados (Oliveira-Filho & Oliveira 1988), o lobo-guará, com o crescente processo de fragmentação do cerrado, pode passar a usar mais frequentemente áreas antropizadas, podendo ocorrer aumento no consumo de frutos cultivados (Santos *et al.*, 2003; Jacomo *et al.*, 2004; Rodrigues *et al.*, 2007) ou criações domésticas, diminuindo ainda mais a aceitação dos humanos pelo lobo-guará, e aumentando, conseqüentemente, a caça sobre a espécie. Alguns trabalhos já registraram outras espécies de frutos, que não a lobeira, como sendo os principais alimentos para o lobo-guará (Queirolo & Motta-Junior, 2000; Queirolo, 2001).

O domínio morfoclimático dos cerrados brasileiros abrange uma área de 2.000.000 km<sup>2</sup>; é o segundo em grandeza espacial do país (Ab'Saber, 1981). Desta área, apenas cerca de 20% permanecem intocados (Mittermeier *et al.*, 1999) e um total de aproximadamente 2,03% estão protegidos em áreas de conservação (Rodrigues & Oliveira, 2006). É um dos biomas ameaçados do mundo em consequência da crescente exploração econômica de suas terras (Oliveira & Marquis, 2002). Dois dos efeitos mais prejudiciais provenientes das atividades humanas realizadas nesse bioma são a perda e a fragmentação de hábitat, o que vêm alterando a densidade populacional de várias espécies (Oliveira & Marquis, 2002). O grupo dos carnívoros parecem ser um dos mais prejudicados por tais mudanças ambientais (Oliveira & Crawshaw, 1997). Este fato está

relacionado à exigência destes por grandes áreas de vida e por possuírem, em sua maioria, populações com baixas densidades e com baixas taxas reprodutivas (Leite & Oliveira, 1998; Noss *et al.*, 1996).

De acordo com dados da IUCN, o lobo-guará se encontra na categoria de quase ameaçado (Near Threatened), sendo definida como um táxon que não se encaixa nas categorias de criticamente ameaçado, em perigo ou vulnerável agora, mas que está próximo de alguma dessas categorias ou que possa se encaixar nelas em um futuro próximo (IUCN, 2012). No Brasil, de acordo com dados do ICMBio (2014), o lobo-guará se encontra na categoria vulnerável.

O presente estudo foi realizado no Parque Nacional da Serra da Canastra e seu entorno, e faz parte do Projeto Lobos da Canastra, em parceria com o Instituto para a Conservação dos Carnívoros Neotropicais (Pró-Carnívoros), o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros (CENAP), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), entre outras instituições. Este trabalho foi dividido em três capítulos, sendo parte da base de dados comum para os capítulos apresentados neste estudo. O primeiro capítulo apresenta, de forma sucinta, uma comparação entre as metodologias utilizadas em estudos de telemetria VHF e GPS. O segundo capítulo avalia o tamanho das áreas de vida e áreas centrais de atividade dos lobos-guará no Parque Nacional da Serra da Canastra e seu entorno, e a variação das mesmas em relação às estações reprodutivas e não reprodutiva e à sazonalidade climática. O terceiro capítulo aborda a questão da territorialidade da espécie a partir da avaliação das sobreposições das áreas de vida e áreas centrais de diferentes lobos, de acordo com o sexo, estação reprodutiva, e se essa sobreposição ocorre ou não temporalmente.

## LITERATURA CITADA

- AB'SABER, A. N. 1981. Domínios morfoclimáticos atuais e quaternários na região dos cerrados. *Craton & Intracraton* 14: 1-39.
- AMBONI, M. P. M. 2007. Dieta, disponibilidade alimentar e padrão de movimentação do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus*, no Parque Nacional da Serra da Canastra, MG. 108f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.
- AZEVEDO, F. C. de. 2008. Área de vida e organização espacial de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. 104f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.
- BECCACECI, M.D. 1991. The maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in Argentina. In Internationales Zuchtbuch für den Mähnenwolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1811), Zoologischer Garten Frankfurt am Main, Frankfurt, Germany, p.50–56.
- BUENO, A. A., S. C. S. BELENTANI, & J. C. MOTTA-JUNIOR. 2002. Feeding ecology of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (Mammalia: Canidae), in the Ecological Station of Itirapina, Sao Paulo State, Brazil, *Revista Biota Neotropica* 2:1-9.
- CARVALHO, C. T. de. 1976. Aspectos faunísticos do cerrado - o Lobo-Guará (Mammalia, Canidae). Instituto Florestal, São Paulo. *Boletim Técnico*, 21: 1-18.
- CARVALHO, C. T. de, VASCONCELLOS, L. E. M. 1995. Disease, food and reproduction of the maned wolf – *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, Carnivora, Canidae) in Southeast Brazil, *Revista Brasileira de Zoologia* 12:627-640.
- DIETZ, J. M. 1984. Ecology and social organization of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 392: 51p.
- DIETZ, J. M. (1985). *Chrysocyon brachyurus*. *Mammalian Species*, 234, 1-4.
- De PAULA, R. C.; MEDICI, P.; MORATO, R. G. 2007. Plano de ação para conservação do lobo-guará. . Edições Ibama ,Brasília, DF.
- FLETCHALL, N. B.; RODDEN, M.; TAYLOR, S. 1995. Husbandry Manual for the Maned Wolf *Chrysocyon brachyurus*. Maned Wolf SSP Husbandry Manual.
- GARCIA, A. 1983. On the social behaviour of Maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*). Universidade de São Paulo, *Boletim de Zoologia*, 6: 63-77.

KLEIMAN, D. G. 1972. Social behavior of the Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and Bush dog (*Speothos venaticus*): a study in contrast. *Journal of Mammalogy*, 53(4): 791-806.

INDRUSIAK, C. & EIZIRIK, E. 2003 Carnívoros. In Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul (eds FONTANA, C. S.; BENCKE, G. A.; REIS, R. E.), pp. 507–533. Editora da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

ICMBio 2014. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-especies/572-lobo-guara.html> >. Acesso em: 09 dez 2014.

IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acesso em: 25 de ago. de 2012.

JÁCOMO, A. T. A.; SILVEIRA, L.; DINIZ-FILHO, J. A. F. 2004. Niche separation between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab eating fox (*Dusicyon thous*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in Central Brazil, *Journal of Zoology* 262:99-106.

JÁCOMO, A. T. A.; KASHIVAKURA, C. K.; FERRO, C.; FURTADO, M. M.; ASTETE, S. P.; TORRES, N. M.; SOLLMANN, R.; SILVEIRA, L. 2009. Home Range and Spatial Organization of Maned Wolves in the Brazilian Grasslands. *Journal of Mammalogy*, 90(1):150-157.

JUAREZ, K. M.; MARINHO-FILHO, J. 2002. Diet, habitat use, and home ranges of sympatric canids in Central Brazil, *Journal of Mammalogy* 83:925-933.

LEITE, M. R. P.; OLIVEIRA, T. G. 1998. Conservação de Carnívoros in I Curso de Treinamento em identificação, Prevenção e Controle de Predação por Carnívoros Silvestres (S. M. C. Cavalcanti & M. R. P. Leite, eds.). Centro Nacional de Pesquisa para Conservação de Predadores Naturais – CENAP/IBAMA e Associação Pró-Carnívoros, Sorocaba.

MANTOVANI, J. E. 2001. Telemetria convencional e via satélite na determinação da área de vida de três espécies de carnívoros da região nordeste do Estado de São Paulo. 133f. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

MELO, L. F. B.; SÁBATO, M. A. L.; MAGNI, E. M. V.; YOUNG, R. J.; COELHO, C. M. 2006. Secret lives of maned wolves (*Chrysocyon brachyurus* Illiger 1815): as revealed by GPS tracking collars. *Journal of Zoology* 271:27-36.

MITERMEIER, R. A.; MYERS, A. N.; ROBES GIL, P.; MITTERMEIER, C. G. 1999. Hotspots: earth biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX. Agrupación Sierra Madre, Mexico.

MOTTA-JUNIOR, J. C. 1997. Ecologia alimentar do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), Pp. 197-209 in XV Encontro Anual de Etologia. Anais de Etologia, São Carlos, SP.

MOTTA-JUNIOR, J. C. 2000. Variação temporal e seleção de presas na dieta do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antonio, SP, Pp. 331-346 in Estudos integrados em ecossistemas. Estação Ecológica de Jataí. (J. E. Santos & J. S. R. Pires, eds.). Rima Editora, São Carlos, SP.

MOTTA-JUNIOR, J. C., TALAMONI, S. A., LOMBARDI, J. A., SIMOKOMAKI, K. 1996. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in Central Brazil, Journal of Zoology 240:277-284.

NOSS, R. F.; QUIGLEY, H. B.; HORNOCKER, M. G.; MERRILL, T.; PAQUET, P. C. 1996. Conservation Biology and Carnivore Conservation in the Rocky Mountains. Conservation Biology 10:949-963.

OLIVEIRA, T. G.; CRAWSHAW, P. G. 1997. Carnivores as Indicators in a Monitoring System of Biological Diversity in Brazilian Protected Areas In Proceedings and Papers of the Internacional Workshop on Biodiversity Monitoring in Federal Protected Areas (BAKER, D. S.; FERREIRA, L. M.; SAILE, P. W. eds.). IBAMA, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Brasília.

OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. 2002. The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical Savanna. P. S. Oliveira & R. J. Marquis, eds. Columbia University Press, New York.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; OLIVEIRA L. C. A.. 1988. Biologia floral de uma população de *Solanum lycocarpum* St. Hill (Solanaceae) em Lavras, MG, Revista Brasileira de Botânica 11:23-32.

QUEIROLO, D. 2001. Seletividade e sazonalidade das presas consumidas pelo Lobo-Guará (*Chrysocyon brachyurus*) no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais. 95f. Tese de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

QUEIROLO, D.; MOREIRA, J. R.; SOLER, L.; EMMONS, L. H.; RODRIGUES, F. H. G.; PAUTASSO, A. A.; CARTES, J. L.; SALVATORI, V. 2011. Historical and current range of the Near Threatened maned wolf *Chrysocyon brachyurus* in South America. Fauna & Flora International, Oryx, 45(2), 296–303.

QUEIROLO, D., & J. C. MOTTA-JUNIOR. 2000. Possível influencia das mudanças de paisagem no Parque Nacional da Serra da Canastra - MG na dieta do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), Pp. 706-714 In Congresso Brasileiro de Unidades de

Conservação. Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Campo Grande, MG.

REDFORD, K. H.; J. F. EISENBERG. 1992. Mammals of the neotropics: the southern cone, vol2. University of Chicago Press, Chicago, 430p.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P., Ed. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. P.87-166.

RODRIGUES, F. H. G.; OLIVEIRA, T. G. de. 2006. Unidades de conservação e seu papel na conservação de carnívoros brasileiros. In: MORATO, R. G.; RODRIGUES, F. H. G.; EIZIRIK, E.; MANGINI, P. R.; AZEVEDO, F. C. C. de; MARINHO-FILHO, J. Manejo e Conservação de Carnívoros Neotropicais. 1ª Edição, São Paulo: Ibama. Cap. 6, p.99-110.

RODRIGUES, F. H. G.; HASS, A.; LACERDA, A. C. R.; GRANDO, R. L. S. C.; BAGNO, M. A.; BEZERRA, A. M. R.; SILVA, W. R. 2007. Feeding Habits Of The Maned Wolf (*Chrysocyon Brachyurus*) In The Brazilian Cerrado. Mastozoologia Neotropical, 14, 37-51.

ROEBEN, P. 1975. Studbooks for the Maned wolf, Bush dog and Spectacled bear. (*Chrysocyon brachiurus*, *Speothos venaticus* and *Tremarctos ornatus*). International Zoo Yearbook, 15: 287-300.

RUMIZ, D.; SAINZ, L.A. 2002. Estimación del hábitat útil y la abundancia potencial del lobo de crin o borocho (*Chrysocyon brachyurus*) en Huanchaca, Santa Cruz—Bolivia. Revista Boliviana de Ecología, 11, 3–16.

SANTOS, E.F.; SETZ, E.Z.F.; GOBBI, N. 2003. Diet of the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and its role in seed dispersal on a cattle ranch in Brazil. J. Zool. 260, 203–208.

SILVEIRA, L. 1999. Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas, Goiás. Tese de Mestrado. Universidade Federal de Goiás, Goiânia.



Figura 1. Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Fonte: Instituto para a Conservação dos Carnívoros Neotropicais

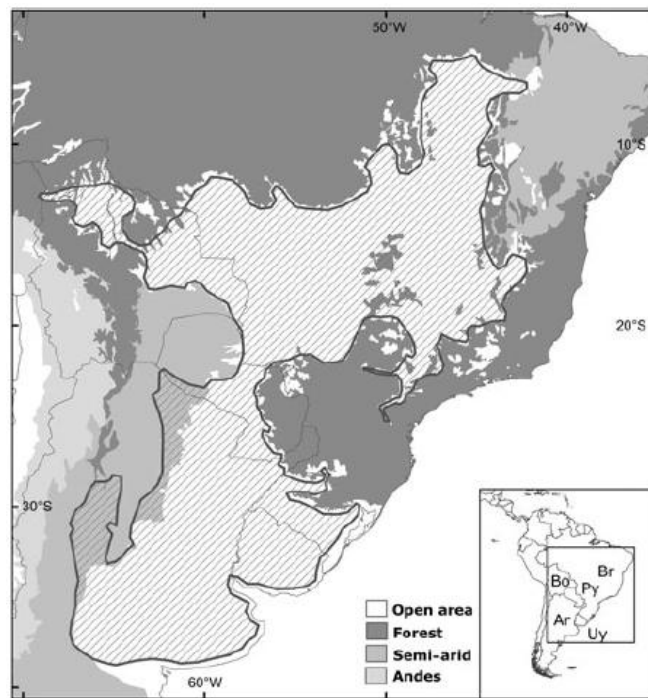


Figura 2. Distribuição atual do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). Fonte: Queirolo *et al.*, 2011

# **CAPÍTULO I**

**Eficiência dos métodos de telemetria GPS e VHF para monitoramento de áreas de vida do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na Serra da Canastra e seu entorno, Minas Gerais, Brasil.**

## RESUMO

Colares de rádio telemetria têm sido usados para estudar a biologia de animais silvestres desde 1959, permitindo a pesquisadores obterem preciosas informações sobre a ecologia e o comportamento de populações silvestres. Para melhor entendermos a distribuição espacial dos lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, os métodos de telemetria VHF e telemetria GPS foram utilizados para verificar se áreas antes não amostradas pela tecnologia VHF podem ser amostradas por colar GPS. O uso da telemetria GPS apresentou média de localizações por mês 20 vezes maior em relação à telemetria VHF, com a precisão das localizações de 93%. Variações nas áreas de vida foram observadas devido ao número de localizações e a como elas estavam distribuídas, afetando o comportamento do fator de suavização do método de estimativa de área de vida kernel adaptativo. A telemetria GPS conseguiu registrar movimentos perdidos pela telemetria VHF. Como a precisão das localizações obtidas por telemetria GPS é alta, estudos de utilização de habitat são mais acurados, podendo-se analisar que tipo de ambiente o animal utiliza, o que não é tão bem definido pela telemetria VHF, uma vez que um maior erro nas localizações gera dúvida se o animal está em um habitat ou em outro.

## **ABSTRACT**

Radio telemetry collars have been used to study the biology of wild animals since 1959, allowing researchers to obtain valuable information about the ecology and behavior of wild populations. To better understand the spatial distribution of maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) in the Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brazil, methods of VHF telemetry and GPS telemetry was used to check if areas not previously sampled by VHF technology can be sampled by GPS collar. The use of GPS telemetry locations had an average per month of 20 times more than compared to VHF telemetry, with the accuracy of the locations of 93%. Variations in the home range areas were observed due to the number of locations and how they were distributed, affecting the behavior of the smoothing factor of the estimation method of adaptive kernel home range estimator. The GPS telemetry managed to record movements lost by VHF telemetry. As the accuracy of locations obtained by GPS telemetry is high, studies of habitat utilization are more accurate and can be analyzed what kind of environment the animal used, which is not as well defined by telemetry VHF, since a higher error in locations generates doubt whether the animal is in a habitat or another.

## INTRODUÇÃO

Colares de rádio telemetria têm sido usados para estudar a biologia de animais silvestres desde 1959 (Le Munyan *et al.*, 1959), permitindo a pesquisadores obter preciosas informações sobre a ecologia e o comportamento de populações silvestres, sem estarem obrigatoriamente em contato com os indivíduos estudados (Jacob & Rudran, 2006). À medida que a tecnologia avançou e os preços se tornaram mais acessíveis, a telemetria VHF (Very High Frequency) se tornou uma ferramenta amplamente utilizada (Whyckoff *et al.*, 2007).

A radiotelemetria é um sistema eletrônico que consiste basicamente de um transmissor acoplável ao animal estudado, que emite sinais de rádio captados por um receptor através de uma antena, faz-se possível, mesmo a distância, localizar, acompanhar o deslocamento, monitorar sinais vitais e fisiológicos e padrões de atividade do indivíduo ou grupo marcado (Jacob & Rudran, 2006). Podem-se buscar ainda padrões de movimentação, territorialidade e utilização de recursos, bem como avaliar parâmetros demográficos tais como densidade, sobrevivência e dispersão (Jacob & Rudran, 2006). No entanto a radiotelemetria necessita de várias horas de esforço para localizar os animais, e o método de triangulação para estimar a localização espacial dos animais com colares pode resultar em ampla margem de erro (Samuel & Fuller, 1994; Saltz, 1994). Além disso, um elevado esforço amostral, gastos com logística de trabalho (profissionais, combustível, manutenção de automóveis, dentre outros) e até mesmo monitoramento aéreo é necessário.

Limitações no número e precisão das localizações são outros problemas associados à telemetria VHF (Millspaugh & Marzluff, 2001; Fuller *et al.*, 2005). Em espécies que possuem uma atividade constante e se deslocam por grandes distâncias, o processo de triangulação para localizar o animal, além de ser complicado, é relativamente impreciso (Samuel & Fuller, 1994; Theuerkauf & Jedrzejewski, 2002). Telemetria VHF também apresenta dificuldades em longas distâncias entre o animal e o observador, e em relevos acidentados, onde as ondas de rádio podem ser refletidas por penhascos e montanhas (Garrott *et al.*, 1986; Haller *et al.*, 2001), o que aumenta a imprecisão da localização. Também áreas com vegetação densa podem dificultar a propagação de ondas de rádio, o que pode obrigar ao pesquisador a optar por monitoramento aéreo (Crawshaw, 1995).

Em 1994, os colares GPS (Global Positioning System) foram colocados com sucesso em alces (*Alces alces*) e seu uso de hábitat foi monitorado com uma frequência de amostragem de localização e numa escala de detalhe anteriormente inatingível (Rempel *et al.*, 1995; Rodgers *et al.*, 1995). Hoje, o sistema de colares GPS possui potencial para coletar uma ampla amostragem de localizações que pode ser obtida durante o dia e durante a noite, sobre qualquer circunstância de condições climáticas e condições de terreno (Zweifel-Schielly & Suter, 2007; Kochanny *et al.*, 2009), permitindo que os pesquisadores possam monitorar tanto o comportamento do animal quanto suas interações com o ambiente (Handcock, 2009). O erro das localizações da tecnologia VHF era por volta de 100 metros, com a utilização de colares GPS esse erro passou a ser de aproximadamente três metros, melhorando consideravelmente a aplicação do colar GPS para escala fina de investigação sobre uso de habitat da vida selvagem (Adrados *et al.*, 2002 *apud* Wyckoff *et al.*, 2007)

A utilização da telemetria GPS mostrou ser um método superior para o estudo de seleção de hábitat de onça-parda (*Puma concolor coryi*) no sul da Florida, Estados Unidos (Land *et al.*, 2008), pois colares GPS podem ser programados para coletar dados durante o dia e durante a noite. O surgimento da tecnologia de colares GPS ajudou também a melhorar estudos para determinar as taxas de predação por onças-pardas (Ruth *et al.*, 2010).

Entretanto a tecnologia GPS não é a panacéia para todos os problemas associados com a condução de estudos de telemetria. Os equipamentos de telemetria GPS são consideravelmente mais caros que os equipamentos de telemetria VHF, logo os pesquisadores esperam um aumento proporcional na quantidade e precisão dos dados. Infelizmente, as reclamações mais comuns dessa tecnologia GPS vão desde problemas com baterias que acabaram rapidamente a problemas de hardware, como exemplo o funcionamento da programação do mecanismo *drop off* dos colares. A tecnologia de colar GPS tem melhorado nos últimos 15 anos, promovendo colares menores, mais baratos e mais precisos para a realização de pesquisas da vida selvagem (Whycoff *et al.*, 2007).

Lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) vêm sendo monitorados na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, MG, desde 2004. Inicialmente foram utilizados colares VHF e a partir de 2007 passou-se a usar colares GPS. Tendo em vista a falta de estudos referentes à comparação dessas duas tecnologias, o objetivo deste trabalho foi: 1) numa amostragem de 4 lobos-guará, para o mesmo animal, verificar a variação das

áreas de vida de acordo com o método empregado, uma vez que áreas antes não amostradas pela tecnologia VHF, devido à acessibilidade da área, esforço amostral, logística e precisão dos dados, podem ser amostradas por colar GPS.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de Estudo**

O estudo foi realizado no Parque Nacional da Serra da Canastra (PNSC), localizado no sudoeste do Estado de Minas Gerais, e seu entorno. O PNSC foi criado em 3 de abril de 1972 e possui uma área de aproximadamente 200.000 hectares (MMA/IBAMA, 2005) (Fig. 1.1). A região é composta por duas serras: o Chapadão da Canastra e o Chapadão da Babilônia, e entre eles o vale dos Cândidos. O Chapadão da Canastra possui 71.525 hectares e forma um elevado platô com elevações médias de 1.300 metros (IBDF/FBCN, 1981), onde a situação fundiária se encontra regularizada, ou seja, sob posse e domínio do Instituto Chico Mendes para Conservação da Biodiversidade (ICMBio). O Chapadão da Babilônia é constituído de aproximadamente 130.000 hectares da área decretada como Unidade de Conservação (UC) e ainda não regularizada (MMA/IBAMA, 2005), havendo ainda propriedades particulares na região.

O clima da região é predominantemente o Tropical sazonal, com uma estação fresca definida de abril a setembro com uma temperatura média de 16,7°C e outra chuvosa e quente de outubro a março com 19°C de temperatura média. A precipitação média anual fica entre 1.200 a 1.800 mm e apresenta grande estacionalidade, concentrando-se nos meses de primavera e verão (outubro a março), que correspondem à estação chuvosa (MMA/IBAMA, 2005; Queirolo, 2001).

O Parque abrange uma variedade de formações vegetais típicas do Domínio Fitogeográfico do Cerrado. Segundo a terminologia utilizada por Ribeiro & Walter (1998), a maior parte do PNSC é coberta por formações campestres. A região do entorno do PNSC abriga pequenas propriedades rurais (100 hectares ou menos), onde a alteração do hábitat devido a plantios de pastagem é evidente, sendo a atividade econômica primária na região a criação de gado leiteiro (IBAMA, 2002; IBDF/FBCN, 1981). As atividades agrícolas são principalmente limitadas a plantações de subsistência, excluindo algumas áreas maiores onde predomina a plantação de milho e café (IBAMA, 2002).

Nas áreas vizinhas ao PNSC, onde está localizado um grande número de propriedades rurais, o contato entre os moradores e a vida selvagem é intenso, uma vez que as espécies ocorrentes na região transitam entre o limite do parque e sua zona de amortecimento. Um estudo realizado por Corral (2007) na região do PNSC mostra que mesmo existindo a predação de animais domésticos, existe uma grande tolerância a esses ataques que são vistos como um fato normal, consequência da ocupação humana das áreas que sempre existiam fauna silvestre (Corral, 2007). Porém já foram relatados casos de abates de lobos-guará em represália à predação de galinhas.

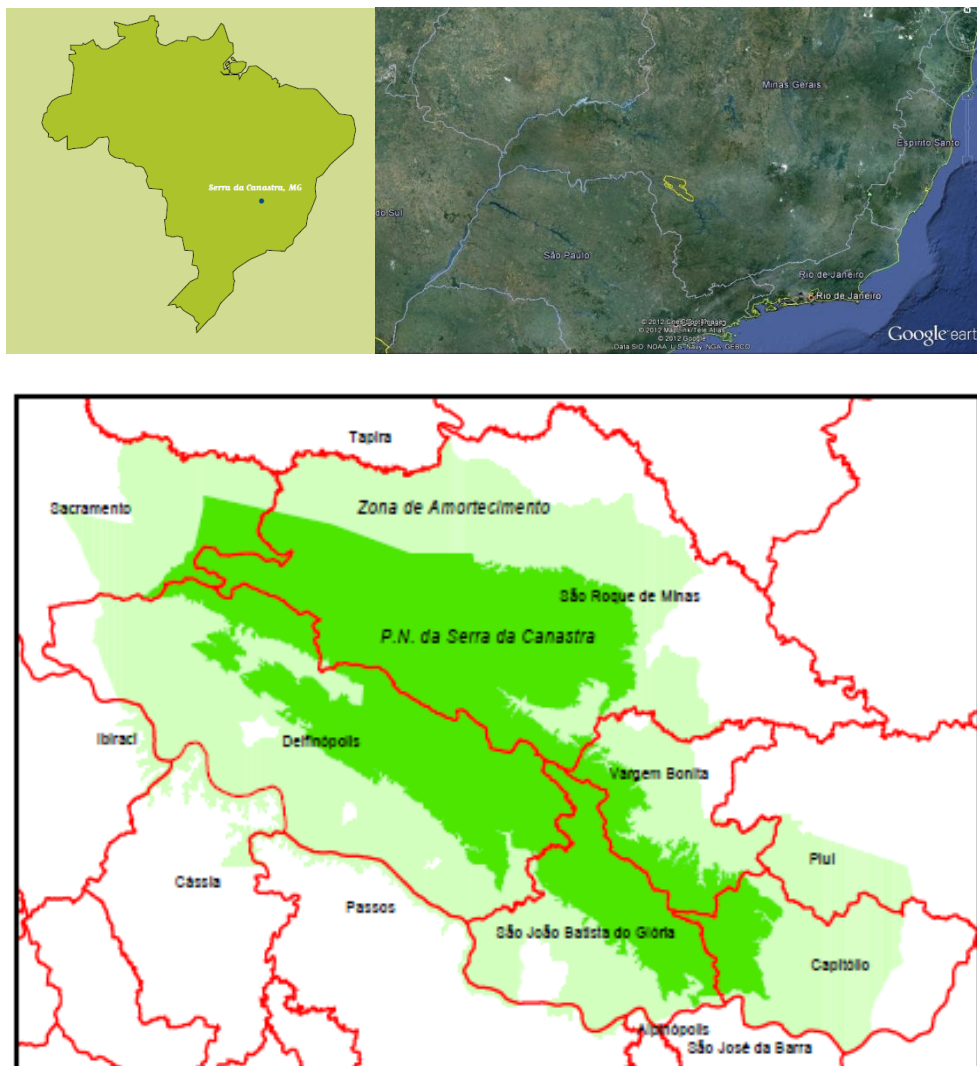


Figura 1.1. Localização do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Fonte: MMA – IBAMA, 2004. Fonte: Google Earth, 2012.

## **Capturas e Monitoramento**

Os lobos-guará foram capturados utilizando armadilhas do tipo Box (desarme independente), armadas dentro e fora do PNSC durante 9 anos (de 2004 a 2012), e iscadas com frango cozido e sardinha, e inspecionadas diariamente. Os locais de armadilhamento foram selecionados a partir da presença de vestígios como rastros e fezes, e das observações diretas de lobos.

Os animais foram imobilizados quimicamente por veterinário com uma aplicação intramuscular de tiletamina-zolazepan (Zoletil® Virbac do Brasil) na dose intencional de 3mg/kg. Cada indivíduo capturado teve o sexo, a classe etária e reprodutiva determinados, foi submetido à biometria e teve o peso aferido, bem como avaliada a sua condição aparente de saúde e estado corporal. A classe etária foi estimada a partir de uma combinação de fatores como desgaste e coloração dos dentes, tamanho e peso do animal, e coloração dos pêlos, sendo dividida em três categorias: adultos, sub-adultos e filhotes. Durante o manuseio, os animais tiveram os olhos umedecidos com Paralube® para prevenir o ressecamento da córnea e vendas e tampões de ouvido foram utilizados para redução de estímulos visuais e sonoros. Os dados obtidos de cada animal e referentes à manipulação foram cadastrados em uma ficha de identificação própria.

Os procedimentos de captura e manipulação dos animais seguiram as recomendações do guia da Sociedade Americana de Mastozoologia para uso de mamíferos selvagens em pesquisa (Sikes *et al.*, 2011). A captura e coleta de amostras biológicas dos carnívoros selvagens foram licenciadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e pelo Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio).

Dentre os lobos-guará adultos capturados nas campanhas de captura, foram fixados colares VHF (de 2004 a 2007) e colares GPS (de 2007 a 2012) para o estudo das áreas de uso dos indivíduos. Após os animais se recuperarem completamente da anestesia, os mesmos foram liberados no mesmo local onde foram capturados.



Figura 1.2. Lobo-guará capturado em armadilha Box no Parque Nacional da Serra da Canastra

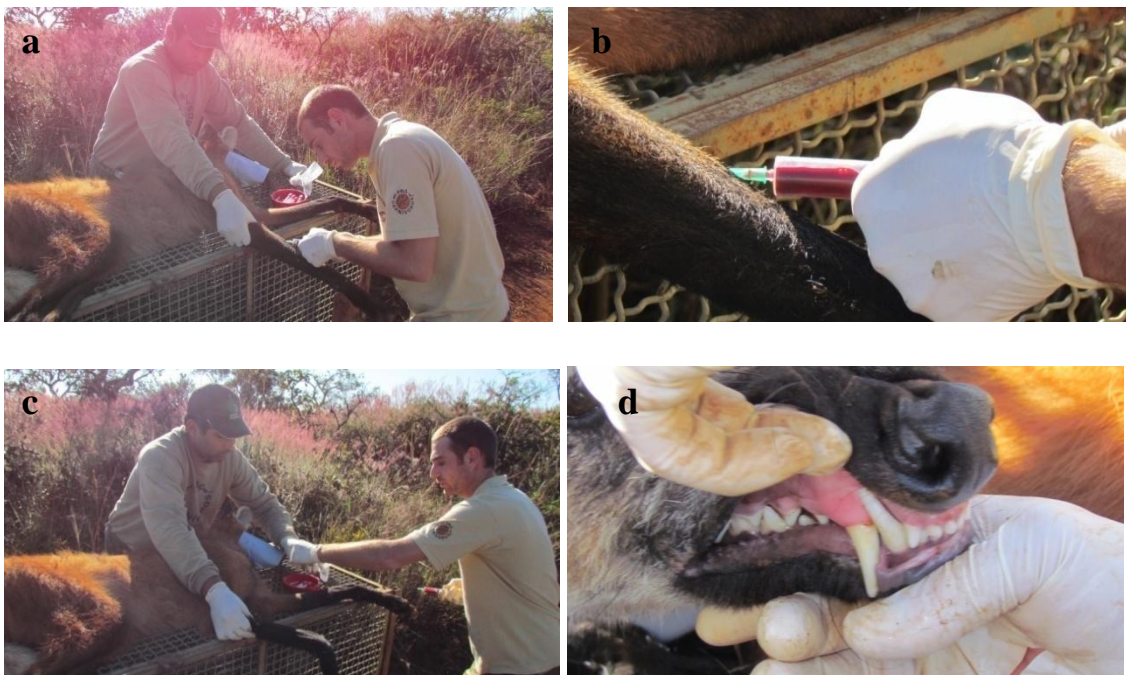


Figura 1.3. Procedimento de coleta de dados biométricos e amostras biológicas durante captura de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. a, b, c) coleta de sangue; d) análise do desgaste da dentição.



Figura 1.4. Lobo-guará aparelhado com Colar GPS.

Dezessete lobos foram equipados com colares rádio-transmissores VHF (164-166 MHz) e o monitoramento dos mesmos foi realizado a partir de triangulações em solo sem bases fixas, em estradas internas (estrada principal e aceiros) e externas ao PNSC. Cada triangulação foi obtida a partir de dois ou mais ângulos medidos a partir de diferentes pontos. O monitoramento foi realizado diariamente, alternando-se os horários (manhã, tarde e noite) e as localidades, o que resultou muitas vezes em mais de uma localização por semana para cada animal. Em diversas ocasiões foi possível visualizar o animal e coletar dados exatos de sua localização.

Os colares GPS armazenam as informações e para realizar o *download* dos dados por sistema *wireless*, o sinal do rádio foi seguido pelo método de *hoaming* “avistamento” (Samuel & Fuller, 1994), e o *download* foi feito com o auxílio de receptor. A média de configuração dos colares GPS para receberem localizações dos lobos foi de uma localização a cada 3h, totalizando oito localizações por dia de cada animal.



Figura 1.5. Recepção do sinal do colar do lobo-guará e download dos pontos.

### Área de Vida

Utilizando o programa *ArcMap 9.3* e *Biotas 1.03*, as localizações dos animais monitorados foram plotadas em um mapa do PNSC e as áreas de cada animal calculadas pelo método do Mínimo Polígono Convexo (MPC) e pelo estimador de densidade Kernel Adaptativo com a função *Least-Square Cross-Validation* (LSCV) para determinar o melhor valor do fator de suavização H (*smoothing factor*).

O mínimo polígono convexo consiste basicamente na união dos pontos mais externos da distribuição das localizações, de forma a fechar o menor polígono possível sem admitir concavidades (Ludwig, 2006). Este método foi utilizado para este trabalho por possibilitar comparações com outros estudos, sendo calculada a área de cada animal utilizando 95% das localizações a fim de evitar a inclusão de áreas visitadas uma ou poucas vezes pelo animal, com o intuito de excluir esses *outliers*. Este método foi utilizado também para calcular a sobreposição de áreas de vida dos lobos que utilizaram tanto o colar VHF quanto o colar GPS.

O estimador Kernel é um método não paramétrico que utiliza um grupo particular de funções de probabilidade e densidade, chamadas de “Kernels” e são representadas graficamente por pequenos morros arredondados, associados a cada uma das localizações amostradas (Jacob & Rudran, 2006; Nascimento, 2008). A partir da

combinação das funções (Kernels) de cada localização, obtém-se uma estimativa (semelhante a um relevo) da real função de densidade da distribuição equivalente à média de todos os Kernels que nele se sobrepõem (Jacob & Rudran, 2006; Nascimento, 2008), ou seja, descreve a quantidade de tempo que um animal passa em qualquer lugar no espaço (Van Winkle, 1975). Para este estimador foi utilizada a função *Least-Square Cross-Validation* (LSCV) para determinar o melhor valor do fator de suavização H (*Smoothing factor*). Esse processo examina vários valores para o H e seleciona o valor mínimo para o erro estimado, ou seja, a diferença entre a função da verdadeira densidade conhecida e a densidade do *Kernel* estimada (Blundell, 2001; Ferguson *et al.*, 1999; Seaman & Powell, 1996). Foi considerada como área de vida a que compreendeu 95% dos pontos e como área nuclear a que compreendeu 50% dos pontos.

### **Sobreposição**

As análises de sobreposição de áreas de vida total e nuclear foram realizadas com os lobos-guará que foram monitorados tanto com telemetria VHF quanto com telemetria GPS no PNSC e seu entorno. Os valores das áreas de vida total e nuclear calculados pelo programa Biotas 1.03, para método do MPC, tiveram seus valores de sobreposição calculados através do programa *ArcMap 9.3*.

## **RESULTADOS**

### **Capturas e Monitoramento**

Entre 2004 e 2007 foram capturados 33 lobos-guará, sendo 31 lobos-guará equipados com rádio-colar VHF e 17 tiveram suas áreas de vida calculadas por obterem mais de 25 localizações. Entre 2007 e 2012 foram capturados 10 lobos-guará e equipados com um rádio-colar de tecnologia GPS e monitorados durante o estudo.

### **Área de Vida**

Foram calculadas as áreas de vida de 23 lobos. Sendo cinco deles utilizando áreas exclusivamente dentro dos limites do PNSC, cinco utilizando áreas fora do PNSC,

e nove utilizando áreas dentro e fora do PNSC, sendo desses 23 lobos, quatro deles foram monitorados com telemetria VHF e posteriormente com telemetria GPS.

A área de vida e área nuclear foram calculadas para dez animais amostrados com GPS e 17 com VHF (Tabela 1.1). O número máximo de localizações obtidas para um indivíduo pelo método de VHF foi 182 em 30 meses de monitoramento, e o número mínimo foi 28 em 27 meses de monitoramento. O número máximo de localizações obtida para um indivíduo pelo método de GPS foi 7.315 localizações em 25 meses de monitoramento, e o número mínimo foi de 48 em 1 mês de monitoramento.

O número de localizações obtidas com colares GPS apresentou um total de 22.140 localizações, de 10 lobos, em 100 meses de monitoramento total de todos os lobos, com média de 2.214 localizações por lobo e 221,4 localizações por mês para cada lobo monitorado. A precisão das localizações foi de 93%, calculada pela razão entre todas as localizações programadas e o número de localizações válidas. A média de obtenção do colar GPS foi de uma localização a cada três horas. Com a telemetria VHF, foram obtidas 1.157 localizações, de 17 lobos, em 349 meses de monitoramento total de todos os lobos, com média de 68 localizações por lobo e 3,31 localizações por mês para cada lobo monitorado. Com a programação de obtenção de localizações para os colares GPS aplicada neste estudo, o uso da telemetria GPS apresentou média de localizações por mês 67 vezes maior em relação à telemetria VHF.

Dentre os indivíduos monitorados com os dois métodos, o lobo CBF4, que foi monitorado com telemetria VHF e posteriormente com telemetria GPS, possuiu valor próximo de área de vida estimada pelo método de estimativa de densidade Kernel, e a média de localizações por mês foi 85 vezes maior com a telemetria GPS. O lobo CBF8 possuiu sua estimativa de área de vida com GPS maior em relação à estimativa com telemetria VHF, e a média de localizações por mês foi 73 vezes maior com a telemetria GPS. Uma média de localizações por mês 23 vezes maior com telemetria GPS foi obtida para o lobo CBM5, porém sua área de vida calculada a partir das localizações por GPS foi bem menor em relação ao monitoramento com telemetria VHF. Para o lobo CBM7 o cálculo de sua área de vida foi maior com a telemetria GPS em relação à telemetria VHF, e a média de localizações por mês foi 280 vezes maior pela telemetria GPS.

Tabela 1.1. Localizações e estimativa de área de vida (Kernel 95%) dos lobos-guará da região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, segundo o método utilizado para monitoramento de 2004 a 2012.

VHF					GPS				
Indivíduo	# localizações	Tempo de estudo (meses)	Área de vida	Área nuclear	Indivíduo	# localizações	Tempo de estudo (meses)	Área de vida	Área nuclear
CBM1	80	8	0,29 km <sup>2</sup>	0,01 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
CBM2	182	35	5,83 km <sup>2</sup>	0,06 km <sup>2</sup>	CBM8	1.452	12	26,87 km <sup>2</sup>	1,30 km <sup>2</sup>
CBM3	56	22	6,24 km <sup>2</sup>	0,05 km <sup>2</sup>	CBM9	2.066	11	28,82 km <sup>2</sup>	1,54 km <sup>2</sup>
CBM4	42	9	14,92 km <sup>2</sup>	1,38 km <sup>2</sup>	CBM10	497	4	24,96 km <sup>2</sup>	0,98 km <sup>2</sup>
<b>CBM5</b>	<b>101</b>	<b>21</b>	<b>12,98 km<sup>2</sup></b>	<b>2,07 km<sup>2</sup></b>	<b>CBM5</b>	<b>563</b>	<b>5</b>	<b>0,70 km<sup>2</sup></b>	<b>0,014 km<sup>2</sup></b>
CBM6	29	12	32,84 km <sup>2</sup>	1,18 km <sup>2</sup>	CBF11	2.852	17	37,96 km <sup>2</sup>	3,30 km <sup>2</sup>
<b>CBM7</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>14,58 km<sup>2</sup></b>	<b>0,63 km<sup>2</sup></b>	<b>CBM7</b>	<b>7.315</b>	<b>25</b>	<b>137,16 km<sup>2</sup></b>	<b>12,58 km<sup>2</sup></b>
CBF1	96	33	57,97 km <sup>2</sup>	5,67 km <sup>2</sup>	CBF12	619	3	11,73 km <sup>2</sup>	0,70 km <sup>2</sup>
CBF2	61	12	7,94 km <sup>2</sup>	0,64 km <sup>2</sup>	CBF13	48	1	8,64 km <sup>2</sup>	0,69 km <sup>2</sup>
CBF3	32	18	47,71 km <sup>2</sup>	2,40 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
<b>CBF4</b>	<b>128</b>	<b>30</b>	<b>17,70 km<sup>2</sup></b>	<b>2,64 km<sup>2</sup></b>	<b>CBF4</b>	<b>4.357</b>	<b>12</b>	<b>19,31 km<sup>2</sup></b>	<b>1,93 km<sup>2</sup></b>
CBF5	72	22	143,42 km <sup>2</sup>	18,75 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
CBF6	42	21	23,44 km <sup>2</sup>	3,25 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
CBF7	45	21	9,09 km <sup>2</sup>	0,22 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
<b>CBF8</b>	<b>65</b>	<b>20</b>	<b>12,23 km<sup>2</sup></b>	<b>0,32 km<sup>2</sup></b>	<b>CBF8</b>	<b>2.371</b>	<b>10</b>	<b>66,3 km<sup>2</sup></b>	<b>3,54 km<sup>2</sup></b>
CBF9	70	17	5,23 km <sup>2</sup>	0,06 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
CBF10	28	21	2,25 km <sup>2</sup>	0,03 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
Total	1.157	349	414,66 km <sup>2</sup>	39,36 km <sup>2</sup>	Total	22.140	100	362,45 km <sup>2</sup>	26,68 km <sup>2</sup>
Média	68,06	20,5	24,39 km <sup>2</sup>	2,31 km <sup>2</sup>	Média	2.214	10	36,24 km <sup>2</sup>	2,67 km <sup>2</sup>

\*Os dados em negritos correspondem a lobos-guará amostrados tanto por colar GPS quanto por colar VHF.

Tabela 1.2. Localizações e estimativa de área de vida (MPC 95%) dos lobos-guará da região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, segundo o método utilizado para monitoramento de 2004 a 2012.

VHF					GPS				
Indivíduo	# localizações	Tempo de estudo (meses)	Área de vida	Área nuclear	Indivíduo	# localizações	Tempo de estudo (meses)	Área de vida	Área nuclear
CBM1	80	8	5,92 km <sup>2</sup>	0,86 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
CBM2	182	35	87,04 km <sup>2</sup>	22,12 km <sup>2</sup>	CBM8	1.452	12	35,10 km <sup>2</sup>	12,12 km <sup>2</sup>
CBM3	56	22	26,21 km <sup>2</sup>	2,14 km <sup>2</sup>	CBM9	2.066	11	31,03 km <sup>2</sup>	14,21 km <sup>2</sup>
CBM4	42	9	21,46 km <sup>2</sup>	3,04 km <sup>2</sup>	CBM10	497	4	33,32 km <sup>2</sup>	15,10 km <sup>2</sup>
<b>CBM5</b>	<b>101</b>	<b>21</b>	<b>22,16 km<sup>2</sup></b>	<b>2,60 km<sup>2</sup></b>	<b>CBM5</b>	<b>563</b>	<b>5</b>	<b>32,26 km<sup>2</sup></b>	<b>13,34 km<sup>2</sup></b>
CBM6	29	12	36,51 km <sup>2</sup>	7,90 km <sup>2</sup>	CBF11	2.852	17	36,58 km <sup>2</sup>	16,35 km <sup>2</sup>
<b>CBM7</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>68,61 km<sup>2</sup></b>	<b>3,61 km<sup>2</sup></b>	<b>CBM7</b>	<b>7.315</b>	<b>25</b>	<b>98,51 km<sup>2</sup></b>	<b>44,12 km<sup>2</sup></b>
CBF1	96	33	56,15 km <sup>2</sup>	16,78 km <sup>2</sup>	CBF12	619	3	29,91 km <sup>2</sup>	12,20 km <sup>2</sup>
CBF2	61	12	35,88 km <sup>2</sup>	1,97 km <sup>2</sup>	CBF13	48	1	48,01 km <sup>2</sup>	24,40 km <sup>2</sup>
CBF3	32	18	62,15 km <sup>2</sup>	21,00 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
<b>CBF4</b>	<b>128</b>	<b>30</b>	<b>20,11 km<sup>2</sup></b>	<b>4,06 km<sup>2</sup></b>	<b>CBF4</b>	<b>4.357</b>	<b>12</b>	<b>31,61 km<sup>2</sup></b>	<b>11,82 km<sup>2</sup></b>
CBF5	72	22	86,95 km <sup>2</sup>	26,53 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
CBF6	42	21	40,71 km <sup>2</sup>	3,92 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
CBF7	45	21	60,26 km <sup>2</sup>	15,87 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
<b>CBF8</b>	<b>65</b>	<b>20</b>	<b>96,37 km<sup>2</sup></b>	<b>22,49 km<sup>2</sup></b>	<b>CBF8</b>	<b>2.371</b>	<b>10</b>	<b>84,05 km<sup>2</sup></b>	<b>30,78 km<sup>2</sup></b>
CBF9	70	17	58,85 km <sup>2</sup>	8,26 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
CBF10	28	21	33,02 km <sup>2</sup>	7,17 km <sup>2</sup>	-	-	-	-	-
Total	1.157	349	821,9 km <sup>2</sup>	170,32 km <sup>2</sup>	Total	22.140	100	460,38 km <sup>2</sup>	194,44 km <sup>2</sup>
Média	68,06	20,5	48,35 km <sup>2</sup>	10,02 km <sup>2</sup>	Média	2.214	10	46,04 km <sup>2</sup>	19,44 km <sup>2</sup>

\*Os dados em negritos correspondem a lobos-guará amostrados tanto por colar GPS quanto por colar VHF.

## Sobreposição

Dos lobos-guará monitorados, quatro deles foram monitorados com telemetria VHF e posteriormente com telemetria GPS (CBM5, CBM7, CBF4 e CBF8). A porcentagem de sobreposição de área de vida foi calculada pelo método do MPC 95%, sendo para o lobo CBM5 foi de 97,39% da área de telemetria VHF sobreposta com a área de telemetria GPS, e 53,58% da área de telemetria GPS sobreposta com a área de telemetria VHF (Figura 1.6). A sobreposição do lobo CBM7 foi de 58,30% da área de telemetria VHF sobreposta com a área da telemetria GPS, e 40,60% da área de telemetria GPS sobreposta com a área de telemetria VHF (Figura 1.9), não havendo sobreposição para este lobo de área nuclear. A sobreposição do lobo CBF4 foi de 100% da área de telemetria VHF sobreposta com a área de telemetria GPS, e 46,19% da área de telemetria GPS sobreposta com a área de telemetria VHF (Figura 1.8). A sobreposição do lobo CBF8 foi de 58,56% da área de telemetria VHF sobreposta com a área de telemetria GPS, e 77,74% da área de telemetria GPS sobreposta com a área de telemetria VHF (Figura 1.7). Os valores de sobreposição de área nuclear foram 100% da área de telemetria VHF sobreposta com a área de telemetria GPS, e 19,46% da área de telemetria GPS sobreposta com a área de telemetria VHF para o lobo CBM5. Para o lobo CBF4, 100% da área de telemetria VHF foi sobreposta com a área de telemetria GPS, e 84,23% da área de telemetria GPS sobreposta com a área de telemetria VHF. Para o lobo CBF8, 34,90% da área de telemetria VHF foi sobreposta com a área de telemetria GPS, e 25,50% da área de telemetria GPS sobreposta com a área de telemetria VHF (Tabela 1.3).

Tabela 1.3. Porcentagem de sobreposição das áreas de vida e áreas nucleares entre telemetria VHF e GPS dos lobos-guará na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.

VHF			GPS		
Indivíduo	Porcentagem de sobreposição – Área total	Porcentagem de sobreposição – Área nuclear	Indivíduo	Porcentagem de sobreposição – Área total	Porcentagem de sobreposição – Área nuclear
CBM5	97,39%	100%	CBM5	53,58%	19,46%
CBM7	58,30%	-	CBM7	40,60%	-
CBF4	100%	100%	CBF4	46,19%	84,23%
CBF8	58,56%	34,9%	CBF8	77,74%	25,5%

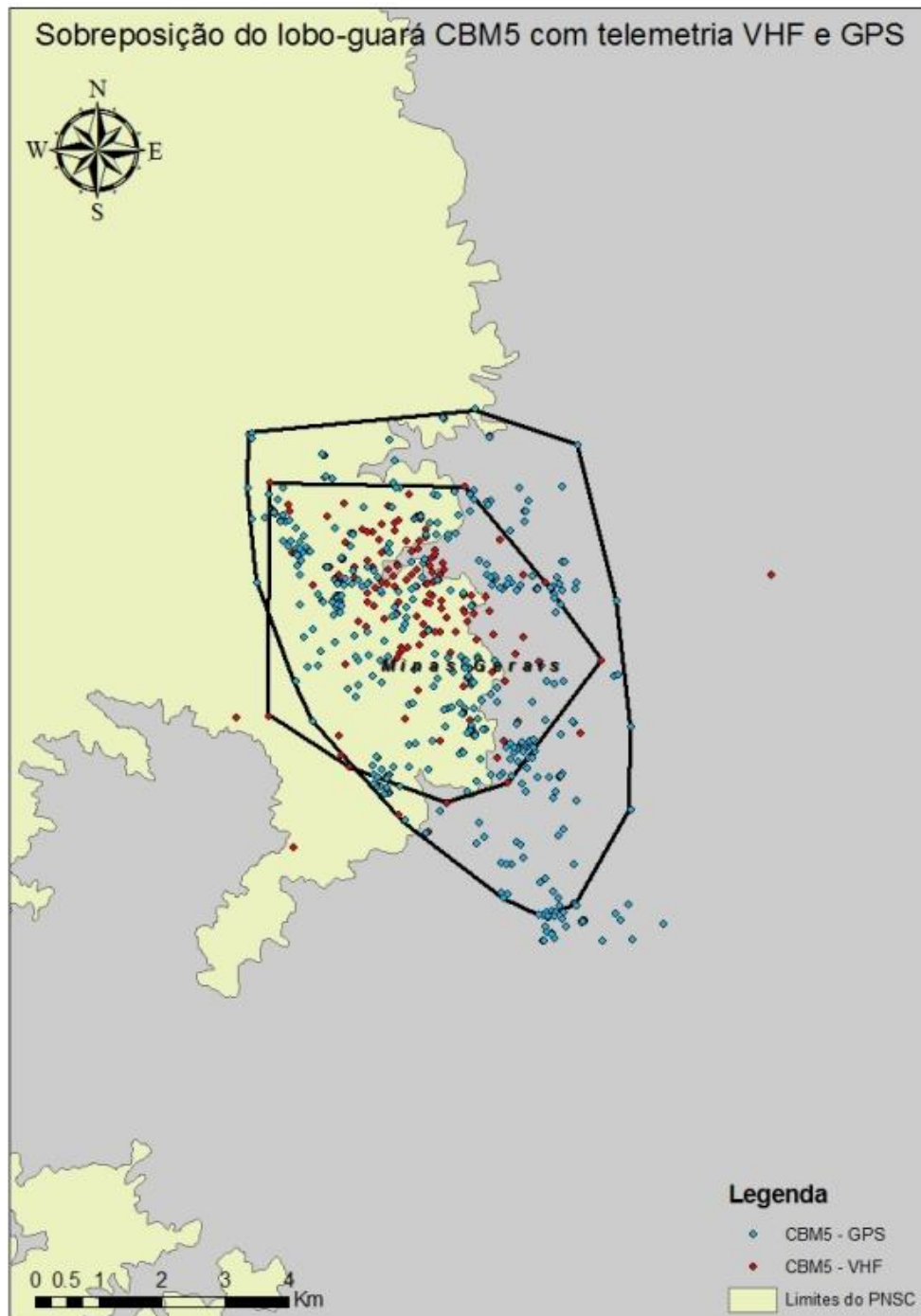


Figura 1.6. Sobreposição de áreas de vida do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) CBM5 na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, monitorados com telemetria GPS e VHF, estimados pelo método do mínimo polígono convexo com 95% das localizações.

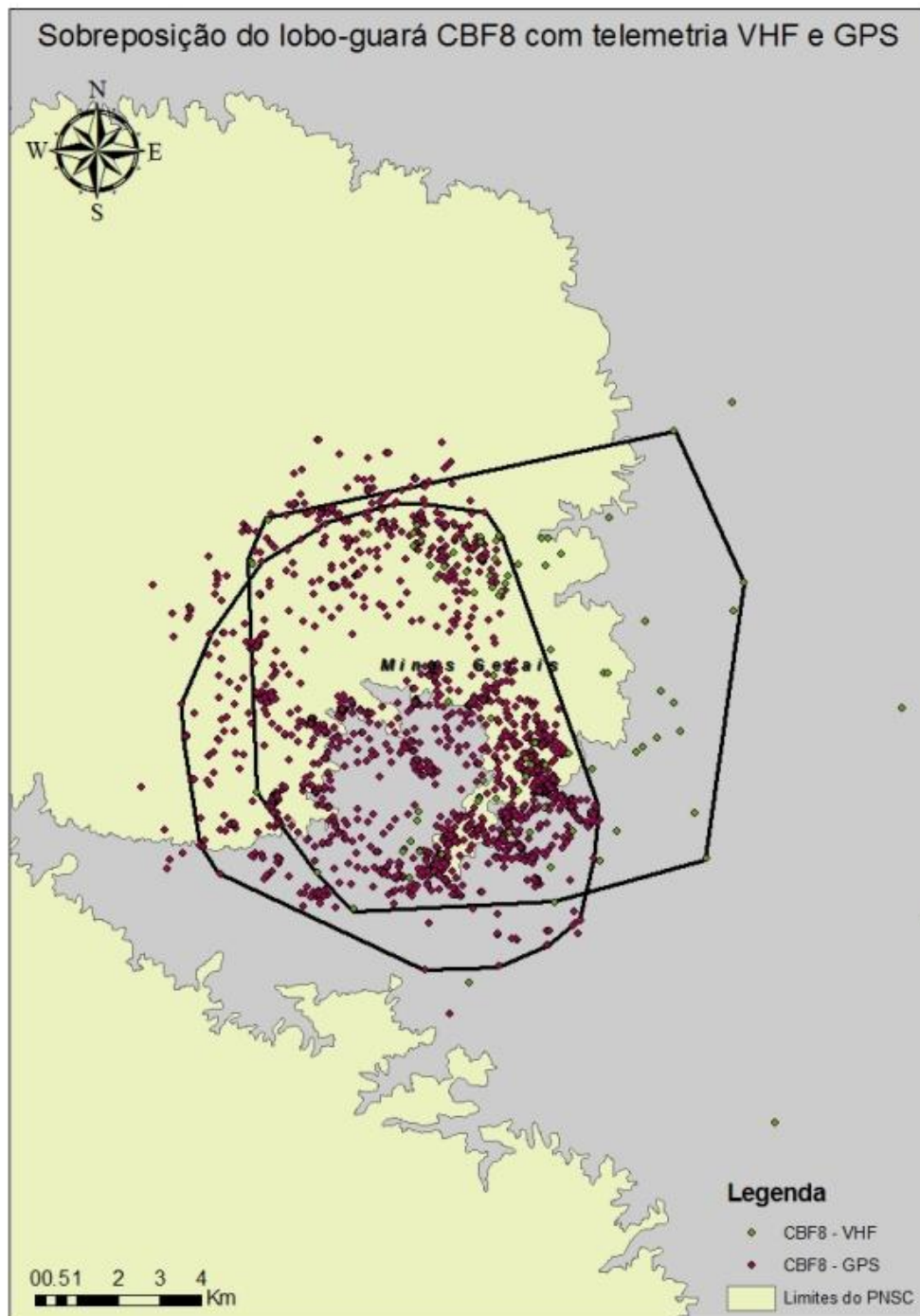


Figura 1.7. Sobreposição de áreas de vida do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) CBF8 na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, monitorados com telemetria GPS e VHF, estimados pelo método do mínimo polígono convexo com 95% das localizações.

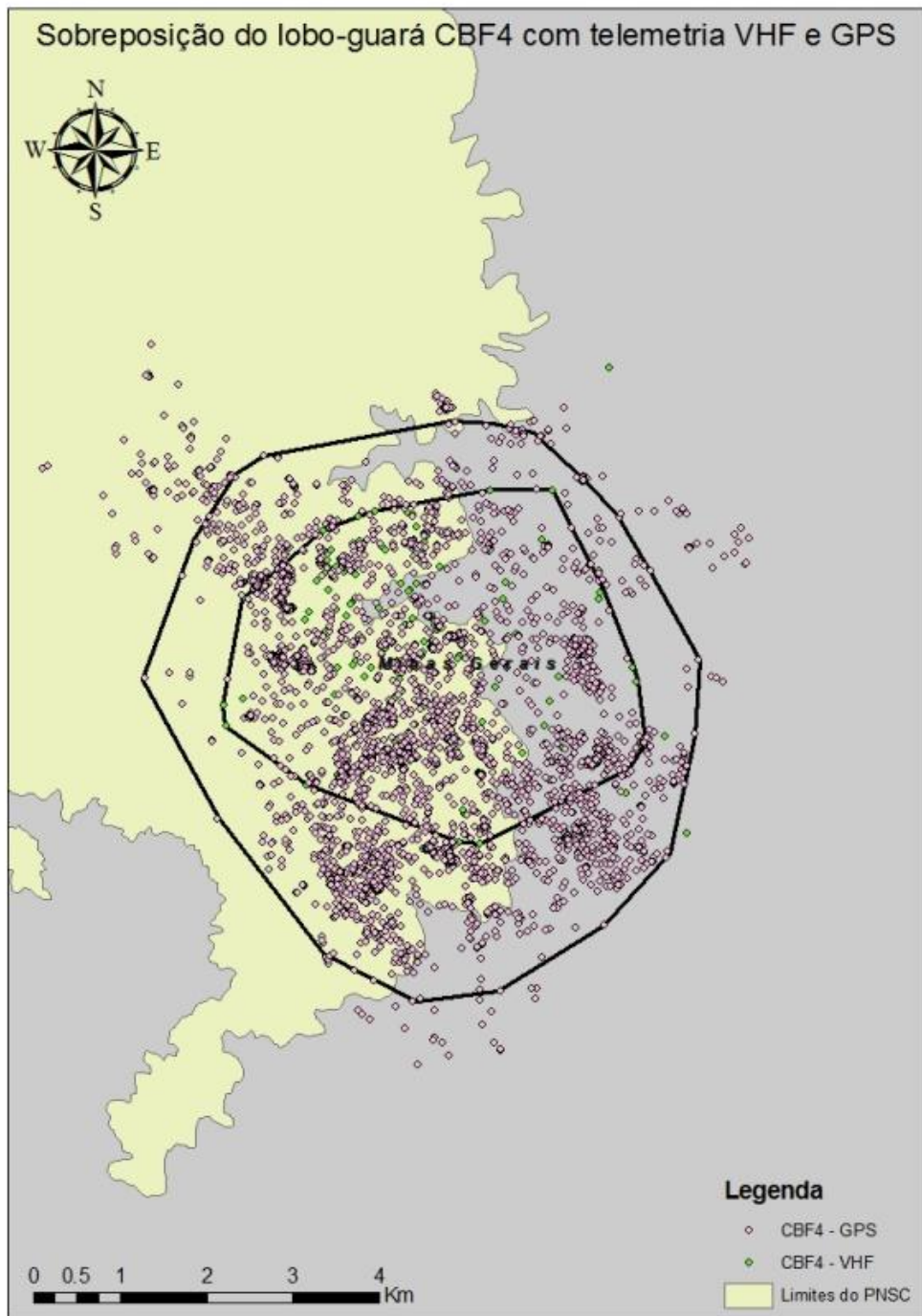


Figura 1.8. Sobreposição de áreas de vida do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) CBF4 na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, monitorados com telemetria GPS e VHF, estimados pelo método do mínimo polígono convexo com 95% das localizações.

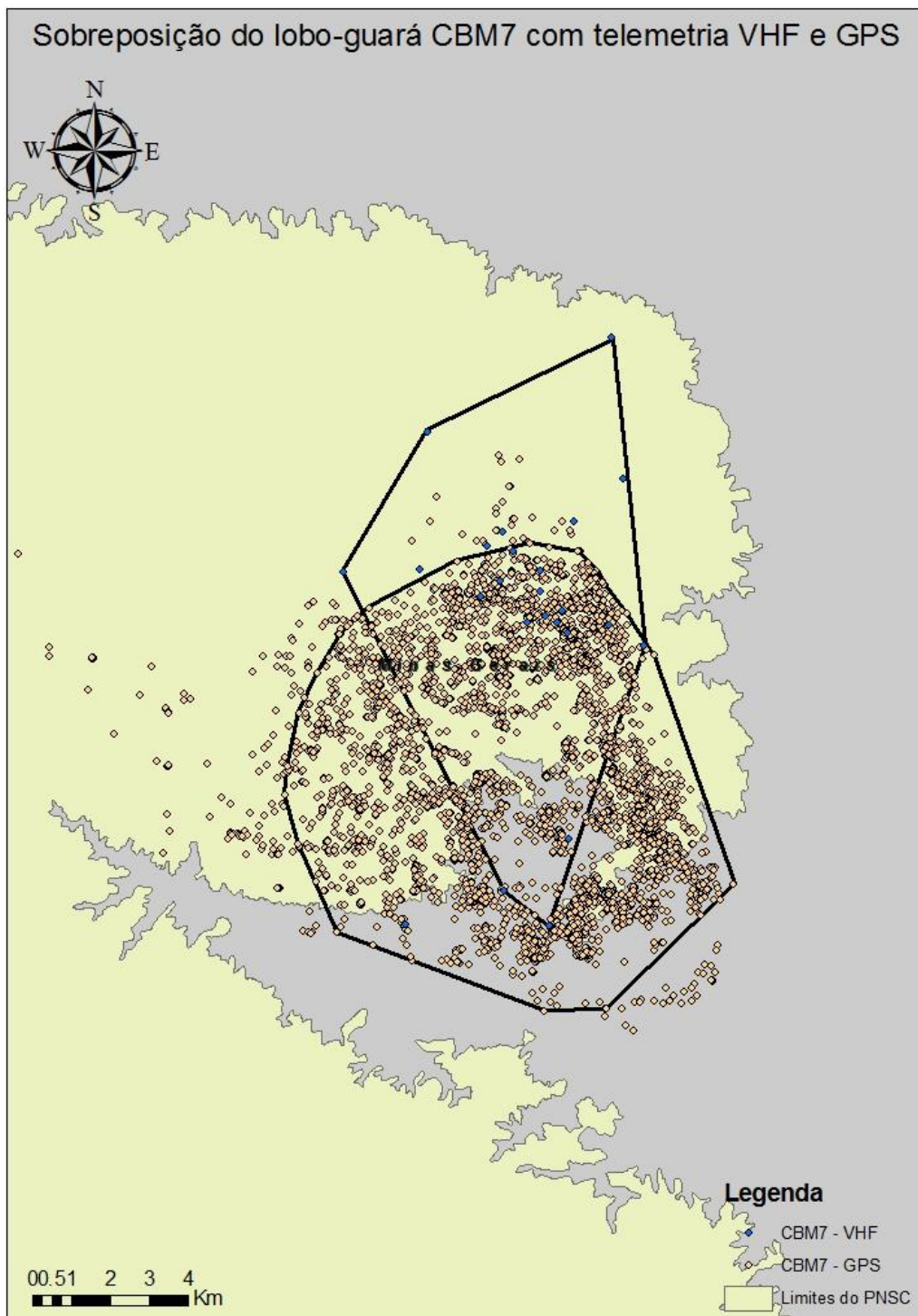


Figura 1.9. Sobreposição de áreas de vida do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) CBM7 na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, monitorados com telemetria GPS e VHF, estimados pelo método do mínimo polígono convexo com 95% das localizações.

## DISCUSSÃO

O número de localizações obtidas neste estudo no Parque Nacional da Serra da Canastra com colares VHF e GPS evidencia a eficiência dos colares GPS na obtenção de informações com a configuração escolhida. O uso da telemetria GPS apresentou média de localizações por mês 67 vezes maior em relação à telemetria VHF.

Dos quatro lobos monitorados com colar VHF e também com colar GPS (CBM5, CBM7, CBF4 e CBF8), foi obtida uma média de 3,3 localizações por mês com a utilização da telemetria VHF, enquanto com a utilização de colar GPS a média de localizações por lobo foi de 280,9 localizações por mês. As áreas de vida dos lobos CBM5, CBM7 e CBF8 não obtiveram resultados próximos pelo método de estimativa de densidade Kernel. Para o lobo CBM5 o valor da área de vida foi bem menor para a telemetria GPS, pois a maioria das localizações estava agrupada em poucas áreas, fazendo que o valor da estimativa da área de vida tenha sido inferior à da telemetria VHF. Tal comportamento se assemelha com o comportamento seminômade apresentado por alguns carnívoros como é também o caso do cachorro-do-mato-vinagre (*Speothos veneticus*), ficando por dois meses em uma área, movendo-se para outra, ficando por outros 1-2 meses, e voltando para a área anterior, ou para uma outra área adjacente (Lima *et al.*, 2012). Para o lobo CBF8 o valor da área de vida da telemetria GPS foi bem maior em relação à telemetria VHF, pois as localizações obtidas pela telemetria VHF estavam mais espalhadas no mapa fazendo com que o estimador suavize mais as isolinhas e acabe subestimando o valor da área de vida. O lobo CBM7 apresentou valor de área de vida maior obtido pela telemetria GPS, e também maior número de localizações (7.315 para telemetria GPS e 28 para a telemetria VHF). Por possuir menor número de localizações e as mesmas estarem mais espaçadas no mapa em relação à telemetria GPS, o valor calculado da área de vida para o lobo CBM7 foi menor em relação aos valores obtidos por telemetria GPS.

Por possuir menor número de localizações e as mesmas serem mais espaçadas, na maioria das vezes, as estimativas de área de vida dos lobos-guará, que possuíam colar VHF tendem a ser superestimadas pelo método Kernel, em relação ao GPS. Uma vez que há elevado número de localizações, o contorno do método se torna mais suavizado. Essa diferença nos tamanhos das áreas de vida para esses animais ilustra o potencial de

sensitividade dos estimares de densidade Kernel adaptativo para o número de localizações e na escolha dos parâmetros de suavização (Fieberg, 2007).

O número de localizações obtidas com telemetria GPS é bastante superior em comparação a estudos com colares VHF (Kochanny *et al.*, 2009; Land *et al.*, 2008). Nos trabalhos de Kochanny *et al.* (2009), com o veado da Virgínia (*Odocoileus virginianus*), o número total de localizações com colar GPS foi 243 vezes maior em relação à telemetria VHF, possuindo também 37,8 vezes mais localizações por animal, e 11 vezes mais localizações por mês. As diferenças evidenciadas nos resultados das áreas de vida dos lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*), entre telemetria VHF e GPS, demonstram que a telemetria GPS registra mais fielmente o comportamento dos animais monitorados, uma vez que movimentações ocasionais perdidas pela telemetria VHF não deixam de ser amostradas pela telemetria GPS.

A média de localizações por mês encontradas nesse estudo e a precisão bidimensional (latitude e longitude) na obtenção das localizações dos colares GPS foram altas por se tratar de uma área de Cerrado com pouca vegetação densa. Outro fator para a contribuição de uma precisão elevada é o fato de os lobos-guará ficarem mais ativos em áreas abertas de Cerrado, procurando matas mais densas para abrigar-se durante o dia. No presente estudo, com 100 meses de monitoramento total para os 10 lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*), 22.140 localizações foram obtidas, com a programação média de obtenção de uma localização a cada 3h por lobo, com precisão bidimensional alta dos colares GPS de 93%. Na Estação Ambiental de Galheiros, Minas Gerais, Coelho *et al.*, (2006), em 15 meses de monitoramento total de 3 lobos-guará obtiveram uma média de 1.326 localizações por mês, com o colar GPS programado para obter uma localização a cada 2 horas, a precisão bidimensional das localizações foi um pouco menor em relação ao presente estudo no Parque Nacional da Serra da Canastra, com 87,76%. Devido a áreas de estudo possuírem ambiente com pouca vegetação densa durante o horário de atividade dos lobos-guará, corrobora para o sucesso da precisão das localizações obtidas pela telemetria GPS.

Uma baixa precisão na obtenção das localizações foi obtida nos trabalhos apresentados por Land *et al.* (2008), com onça-parda (*Puma concolor coryi*) com apenas 56,5%, visto que o desempenho do colar GPS em determinada área de estudo indicam que o tipo de hábitat pode afetar o sucesso na aquisição de localizações.

O método de telemetria VHF foi utilizado por Dietz (1984) no PNSC, com 8 lobos monitorados, obtendo-se 878 localizações. O relevo de topografia acentuada do PNSC restringiu as caminhadas noturnas, e dificultou o acesso a determinadas áreas para fazer a triangulação do sinal (Dietz, 1984), o que também foi verdadeiro na coleta de localizações por telemetria VHF no presente estudo. As dificuldades encontradas com relevo e logística durante seu estudo em Minnesota fez com que Kochanny *et. al.*, 2009, também analisasse apenas dados de VHF obtidos entre 7 e 18 horas.

Quando é estimada a distribuição de utilização com dados de VHF, lacunas entre as localizações tipicamente são preenchidas usando elevados parâmetros de suavização se comparado com os dados GPS. No presente estudo com telemetria VHF, lacunas entre as localizações foram evitadas devido ao frequente período de monitoramento, que tende a minimizar a variabilidade dos dados de localização.

Para alguns métodos de estimativa de área de vida, como o estimador de densidade Kernel, o mesmo tende a suavizar menos à medida que o número de localizações aumenta (Fieberg, 2007). Assim é provável que as áreas de vida utilizando telemetria VHF sejam maiores em comparação com a telemetria GPS. Porém no presente estudo as áreas de vida dos lobos monitorados por telemetria VHF e GPS variam bastante pela estimativa do método de Kernel 95% (Tabela 1.1).

O monitoramento menos intenso da telemetria VHF pode perder movimentos significantes do animal, como o foi o caso do lobo CBM5 que mesmo com menor tempo de monitoramento em relação à telemetria VHF, a telemetria GPS conseguiu localizações que não foram percebidas pelo monitoramento com telemetria VHF (Figura 1.6). Movimentos significativos do lobo CBM7 também foram perdidos (Figura 1.9). Para o lobo CBF4 várias localizações atingiram uma amplitude considerável levando-se em conta que a telemetria GPS foi além dos limites alcançados pela telemetria VHF (Figura 1.8). Com o lobo CBF8, a telemetria VHF, com o dobro de tempo de amostragem, apresentou áreas não amostradas pela telemetria GPS, (Figura 1.7), mas que confere pouca adição em termos de abrangência e que não pertencem mais ao território desse indivíduo.

Com a utilização da telemetria GPS esforços amostrais e gastos com logística de trabalho (profissionais, combustível, manutenção de automóveis, dentre outros) são reduzidos. Os índices de sobreposição são indicativos de não apenas os tamanhos e as

formas semelhantes das áreas de vida possam ser obtidas com telemetria GPS e VHF, mas também de sua justaposição na paisagem, o que daria confiança para compreender a distribuição espacial dos animais estudados quando determinado por um método ou outro. Como a precisão das localizações obtidas por telemetria GPS é alta, estudos de utilização de habitat são mais acurados, podendo-se analisar de maneira mais fiel e precisa como o animal utiliza o ambiente, o que não é tão bem definido pela telemetria VHF, uma vez que um menor número e maior erro nas localizações geram dúvida se o animal está em um habitat ou em outro.

## LITERATURA CITADA

ADRADOS, C.; GIRARD, I.; GENDNER, J.; JANEAU, G. 2002. Global positioning system (GPS) location accuracy improvement due to selective availability removal. *C.B. Biologies*. 323:165-170.

BLUNDELL, G. M.; MAIER, J. A. K.; DEBEVEC, E. M. 2001. Linear Home Ranges: Effects of Smoothing, Sample Size, and Autocorrelation on Kernel Estimates. *Ecological Monographs* 71:469-489.

COELHO, C. M.; MELO, L. F. B. de; SÁBATO, M. A. L.; RIZEL, D. N.; YOUNG, R. J. 2006. A note on the use of GPS collar to monitor wild maned wolves *Chrysocyon brachyurus* (Illger 1815) (Mammalia, Canidae). *Applied Animal Behaviour Science* 105 (2007) 259–264

CORRAL, L. 2007. Avaliação da predação de criações domésticas por lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) no entorno do Parque Nacional da Serra da Canastra, MG, Brasil. 83f. Tese de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

CRAWSHAW, P. 1995. Comparative Ecology of Ocelot (*Felis pardalis*) and Jaguar (*Panthera onca*) in a Protected Subtropical Forest in Brazil and Argentina. Ph.D. dissertation. University of Florida, Gainesville.

DIETZ, J. M. 1984. Ecology and social organization of the Maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*), *Smithsonian Contributions to Zoology* 392:1-51.

FERGUSON, H. S.; MITCHELL, K. T.; ERIC, W. B.; AQQALU, R. A.; FRANÇOIS, M. 1999. Determinants of home range size for polar bears (*ursus maritimus*). *Ecology Letters* 2:311-318.

FIEBERG, J. 2007. Kernel density estimators of home range use: smoothing and the autocorrelation red herring. *Ecology* 88:1059–1066.

FULLER, M. R.; MILLSPAUGH, J. J.; CHURCH, K. E.; KENWARD, R. E. 2005. Wildlife radio telemetry. Pages 377–417 In C. E. Braun, editor. *Techniques for wildlife investigations and management, 2005*. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA.  
GARROTT, R. A.; WHITE, G. C.; BARTMANN, R. M.; WEYBRIGHT, D. L. 1986. Reflected signal bias in biotelemetry triangulation systems. *Journal of Wildlife Management*, 50: 747-752.

HALLER, R.; FILLI, F.; IMFELD, S. 2001. Evaluation of GPS technology for tracking mountain ungulates: VHF transmitter or GPS-collars? In: SIBBALD, A. M.;

GORDON, I. J. (Eds.); Tracking animals with GPS. Proceedings of the conference “Tracking animals with GPS”.

HANDCOCK, R. N.; SWAIN, D. L.; BISHOP-HURLEY, G. J.; PATISON, K. P.; WARK, T.; VALENCIA, P.; CORKE, P.; O’NEILL, C. J. 2009. Monitoring Animal Behaviour and Environmental Interactions Using Wireless Sensor Networks, GPS Collars and Satellite Remote Sensing. *Sensors*, 9, 3586-3603

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. 2002. Parque Nacional da Serra da Canastra. Revisão do plano de manejo. IBAMA, Brasília.

IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Federal, 1981. Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Canastra. IBDF, Brasília.

JACOB, A. A.; RUDRAN, R. 2006. Radiotelemetria em estudos populacionais. In: CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba: Editora Universidade Federal do Paraná, pp. 50–56.. Cap. 12, p.285-342.

KOCHANNY, C. O.; DELGIUDICE, G. D.; FIEBERG, J. 2009. Comparing Global Positioning System and Very High Frequency Telemetry Home Ranges of White-Tailed Deer. *Journal of Wildlife Management*, 73(5):779-787.

LAND, E. D.; SHINDLE, D. B.; KAWULA, R. J.; BENSON, J. F.; LOTZ, M. A.; ONORATO, D.P. 2008. Florida Panther Habitat Selection Analysis of Concurrent GPS and VHF Telemetry Data. *Journal of Wildlife Management*, 72(3):633-639.

LE MUNYAN, C. D.; WHITE, W.; NYBERT, E.; CHRISTIAN, J. J. 1959. Design of miniature radio transmitter for use in animal studies. *Journal of Wildlife Management* 23:107-110.

LIMA, E. S.; DEMATTEO, K. E.; JORGE, R. S. P.; JORGE, M. L. S. P.; DALPONTE, J. C.; LIMA, H. S.; KLORFINE, S. A. 2012. First telemetry study of bush dogs: home range, activity and habitat selection. *Wildlife Research*. Journal compilation. <http://dx.doi.org/10.1071/WR11176>

LUDWIG, G. Área de vida e uso do espaço por *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) em ilha e continente do Alto Rio Paraná. 2006. 88f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná.

MILLSPAUGH, J. J.; MARZLUFF, J. M. 2001. Radio tracking animal populations. Academic Press, San Diego, California, USA.

MMA-IBAMA – Ministério do Meio Ambiente e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis, 2005. Plano de Manejo: Parque Nacional da Serra da Canastra. Ministério do Meio Ambiente, Brasil.

NASCIMENTO, A. T. A. 2008. Uso do espaço e seleção de habitat pelo Mico-Leão-da-Cara-Preta (*Leontopithecus caissara*). 120f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada). Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo.

QUEIROLO, D. 2001. Seletividade e Sazonalidade de presas consumidas pelo lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

REMPEL, R. S.; RODGERS, A. R.; ABRAHAM, K. F. 1995. Performance of a GPS animal location system under boreal forest canopy. *Journal Wildlife Management* 59:543–551.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P., Ed. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. P.87-166.

RODGERS, A. R.; REMPEL, R. S.; ABRAHAM, K. F. 1995. Field trials of a new GPS-based telemetry system. *Biotelemetry* XIII:173–178.

RUTH, T. K.; BUOTTE, P. C.; QUIGLEY, H. B. 2010. Comparing Ground Telemetry and Global Positioning System Methods to Determine Cougar Kill Rates. *Journal of Wildlife Management*, 74(5):1122-1133.

SALTZ, D. 1994. Reporting error measurements in radio location by triangulation: a review. *J. Wildl. Mgmt.* 58, 181–184.

SAMUEL, M. D.; FULLER, M. R. 1994. Wildlife Radiotelemetry. In: BOOKHOUT, T. A. (Ed.). *Research and management techniques for wildlife and habitats*. Bethesda: Wildlife Society. p370-418.

SEAMAN, D. E.; POWELL, R. A. 1996. An evaluation of the accuracy of kernel density estimators for home range analysis. *Ecology* 77:2075–2085.

SIKES, R. S.; GANNON, W. L. 2011. ANIMAL CARE AND USE COMMITTEE OF AMERICAN SOCIETY OF MAMMALOGISTS. Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research. *Journal of Mammalogy*, 92(1):235-253.

THEUERKAUF, J.; JEDRZEJEWSKI, W. 2002. Accuracy of radiotelemetry to estimate wolf activity and locations. *J. Wildl. Mgmt.* 66, 859–864.

VAN WINKLE, W. 1975. Comparisons of several probabilistic home-range models. *Journal of Wildlife Management* 39:118-123.

WHYCKOFF, C.; HENKE, S.; CAMPBELL, T.; HEWITT, D.; VERCAUTEREN, K. 2007. GPS TELEMETRY COLLARS: CONSIDERATIONS BEFORE YOU OPEN YOUR WALLET. Proceedings of the 12th Wildlife Damage Management Conference (D.L. Nolte, W.M. Arjo, D.H. Stalman, Eds).

ZWEIFEL-SCHIELLY, B.; SUTER, W. 2007. Performance of Gps Telemetry Collars for Red Deer *Cervus Elaphus* in Rugged Alpine Terrain Under Controlled and Free-living Conditions. *Wildlife Biology*, 13(3):299-312.

## **CAPÍTULO II**

**Área de vida do lobo-guará (*Chrysocyon  
brachyurus*) na região de entorno do Parque  
Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais,  
Brasil.**

## RESUMO

Estudos sobre o tamanho, a forma e a estrutura das áreas de vida das espécies vêm respondendo a um grande número de questões acerca da ecologia desses animais. Constituem, também, importantes ferramentas na conservação das espécies, fornecendo subsídios para a criação ou manutenção de reservas e de seu manejo. O objetivo do presente trabalho foi estimar os tamanhos e descrever como a época do ano, a época reprodutiva e a utilização do espaço afetam as áreas de vida e áreas nucleares de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, com o uso da telemetria GPS. O tamanho médio da área de vida dos lobos-guará estimado pelo método estimador de densidade kernel adaptativo, foi de  $36,24 \pm 39,82 \text{ km}^2$ , e as áreas de vida variaram de  $137,16 \text{ km}^2$  a  $0,7 \text{ km}^2$  ( $n=10$ ). A média da área de vida dos machos foi de  $43,7 \pm 53,48 \text{ km}^2$  ( $n=5$ ) e a das fêmeas foi de  $28,79 \pm 23,86 \text{ km}^2$  ( $n=5$ ), não havendo diferença significativa. Não houve diferença significativa nas áreas de vida entre estações reprodutivas, e um dos fatores que podem ter influenciado este resultado foi o registro indireto de prenhes de apenas uma fêmea de lobo-guará no presente estudo, por meio da visualização de uma toca. Outro fator que poderia ter contribuído para que não houvesse diferença entre as estações reprodutivas foi o elevado desvio padrão dos valores de área de vida, principalmente na estação reprodutiva, e o baixo número amostral ( $n=6$ ). Não houve diferença significativa nas áreas de vida entre as estações climáticas, pois não há diferença quanto à dieta nas estações seca e chuvosa, evidenciando que o lobo-guará é uma espécie com tendências a uma dieta especialista independentemente da estação climática, indicando que a disponibilidade alimentar pode não ser um fator determinante nos tamanhos de área de vida da espécie. O comportamento em geral dos lobos-guará que habitam áreas antropizadas parece ser distinto do de lobos que vivem em áreas naturais. Os indivíduos que residem nos limites do Parque apresentaram áreas de vida relativamente maiores quando comparados aos animais que vivem exclusivamente fora dos limites do Parque, mas não houve diferença significativa entre os tratamentos, estando os últimos possivelmente mais sujeitos a alteração dos hábitos comportamentais em resposta às pressões antrópicas.

## ABSTRACT

Studies on the size, shape and structure of species home range have responded to a number of questions about the ecology of these animals. They are also important tools for the conservation of species, supporting the creation or maintenance of reserves and their management. The aim of this study was to estimate the sizes and describe how the climate season, breeding season and use of space affects the home range and core areas of maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) in the region of the National Park of Serra da Canastra, Minas Gerais, Brazil using the GPS telemetry. The average size of the home range of maned wolves estimated by adaptive kernel density estimator, was  $36.24 \pm 39.82 \text{ km}^2$ , and the home ranges ranged from  $137.16 \text{ km}^2$  and  $0.7 \text{ km}^2$  ( $n = 10$ ). The average home range of males was  $43.7 \pm 53.48 \text{ km}^2$  ( $n = 5$ ) and females was  $28.79 \pm 23.86 \text{ km}^2$  ( $n = 5$ ), with no significant difference. There was no significant difference in the home ranges between breeding seasons, and one of the factors that may have influenced this result was the record of indirect pregnant in only one female maned wolf in the present study, by viewing a den. Another factor that could have contributed that there was no difference between breeding seasons, was the high standard deviation of the home range, especially in the breeding season, and the low sample size ( $n = 6$ ). There was no significant difference in the home range between climate seasons, because there is no difference in the diet in dry and rainy seasons, showing that the maned wolf is a specie with a tendency to a specialist diet independently of the climate season, indicating that the food availability may not be a determining factor in the size of the home range of the species. The general behavior of maned wolves that inhabit disturbed areas appears to be distinct from wolves that live in natural areas. Individuals residing in the Park's boundaries had relatively larger home ranges when compared to animals that live exclusively outside of Park boundaries, but there was no significant difference between treatments, being these outliving individuals possibly more subject to change behavioral habits in response to anthropogenic pressures.

## INTRODUÇÃO

O termo área de uso, ou área de vida, ou *home range*, foi definido originalmente por Burt (1943) como sendo a área percorrida por um indivíduo em suas atividades normais de busca de alimento, acasalamento e cuidado com filhotes. Saídas ocasionais dessa área talvez de natureza exploratória, não devem ser consideradas como parte da área da área de uso. Embora seja utilizado até hoje, esse conceito de área de uso deixa margens para controvérsias quanto ao que seriam “atividades normais” e “saídas ocasionais” (Jacob & Rudran, 2006).

A maioria dos mamíferos carnívoros é solitária e exibem um sistema social de territorialidade intrasexual, sendo os machos detentores de áreas maiores que acabam englobando a área de várias fêmeas (Sandell, 1989). Contrastando isto, a maioria das espécies de canídeos exhibe sistema de territorialidade grupal, com a composição do grupo que vai desde casais exclusivos, encontrados principalmente entre as espécies menores, a estruturas sociais complexas exibidas por grandes canídeos com o lobo cinzento (*Canis lupus*) ou cão selvagem africano (*Lycaon pictus*) (Moehlman, 1989; Geffen *et al.*, 1996). O tamanho das áreas de vida, os diversos aspectos do seu uso, e a movimentação dos indivíduos no espaço, são fortemente influenciados pelo padrão de distribuição dos recursos, principalmente pela disponibilidade e a qualidade dos recursos alimentares (Broomhall *et al.*, 2003; MacDonald, 1983; Mizutani & Jewell, 1998). Outros fatores também contribuem, como a maturidade sexual, o status social (Boydston *et al.*, 2003; Logan & Sweenor, 2001), o acesso às fêmeas (Mizutani & Jewell, 1998), e o acesso a locais potenciais de abrigo e reprodução (Chamberlain *et al.*, 2003; Ewer, 1998).

O lobo-guará é um animal monogâmico (Dietz, 1984) e a evidência é a formações e casais por longo período de tempo, cooperativo cuidado com a prole e hostilidade intra-sexual (Sillero-Zubiri, 1995). Possuem padrões de atividade principalmente à noite ou em horário crepuscular (Sheldon, 1992). Casais reprodutivos compartilham a mesma área, mas são raramente vistos juntos, exceto durante a época de acasalamento (Dietz, 1984; Fletchall *et al.*, 1995). De acordo com Dietz (1984), o latido do lobo-guará é semelhante ao latido de um grande cão doméstico, sendo que cada latido dura aproximadamente 0,7 segundos, e é repetido a cada intervalo de 2 a 4 segundos. Lobos repetem este latido de 2 a 23 vezes, com média de 9 latidos. Tais latidos são utilizados para anunciar sua localização em seu território (Fletchall *et al.*,

1995), evitando encontros agonísticos (Kleiman, 1972). Os territórios são marcados por locais específicos de defecação como estradas (Fletcher *et al.*, 1995), afloramentos rochosos e cupinzeiros (Dietz, 1984).

Durante a época reprodutiva o casal partilha a mesma área de vida (Dietz, 1984; Melo *et al.*, 2006; Rodrigues, 2002). E esta possui média que varia de 25,23 km<sup>2</sup> a 80,18 km<sup>2</sup> (Azevedo, 2008; Dietz, 1984; Carvalho e Vasconcellos, 1995; Jácomo *et al.*, 2009; Mantovanni, 2001; Rodrigues, 2002; Silveira, 1999). A área ocupada por um casal pode ser tanto exclusiva, com nenhuma ou pouca sobreposição entre áreas de casais vizinhos (Dietz, 1984), como pode ter grandes sobreposições com casais vizinhos (Rodrigues, 2002).

Ainda há poucos trabalhos envolvendo área de vida do lobo-guará (Dietz, 1984; Carvalho & Vasconcellos, 1995; Silveira, 1999; Juarez & Marinho-Filho, 2002; Rodrigues 2002; Melo *et al.* 2006), e pouco se sabe sobre os fatores que podem influenciar no seu padrão de movimentação. Segundo sugerido por Dietz (1984), machos e fêmeas possuem áreas de vida próximas, com grande sobreposição, e que um estaria influenciando o padrão de movimentação do outro, ou ainda que a disponibilidade de alimento possa influenciar (Rodrigues, 2002), mas nenhum deles realmente testou estas hipóteses. Rodrigues (2002) ao explicar a variação entre os tamanhos de áreas de vida de populações diferentes de lobo-guará sugere que a disponibilidade alimentar poderia ter uma relação positiva com o tamanho de áreas de vida.

Medidores precisos de área de vida são importantes para entendermos a ecologia básica das espécies (Digby, 2007). Diversos estimadores de área de vida têm sido propostos, sendo divididos basicamente em três categorias principais: poligonais, probabilísticos paramétricos e não-paramétricos (Jacob & Rudran, 2006). O método do Mínimo Polígono Convexo (MPC), que é um medidor poligonal, já foi amplamente utilizado (Jacob & Rudran, 2006), porém atualmente o Método de Kernel, que é um estimador probabilístico não paramétrico, é o mais utilizado para análises de áreas de vida (Seaman & Powell, 1996; Hemson *et al.*, 2005). Existe também o método do Normal bivariado (Elipse) que é um estimador do tipo probabilístico paramétrico (Jacob & Rudran, 2006).

Tendo em vista a falta de estudos referentes ao assunto e sabendo da importância do conhecimento de como o lobo-guará utiliza a paisagem para sua conservação, os objetivos deste trabalho foram: 1) verificar a variação da área de vida entre machos e fêmeas, pois são animais que compartilham a mesma área; 2) determinar se existe ou não diferença nas áreas de vida das fêmeas entre época reprodutiva e não reprodutiva, devido à gestação e ao período de cuidado com a prole; 3) verificar se há diferença nas áreas de vida dos machos entre época reprodutiva e não reprodutiva; 4) avaliar se existe variação na área de vida total entre as estações climáticas; 5) analisar se a área nuclear varia durante época reprodutiva, entre machos e fêmeas, e estações climáticas; 6) verificar se há variação das áreas de vida e áreas nucleares entre os lobos que utilizam áreas tanto dentro quanto fora dos limites do PNSC e dos lobos que se encontram fora das demarcações do PNSC.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Capturas e Monitoramento**

Os lobos-guará foram capturados utilizando armadilhas do tipo Box (desarme independente), armadas dentro e fora do PNSC durante períodos delimitados entre janeiro de 2007 e dezembro de 2012, e iscadas com frango cozido e sardinha, e inspecionadas diariamente. Os locais de armadilhamento foram selecionados a partir da presença de vestígios como rastros e fezes, e das observações diretas de lobos.

Os animais foram imobilizados quimicamente com uma aplicação intramuscular de tiletamina-zolazepan (Zoletil® Virbac do Brasil) na dose intencional de 3mg/kg. Cada indivíduo capturado teve o sexo, a classe etária e reprodutiva determinados, os lobos foram submetidos à biometria e tiveram o peso aferido, bem como avaliada a sua condição aparente de saúde e estado corporal. A classe etária foi estimada a partir de uma combinação de fatores como desgaste e coloração dos dentes, tamanho e peso do animal, e coloração dos pêlos, sendo dividida em três categorias: adultos, sub-adultos e filhotes. Durante o manuseio, os animais tiveram os olhos umedecidos com Paralube® para prevenir o ressecamento da córnea e vendas e tampões de ouvido foram utilizados

para redução de estímulos visuais e sonoros. Os dados obtidos de cada animal e referentes à manipulação foram cadastrados em uma ficha de identificação própria.

Os procedimentos de captura e manipulação dos animais seguiram as recomendações do guia da Sociedade Americana de Mastozoologia para uso de mamíferos selvagens em pesquisa (Sikes *et al.*, 2011). A captura e coleta de amostras biológicas dos carnívoros selvagens estão licenciadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e pelo Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio)

Nos lobos-guará capturados, foram fixados colares GPS e após os animais se recuperarem completamente da anestesia, os mesmos foram liberados no mesmo local onde foram capturados.

Os colares GPS armazenam as informações e para realizar o *download* dos dados por sistema *wireless* o sinal do rádio foi seguido pelo método de *hoaming* “avistamento” (Samuel & Fuller, 1994), e o *download* foi feito com o auxílio de receptor. A média de configuração dos colares GPS para receberem localizações dos lobos foi de uma localização a cada 3h, totalizando oito localizações por dia de cada animal.

## **Área de Vida**

Utilizando o programa *ArcMap 9.3* e *Biotas 1.03*, as localizações dos animais monitorados serão plotadas em um mapa do PNSC e as áreas de vida calculadas pelo método do Mínimo Polígono Convexo (MPC) 95% e pelo estimador de densidade Kernel Adaptativo (95%) com a função *Least-Square Cross-Validation* (LSCV) para determinar o melhor valor do fator de suavização H (*smoothing factor*). O mínimo polígono convexo consiste basicamente na união dos pontos mais externos da distribuição das localizações, de forma a fechar o menor polígono possível sem admitir concavidades (Ludwig, 2006). O estimador Kernel é um método não paramétrico que utiliza um grupo particular de funções de probabilidade e densidade, chamadas de “Kernels” e são representadas graficamente por pequenos morros arredondados, associados a cada uma das localizações amostradas (Jacob & Rudran, 2006; Nascimento, 2008). A partir da combinação das funções (Kernels) de cada localização, obtém-se uma estimativa (semelhante a um relevo) da real função de densidade da

distribuição equivalente à média de todos os Kernels que nele se sobrepõem (Jacob & Rudran, 2006; Nascimento, 2008).

Para as análises de área de vida, foram considerados 95% das localizações, e área nuclear a área contendo 50% das localizações. As localizações de cada indivíduo foram divididas em estações biológicas: estação reprodutiva (de abril a agosto) e não reprodutiva (de setembro a março), e em estações climáticas: estação seca (de abril a setembro) e estação chuvosa (de outubro a março). Os animais que não tiveram localizações de determinada estação biológica ou reprodutiva não foram incluídos nas análises.

Para comparar as médias de área de vida entre as estações ecológicas (biológicas ou climáticas) dentro de cada ano foram realizados testes t pareados, considerando machos e fêmeas juntos e, posteriormente separados. Para comparar as médias de área de vida entre os sexos dentro de cada estação foram realizados testes t para amostras independentes. As análises estatísticas foram realizadas no programa STATISTICA 8.0.

## **RESULTADOS**

### **Capturas, Monitoramento e Estimativa de Área de Vida**

Entre janeiro de 2007 e dezembro de 2012 foram capturados 10 lobos-guará e equipados com um rádio-colar de tecnologia GPS e monitorados durante o estudo para cálculo de área de uso. Destes 10 lobos, 5 utilizam áreas fora do PNSC, 5 utilizam áreas dentro e fora do PNSC e nenhum utiliza apenas áreas dentro do PNSC.

Dos 10 animais amostrados foram calculadas suas respectivas áreas de vida total e nuclear, pelo método Kernel e pelo método MPC, sendo a área de vida representada por 95% das localizações e a área nuclear representada por 50% das localizações (Tabela 2.1). As localizações dos lobos-guará foram plotadas na figura 2.1 para melhor visualização.

Tabela 2.1. Áreas de vida dos lobos-guará equipados com colar GPS no PNSC e seu entorno estimadas pelos métodos Kernel e MPC.

Lobo	Kernel 95%	Kernel 50%	MPC 95%	MPC 50%
CBM7	137,16 km <sup>2</sup>	12,58 km <sup>2</sup>	98,51 km <sup>2</sup>	44,12 km <sup>2</sup>
CBM5	0,70 km <sup>2</sup>	0,014 km <sup>2</sup>	32,26 km <sup>2</sup>	13,34 km <sup>2</sup>
CBM8	26,87 km <sup>2</sup>	1,30 km <sup>2</sup>	35,10 km <sup>2</sup>	12,12 km <sup>2</sup>
CBM9	28,82 km <sup>2</sup>	1,54 km <sup>2</sup>	31,03 km <sup>2</sup>	14,21 km <sup>2</sup>
CBM10	24,96 km <sup>2</sup>	0,98 km <sup>2</sup>	33,32 km <sup>2</sup>	15,10 km <sup>2</sup>
CBF11	37,96 km <sup>2</sup>	3,30 km <sup>2</sup>	36,58 km <sup>2</sup>	16,35 km <sup>2</sup>
CBF8	66,3 km <sup>2</sup>	3,54 km <sup>2</sup>	84,05 km <sup>2</sup>	30,78 km <sup>2</sup>
CBF12	11,73 km <sup>2</sup>	0,70 km <sup>2</sup>	29,91 km <sup>2</sup>	12,20 km <sup>2</sup>
CBF4	19,31 km <sup>2</sup>	1,93 km <sup>2</sup>	31,61 km <sup>2</sup>	11,82 km <sup>2</sup>
CBF13	8,64 km <sup>2</sup>	0,69 km <sup>2</sup>	48,01 km <sup>2</sup>	24,40 km <sup>2</sup>

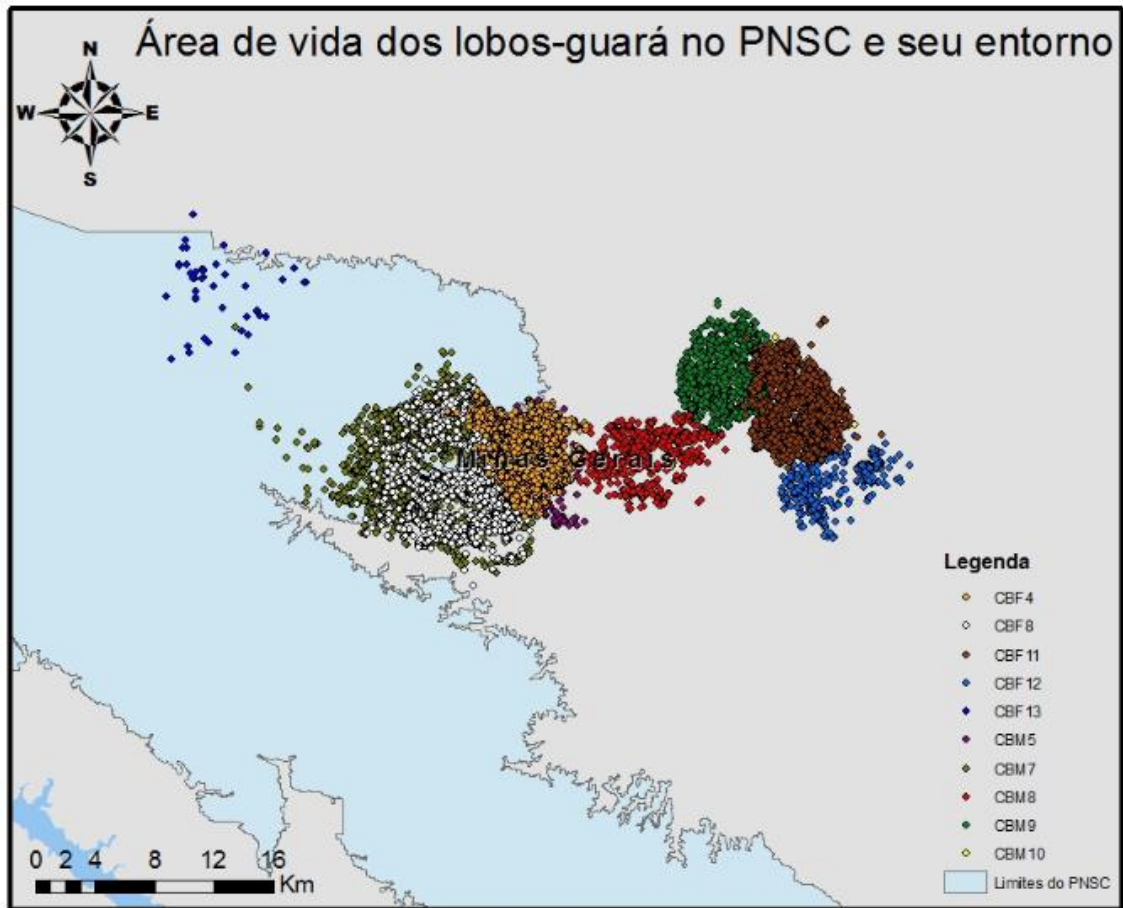


Figura 2.1. Localizações dos lobos-guará equipados com colar GPS no PNSC e seu entorno. Fonte: ArcGis 9

O tamanho médio da área de vida dos lobos-guará no PNSC e seu entorno estimado pelo método do mínimo polígono convexo 95% (MPC 95%) foi de  $46,04 \pm 24,62 \text{ km}^2$ , com suas áreas variando de  $29,91 \text{ km}^2$  a  $98,51 \text{ km}^2$  ( $n=10$ ). A média da área de vida dos machos foi de  $46,04 \pm 29,37 \text{ km}^2$  ( $n=5$ ) e a das fêmeas foi de  $46,03 \pm 22,39 \text{ km}^2$  ( $n=5$ ), não havendo diferença significativa no tamanho das áreas de vida entre macho e fêmea ( $t = 0,000727$ ; g.l. = 8;  $p = 0,999$ ). Utilizando o estimador de densidade Kernel, o tamanho médio das áreas de vida para os lobos-guará do PNSC e seu entorno foi de  $36,24 \pm 39,82 \text{ km}^2$ , e as áreas de vida variaram de  $137,16 \text{ km}^2$  a  $0,7 \text{ km}^2$  ( $n=10$ ). A média da área de vida dos machos foi de  $43,7 \pm 53,48 \text{ km}^2$  ( $n=5$ ) e a das fêmeas foi de  $28,79 \pm 23,86 \text{ km}^2$  ( $n=5$ ), não havendo diferença significativa no tamanho das áreas de vida entre machos e fêmeas ( $t = 0,569$ ; g.l.=8;  $p = 0,584$ ).

Não houve diferença significativa entre os valores de área vida total dos lobos, estimados pelos métodos Kernel e MPC para todos os indivíduos e para machos. Entre

as fêmeas, o valor de  $p$  foi marginalmente significativo, sendo a área de vida estimada pelo método do MPC maior, pois muitas localizações estavam aglomeradas em determinados locais, e espaçadas em algumas lobas, e o MPC não é sensível a esse tipo de comportamento das localizações (Tabela 2.2).

Tabela 2.2. Comparação dos valores estimados de áreas de vida dos lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) estimados pelos métodos de Kernel e MPC entre machos, fêmeas e sem distinção de sexo, na região Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.

Kernel/MPC	Teste t pareado
Machos	( $t = -1,465$ ; g.l. = 9; $p = 0,177$ )
Fêmeas	( $t = -2,626$ ; g.l. = 4; $p = 0,058$ )
Sem distinção de sexo	( $t = -0,205$ ; g.l. = 4; $p = 0,847$ )

Nas comparações entre as estações reprodutivas e não reprodutivas, não houve diferença significativa ( $t = -1,281$ ; g.l. = 5;  $p = 0,256$ ), como também não houve diferença significativa para machos e fêmeas separadamente (Tabela 2.4). Nas comparações entre a estação chuvosa e seca para ambos os sexos, não houve diferença significativa ( $t = -1,344$ ; g.l. = 5;  $p = 0,237$ ), como também não houve diferença significativa para machos e fêmeas separadamente (Tabela 2.4). Para a área de vida nuclear, ao analisar se existia diferença significativa entre estação reprodutiva e não reprodutiva de machos e fêmeas separadamente (Tabela 2.5), o resultado foi negativo. Na comparação do tamanho da área de vida nuclear na estação chuvosa, não houve diferença entre macho e fêmea ( $t = 0,638$ ; g.l. = 4;  $p = 0,587$ ), o mesmo ocorrendo na estação seca ( $t = 0,520$ ; g.l. = 4;  $p = 0,630$ ). Também não houve diferença significativa entre as estações seca e chuvosa para ambos os sexos ( $t = -1,260$ ; g.l. = 5;  $p = 0,263$ ), para as fêmeas separadamente, e para os machos separadamente (Tabela 2.5).

Na comparação do tamanho da área de vida na estação não reprodutiva, não houve diferença entre macho e fêmea, o mesmo ocorrendo na estação reprodutiva (Tabela 2.6).

O tamanho médio das áreas nucleares dos lobos-guará do PNSC e seu entorno, calculadas pelo método Kernel, foi de  $2,65 \pm 3,66 \text{ km}^2$ , variando de 0,014 a 12,58  $\text{km}^2$  ( $n=10$ ). A área de vida nuclear para os machos ( $n=5$ ) foi de  $3,28 \pm 5,23 \text{ km}^2$ , e para as fêmeas ( $n=5$ ) foi de  $2,03 \pm 1,36 \text{ km}^2$ , não havendo diferença significativa entre machos

e fêmeas ( $t = 0,517$ ; g.l. = 8;  $p = 0,629$ ). Houve diferença significativa entre os valores de área nuclear dos lobos estimados pelos métodos Kernel e MPC para machos e fêmeas ( $t = -4,716$ ; g.l. = 18;  $p = 0,0006$ ), para machos ( $t = -2,523$ ; g.l. = 8;  $p = 0,035$ ), e para as fêmeas ( $t = -4,563$ ; g.l. = 8;  $p = 0,009$ ), sendo em todos eles a área nuclear maior pelo método do MPC.

Não houve diferença significativa entre as estações reprodutiva e não reprodutiva para ambos os sexos (Tabela 2.8). Ao analisar se existia diferença significativa entre estação reprodutiva e não reprodutiva entre machos e fêmeas, o resultado foi negativo ( $t = -0,978$ ; g.l. = 5;  $p = 0,372$ ). Nas estações climáticas analisadas separadamente não houve diferença significativa entre machos e fêmeas na estação (Tabela 2.9), e também não houve diferença significativa entre machos e fêmeas na estação seca (Tabela 2.9).

O tamanho médio da área de vida dos lobos que utilizam áreas dentro e fora do PNSC (DF), estimado pelo método de *Kernel* foi de  $46,42 \pm 56,75 \text{ km}^2$  ( $n=5$ ). O tamanho médio da área de vida dos lobos que utilizam exclusivamente áreas fora do PNSC (F) foi de  $26,07 \pm 9,43 \text{ km}^2$  ( $n=5$ ). Ao comparar o local de utilização das áreas de vida (exclusivamente fora, e áreas dentro e fora do PNSC) não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $t = 0,791$ ; g.l. = 8;  $p = 0,471$ ). Utilizando o método do MPC, o tamanho médio da área de vida dos lobos que utilizam áreas dentro e fora do PNSC foi de  $58,89 \pm 30,72 \text{ km}^2$  ( $n=5$ ). O tamanho médio da área de vida dos lobos que utilizam exclusivamente áreas fora do PNSC foi de  $33,19 \pm 2,76 \text{ km}^2$  ( $n=5$ ), sendo que não houve diferença significativa entre o tipo de utilização das áreas de vida pelo método do MPC ( $t = 1,863$ ; g.l. = 8;  $p = 0,134$ ). Ao analisar o tipo de utilização da área do PNSC e seu entorno a partir da área de vida nuclear, com o método de *Kernel*, o tamanho médio da área nuclear dos lobos que utilizam áreas dentro e fora do PNSC foi de  $3,75 \pm 5,11 \text{ km}^2$  ( $n=5$ ), e dos lobos que utilizam as áreas exclusivamente fora do PNSC foi de  $1,56 \pm 1,02 \text{ km}^2$  ( $n=5$ ). Ao comparar o local de utilização das áreas de vida nuclear (exclusivamente fora, e áreas dentro e fora do PNSC), não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $t = 0,937$ ; g.l. = 8;  $p = 0,398$ ).

## DISCUSSÃO

Os dois métodos de estimativa de área de vida utilizados no presente estudo (MPC e estimador de densidade Kernel) são os dois mais utilizados em estudos de área de vida (Amboni, 2007; Azevedo, 2008; Dietz, 1984; Jácomo *et al.*, 2009; Mantovani, 2001; Melo *et al.*, 2006; Rodrigues, 2002; Silveira, 1999), e permitiu comparar as áreas de vida de lobos-guará estimadas em outros estudos realizados anteriormente (Tabela 2.2). As médias dos valores de área de vida estimados no presente estudo, tanto com o método do MPC quanto para o método de estimador de densidade Kernel, estão entre as médias encontradas para a espécie (Azevedo, 2008; Carvalho & Vasconcelos, 1995; Dietz, 1984; Jácomo *et al.*, 2009; Mantovani, 2000; Melo *et al.*, 2006; Rodrigues, 2002). O valor máximo encontrado no presente estudo pelo estimador de densidade Kernel (137,16 km<sup>2</sup>), foi semelhante ao da média do estudo de Jácomo *et al.*, 2009 (134,15 km<sup>2</sup>), porém o valor mínimo encontrado no presente estudo pelo estimador de densidade Kernel (0,70 km<sup>2</sup>) não está entre os valores encontrados nos estudos de área de vida do lobo-guará. Os possíveis fatores que possam ter influenciado este valor mínimo encontrado de área de vida foram o tempo de estudo de 5 meses para o lobo CBM5; e o comportamento das localizações obtidas, que estavam agrupadas em poucas áreas, fazendo que o valor da estimativa da área de vida estimada pelo método Kernel adaptativo tenha sido pequena. Alguns fatores podem ser responsáveis por variações na área vida como o método escolhido, área estudada, densidade de alimentos (Tufto, 1996), sobreposição de espécies (Damuth, 1981) e ação antrópica associada a paisagens agropecuárias (Zejda & Bauerova, 1985).

Algumas diferenças para valores de áreas de vida entre estudos realizados no PNSC em épocas diferentes podem estar relacionada às condições ambientais de conservação que o PNSC se encontrava nesses períodos distintos. Quando criado, em 1972, havia ainda a presença de 20.000 cabeças de gado dentro da área do parque, que ainda mantinha o sistema de queimadas de pastagens no alto do chapadão (MMA/IBAMA, 2005). O primeiro diretor do parque criou a primeira estrutura de gestão da Unidade e teve como missão o cercamento e desapropriação da área, e a retirada dos ocupantes e do gado, que se estendeu até o ano de 1979 (MMA/IBAMA, 2005).

Os valores médios de tamanho de área de vida encontrados por Dietz (1984) pelo método do MPC (28,77 km<sup>2</sup>, n=3 casais) no PNSC se assemelham aos valores encontrados para os lobos que vivem fora dos limites do PNSC (33,19 km<sup>2</sup>, n=5). Nas áreas fora dos limites do PNSC, a disponibilidade alimentar pode se assemelhar à da época de criação do parque, ou seja, com menor variedade de itens vegetais (Amboni, 2007), e possivelmente rica em lobeiras (*Solanum lycocarpum*), uma vez que a grande quantidade de gado consumindo e disseminando o fruto da lobeira, agiam como facilitador na dispersão e no estabelecimento dessa planta (Queirolo & Motta-Junior, 2000). Desde o trabalho realizado por Dietz (1984) no PNSC até os dias atuais, provavelmente muita mudança ocorreu com o manejo e a paisagem do parque, como a mudança na disponibilidade de frutos do cerrado dentro parque, uma vez com a posterior retirada dos fazendeiros e construção de cercas delimitando o parque no início da década de 80, as condições de sobrevivência da lobeira diminuíram e aumentaram as de outros frutos, que antes eram inibidas pelas queimadas constantes e pelo forrageio do gado (Queirolo & Motta-Junior, 2000). Rodrigues (2002) sugere que o tamanho da área de vida dos lobos pode aumentar com o aumento da quantidade de alimento disponível. Quanto maior a heterogeneidade maior seria a área de vida, principalmente se esses recursos estejam disponíveis em manchas de hábitat heterogêneas, fazendo com que os indivíduos percorram uma maior área, e conseqüentemente obtenha maior área de vida.

Por ser considerado um animal oportunista, alimentando-se conforme a disponibilidade de alimentos no ambiente (Motta-Junior *et al.*, 1996; Motta-Junior, 2000; Bueno *et al.*, 2002), o lobo-guará, com o crescente processo de fragmentação, pode passar a usar mais frequentemente áreas antropizadas, permitindo a sobrevivência da espécie em áreas do entorno do PNSC. Durante a estação chuvosa há maior disponibilidade de frutos e conseqüentemente o lobo-guará ingere maiores quantidades de frutos, e na estação seca a disponibilidade de pequenos mamíferos é maior e conseqüentemente o lobo-guará ingere mais itens animais na estação seca (Amboni, 2007; Dietz, 1984; Queirolo, 2001). Sendo assim, não há diferença quanto à dieta nas estações seca e chuvosa, evidenciando que o lobo-guará é uma espécie com tendências a uma dieta especialista independentemente da estação climática, mostrando um padrão clássico daquelas espécies que consomem poucos itens com altas frequências e muitos com frequências baixas. Mesmo com a sazonalidade marcante de disponibilidade de itens alimentares, não foi encontrada diferença nos tamanhos da área de vida dos lobos-guará entre as estações seca e chuvosa, indicando que a disponibilidade alimentar pode

não ser um fator determinante nos tamanhos de área de vida da espécie. Mesmo com a variação sazonal dos itens alimentares, os mesmos parecem estar disponíveis em quantidades suficientes e assim, talvez seja vantajoso para o lobo-guará permanecer numa mesma área central de atividade, mesmo que isso signifique mais tempo forrageando, do que gastar mais energia defendendo e explorando diferentes áreas.

O tamanho da área de vida de casais reprodutivos pode estar mais intimamente relacionado às necessidades de sobrevivência não só dos indivíduos, mas também dos filhotes, do que relacionado somente à disponibilidade de alimento no ambiente ou número de fêmeas disponíveis. Por serem animais monógamos facultativos onde o macho e a fêmea que formam o casal apresentam suas áreas de vida sobrepostas, a participação do macho no cuidado com a prole é comumente observada (Carvalho & Vasconcelos, 1995; Dietz, 1984; Melo *et al.*, 2006; Rodrigues, 2002).

Com relação à área de vida na estação reprodutiva e não reprodutiva, não houve diferença significativa. Era de se esperar que a área de vida das fêmeas fosse menor na estação reprodutiva, pois corresponde ao período de gestação e nascimento dos filhotes, uma vez que as mesmas permanecerão usando áreas mais próximas de suas tocas em decorrência da manutenção da prole. Um dos fatores que pode ter influenciado este resultado foi o registro indireto de prenhes de apenas uma fêmea de lobo-guará no presente estudo, por meio da visualização de uma toca. A área de vida fêmea é drasticamente reduzida após o nascimento dos filhotes e volta a crescer gradativamente com o passar do tempo (Melo *et al.*, 2006). Outro fator que poderia ter contribuído para que não houvesse diferença entre os tratamentos foi o elevado desvio padrão dos valores de área de vida, principalmente na estação reprodutiva, e o baixo número amostral (n=6).

O comportamento do lobo-guará em áreas antropizadas é distinto ao de áreas naturais, sendo que os indivíduos de áreas antropizadas possuem áreas de vida significativamente menores (Azevedo, 2008). Os lobos-guará, por ocorrerem em áreas de diferentes graus de interferência humana, possuem alta flexibilidade ambiental, considerando um baixo risco para a espécie. As áreas de vida dos lobos-guará de borda e de animais que utilizam áreas completamente fora do Parque do Nacional da Serra da Canastra, não apresentaram diferença significativa. Em paisagens agrícolas, predadores generalistas com área de vida englobando várias manchas de habitat, muitas vezes precisam viajar entre os fragmentos durante movimentos normais de forrageamento. Manchas de habitat (*stepping stones*) e a disponibilidade de corredores podem facilitar a

circulação entre as manchas de forrageio (ou servir como manchas de forrageamento elas mesmas). Assim, a fragmentação pode influenciar o tamanho da área de vida, tanto aumentando a área à medida que animal precisa se deslocar em busca de recursos, quanto diminuindo, impedindo que o animal se desloque de um fragmento a outro. A taxa de movimento entre tipos de habitats em uma área de vida também pode ser influenciada pela fragmentação (Gehring & Swihart, 2004).

Dentre os táxons de carnívoros ameaçados, o lobo-guará está bem representado em Unidades de Conservação (UC) (Rodrigues & Oliveira, 2006). Porém, mesmo com os dados apresentados neste trabalho referentes aos lobos-guará que utilizaram áreas completamente antropizadas, com plantações, estradas e pastos, e possuem certa permeabilidade à matriz, nossos resultados sugerem que é de fundamental importância a manutenção de áreas naturais protegidas e de áreas do entorno das UC's, dando maior enfoque no manejo de paisagens com a finalidade de manter viável a população de lobos-guará e a função ecológica que essa espécie realiza.

Tabela 2.3. Tamanhos de áreas de vida do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) adultos comparados para 8 estudos. N, número de indivíduos amostrados; 1, Área de vida estimada para o casal; \* Área de vida calculada pelo método do MPC 95%; \*\* Área de vida calculada pelo método do MPC 100%; \*\*\* Área de vida calculada pelo método estimador de densidade Kernel 95%; \*\*\*\* Método de cálculo de área de vida não especificado.

Fonte	Área de vida (km <sup>2</sup> )			N	Área de estudo
	Máximo	Mínimo	Média		
Este estudo*	98,51	32,26	46,04	10	71.525 ha (Parque Nacional da Serra da Canastra, MG)
Este estudo***	137,16	0,70	36,24	10	71.525 ha (Parque Nacional da Serra da Canastra, MG)
Dietz (1984)**1	30,00	21,70	25,23	3	71.525 ha (Parque Nacional da Serra da Canastra, MG)
Carvalho & Vasconcelos (1995)***	115,00	53,85	75,03	3	± 4.385 ha (Águas de Santa Bárbara, SP)
Mantovani (2001)***	132,00	31,00	63,67	6	± 10.800 ha (Estação Ecológica de Jataí e Estação Experimental de Luís Antônio, SP)
Rodrigues (2002)***	104,90	15,53	56,95	5	± 10.400 ha (Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF)
Metó <i>et al.</i> (2006)*	48,70	28,97	-	2	2.847 ha (Estação Ambiental de Galheiros, MG)
Melo <i>et al.</i> (2006)***	40,17	36,10	-	2	2.847 ha (Estação Ambiental de Galheiros, MG)
Azevedo (2008)*	96,37	22,16	53,26	13	71.525 há (Parque Nacional da Serra da Canastra, MG)
Azevedo (2008)***	114,29	15,56	50,97	13	71.525 há (Parque Nacional da Serra da Canastra, MG)
Jácomo <i>et al.</i> (2009)*	-	-	106,52	45	132.00 ha (Parque Nacional das Emas, GO)
Jácomo <i>et al.</i> (2009)***	-	-	134,15	45	132.00 ha (Parque Nacional das Emas, GO)

Tabela 2.4. Comparação do tamanho da área de vida de machos e fêmeas de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, entre as estações reprodutiva e não reprodutiva, e entre as estações seca e chuvosa, estimada pelo método de estimativa de densidade Kernel 95%. N, número amostral.

	Área de vida (km <sup>2</sup> )		Área de vida (km <sup>2</sup> )	
	Fêmeas		Machos	
	Reprodutiva	Não Reprodutiva	Reprodutiva	Não Reprodutiva
Média	42,22	25,39	62,89	28,48
Desvio	15,81	4,34	73,80	6,24
N	3	3	3	3
	t = -1,755 g.l. = 2 p = 0,221		t = - 0,804 g.l. = 2 p = 0,505	
	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa
Média	42,28	33,53	65,38	50,32
Desvio	17,82	4,14	74,79	45,34
N	3	3	3	3
	t = - 0,984 g.l. = 2 p = 0,429		t = - 0,864 g.l. = 2 p = 0,478	

Tabela 2.5. Comparação do tamanho da área de vida nuclear de machos e fêmeas de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, entre as estações reprodutiva e não reprodutiva, e entre as estações seca e chuvosa, estimada pelo método de estimativa de densidade Kernel 50%. N, número amostral.

	Área Nuclear (km <sup>2</sup> )		Área Nuclear (km <sup>2</sup> )	
	Fêmeas		Machos	
	Reprodutiva	Não Reprodutiva	Reprodutiva	Não Reprodutiva
Média	2,29	1,93	4,01	1,48
Desvio	0,55	0,43	5,68	0,32
N	3	3	3	3
	t = - 0,782 g.l. = 2 p = 0,516		t = - 0,820 g.l. = 2 p = 0,498	
	Seca	Chuvosa	Seca	Chuvosa
Média	1,98	2,17	4,40	4,55
Desvio	0,43	0,35	5,68	6,12
N	3	3	3	3
	t = - 0,680 g.l. = 2 p = 0,566		t = - 1,593 g.l. = 2 p = 0,252	

Tabela 2.6. Comparação do tamanho da área de vida de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, entre machos e fêmeas durante as estações reprodutiva e não reprodutiva, estimada pelo método de estimativa de densidade Kernel 95%. N, número amostral.

Área de vida (km <sup>2</sup> )				
Reprodutiva			Não Reprodutiva	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
Média	62,89	42,21	25,97	25,39
Desvio	73,80	15,81	7,15	4,34
N	3	3	4	3
		t = 0,474		t = 0,123
		g.l. = 4		g.l. = 5
		p = 0,660		p = 0,906

Tabela 2.7. Comparação do tamanho da área de vida de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, entre machos e fêmeas durante as estações seca e chuvosa, estimada pelo método de estimativa de densidade Kernel 95%. N, número amostral.

Área de vida (km <sup>2</sup> )				
Seca			Chuvosa	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
Média	65,38	42,28	50,32	33,53
Desvio	74,79	17,82	45,34	4,14
N	3	3	3	3
		t = 0,520		t = 0,638
		g.l. = 4		g.l. = 4
		p = 0,630		p = 0,587

Tabela 2.8. Comparação do tamanho da área de vida nuclear de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, entre machos e fêmeas durante as estações reprodutiva e não reprodutiva, estimada pelo método de estimativa de densidade Kernel 50%. N, número amostral.

Área Nuclear (km <sup>2</sup> )				
Reprodutiva			Não Reprodutiva	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
Média	4,01	2,29	1,48	1,93
Desvio	5,68	0,56	0,32	0,43
N	3	3	3	3
		t = 0,522		t = - 1,467
		g.l. = 4		g.l. = 4
		p = 0,653		p = 0,216

Tabela 2.9. Comparação do tamanho da área de vida nuclear de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, entre machos e fêmeas durante as estações seca e chuvosa, estimada pelo método de estimativa de densidade Kernel 50%. N, número amostral.

Área Nuclear (km <sup>2</sup> )				
Seca			Chuvosa	
	Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas
Média	4,40	1,98	4,55	2,17
Desvio	6,13	0,43	5,97	0,35
N	3	3	3	3
		t = 0,684		t = 0,687
		g.l. = 4		g.l. = 4
		p = 0,653		p = 0,562

## LITERATURA CITADA

AMBONI, M. P. M. 2007. Dieta, disponibilidade alimentar e padrão de movimentação do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus*, no Parque Nacional da Serra da Canastra, MG. 108f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.

AZEVEDO, F. C. de. 2008. Área de vida e organização espacial de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. 104f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.

BOYDSTON, E. E.; KAPHEIM, K. M.; SZYKMAN, M.; HOLEKAMP, K. E. 2003. Individual variation in space use by female spotted hyenas. *Journal of Mammalogy* 84:1006-1018.

BROOMHALL, L. S.; MILLS, M. G. L.; TOIT, J. T. D. 2003. Home range and habitat use by cheetahs (*Acinonyx jubatus*) in the Kruger National Park. *Journal of Zoology* 261:119-128.

BUENO, A. A., S. C. S. BELENTANI, & J. C. MOTTA-JUNIOR. 2002. Feeding ecology of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815)(Mammalia: Canidae), in the Ecological Station of Itirapina, Sao Paulo State, Brazil, *Revista Biota Neotropica* 2:1-9.

BURT, W. H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy* 24: 346-352.

CARVALHO, C. T.; VASCONCELLOS, L. E. M.. 1995. Disease, food and reproduction of the maned wolf - *Chrysocyon brachyurus* (Illiger)(Carnivora, Canidae) in Southeast Brazil, *Revista Brasileira de Zoologia* 12:627-640.

CHAMBERLAIN, M. J.; CONNER, L. M.; LEOPOLD, B. D.; HODDGES, K. M. 2003. Space use and multi-scale habitat selection of adult raccoons in Central Mississippi. *Journal of Wildlife Management* 67:334-340.

DAMUTH, J. 1981. Home ranges, home range overlap, and species energy use among herbivorous mammals. *Biological Journal of the Linnean Society*, 15, 185-193.

DIETZ, J. M. 1984. Ecology and social organization of the Maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*), *Smithsonian Contributions to Zoology* 392:1-51.

DIGBY, L. J. 2007. Determining home range “volumes” in primates: why are we using two-dimensional measures for species that live in a three-dimensional world? *American Journal of Physical Anthropology*. Durham University, Carolina do Norte.

EWER, R. F. 1998. *The carnivores*. Cornell University Press, New York.

FLETCHALL, N. B.; RODDEN, M.; TAYLOR, S. 1995. Husbandry Manual for the Maned Wolf *Chrysocyon brachyurus*. Maned Wolf SSP Husbandry Manual.

GEFFEN, E.; GOMPER, M. E.; GITTLEMAN, J. L.; LUH, H.; MACDONALD, D. W.; WAYNE, R. 1996. Size, life-history traits, and social organization in the Canidae: a reevaluation. *American Naturalist* 147:140–160.

GEHRING, T. M.; SWIHART, R. K. 2004. Home Range and Movements of Long-tailed Weasels in a Landscape Fragmented by Agriculture. *Journal of Mammalogy*, 85(1):79-86.

HEMSON, G.; JOHNSON, P.; SOUTH, A.; KENWARD, R.; RIPLEY, R.; MACDONALD, D. 2005. Are Kernels the mustard? Data from global positioning system (GPS) collars suggests problems for Kernel home range analyses with least-squares-cross-validation. *Journal of Animal Ecology*. 74, 455-463.

JÁCOMO, A. T. A.; KASHIVAKURA, C. K.; FERRO, C.; FURTADO, M. M.; ASTETE, S. P.; TORRES, N. M.; SOLLMANN, R.; SILVEIRA, L. 2009. Home Range and Spatial Organization of Maned Wolves in the Brazilian Grasslands. *Journal of Mammalogy*, 90(1):150-157.

JACOB, A. A.; RUDRAN, R. 2006. Radiotelemetria em estudos populacionais. In: CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre. Curitiba: Editora Universidade Federal do Paraná, pp. 50–56.. Cap. 12, p.285-342.

JUAREZ, K. M.; MARINHO-FILHO, J. 2002. Diet, habitat use, and home ranges of sympatric canids in Central Brazil, *Journal of Mammalogy* 83:925-933.

KLEIMAN, D. G. 1972. Social behavior of the Maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and Bush dog (*Speothos venaticus*): a study in contrast. *Journal of Mammalogy*, 53(4): 791-806.

LOGAN, K. A.; SWEANOR, L. L. 2001. *Desert Puma: evolutionary ecology and conservations of an enduring carnivore*. Island Press, Washington.

LUDWIG, G. Área de vida e uso do espaço por *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) em ilha e continente do Alto Rio Paraná. 2006. 88f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná.

MACDONALD, D. W.; SILLERO-ZUBIRI, C. 2004. Biology and Conservation of Wild Canids. 1<sup>st</sup> ed. Oxford University Press, United States.

MANTOVANI, J. E. 2001. Telemetria convencional e via satélite na determinação da área de vida de três espécies de carnívoros da região nordeste do Estado de São Paulo. 133f. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

MELO, L. F. B.; SABATO, M. A. L.; MAGNI, E. M. V.; YOUNG, R. J.; COELHO, C. M. 2006. Secret lives of maned wolves (*Chrysocyon brachyurus* Illiger 1815): as revealed by GPS tracking collars., *Journal of Zoology* 271:27-36.

MIZUTANI, F.; JEWELL, P. A. 1998. Home range and movements of leopards (*Panthera pardus*) on a livestock ranch in Kenya. *Journal of Zoology* 244: 269-286.

MMA-IBAMA – Ministério do Meio Ambiente e Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. (2005). Plano de manejo: Parque Nacional da Serra da Canastra. Ministério do Meio Ambiente, Brasil.

MOEHLMAN, P. D. 1989. Intraspecific variation in canid social systems. Pp. 143–163 In *Carnivore behavior, ecology, and evolution* (J. L. Gittleman, ed.). Cornell University Press, Ithaca, New York.

MOTTA-JUNIOR, J. C.; TALAMONI, S. A.; LOMBARDI, J. A.; SIMOKOMAKI, K. 1996. Diet of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in Central Brazil, *Journal of Zoology* 240:277-284.

MOTTA-JUNIOR, J. C. 2000. Variação temporal e seleção de presas na dieta do lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus* (Mammalia: Canidae), na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antonio, SP, Pp. 331-346 in *Estudos integrados em ecossistemas. Estação Ecológica de Jataí*. (J. E. Santos & J. S. R. Pires, eds.). Rima Editora, São Carlos, SP.

NASCIMENTO, A. T. A. 2008. Uso do espaço e seleção de habitat pelo Mico-Leão-da-Cara-Preta (*Leontopithecus caissara*). 120f. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada). Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo.

QUEIROLO, D.; MOTTA-JUNIOR, J. C. 2000. Possível influência das mudanças de paisagem no Parque Nacional da Serra da Canastra - MG na dieta do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), Pp. 706-714 in Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, Campo Grande, MG.

QUEIROLO, D. 2001. Seletividade e sazonalidade das presas consumidas pelo Lobo-Guará (*Chrysocyon brachyurus*) no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais. 95f. Tese de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

RODRIGUES, F. H. G. 2002. Biologia e conservação do Lobo-Guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas. 105f. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

RODRIGUES, F. H. G.; OLIVEIRA, T. G. de. 2006. Unidades de conservação e seu papel na conservação de carnívoros brasileiros. In: MORATO, R. G.; RODRIGUES, F. H. G.; EIZIRIK, E.; MANGINI, P. R.; AZEVEDO, F. C. C. de; MARINHO-FILHO, J. Manejo e Conservação de Carnívoros Neotropicais. 1ª Edição, São Paulo: Ibama. Cap. 6, p.99-110.

SANDELL, M. 1989. The mating tactics and spacing patterns of solitary carnivores. Pp. 164–182 in Carnivore behavior, ecology, and evolution (J. L. Gittleman, ed.). Cornell University Press, Ithaca, New York.

SAMUEL, M. D.; FULLER, M. R. 1994. Wildlife Radiotelemetry. In: BOOKHOUT, T. A. (Ed.). Research and management techniques for wildlife and habitats. Bethesda: Wildlife Society. p370-418.

SEAMAN, D. E.; POWELL, R. A. 1996. An evaluation of the accuracy of Kernel Density Estimators for home range analysis. *Ecology* 77(7), 2075-2085.

SHELDON, J. W. 1992. Wild Dogs: The Natural History of the Nondomestic Canidae. Academic Press, Inc., San Diego, CA, pp. 69-75.

SIKES, R. S.; GANNON, W. L., ANIMAL CARE AND USE COMMITTEE OF AMERICAN SOCIETY OF MAMMALOGISTS. 2011. Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research. *Journal of Mammalogy*, 92(1):235-253.

SILLERO-ZUBIRI, C.; GOTELLI, D.; MACDONALD, D. W. 1995. Male philopatry, extra-pack copulations and inbreeding avoidance in Ethiopian wolves (*Canis simensis*). *Behav Ecol Sociobiol* 38 : 331–340.

SILVEIRA, L. 1999. Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas, Goiás. 125f. Tese de mestrado, Universidade Federal de Goiás, Goiania.

TUFTO, J.; ANDERSEN, R.; LINNELL, J. 1996. Habitat Use and Ecological Correlates of Home Range Size in a Small Cervid: The Roe Deer. *The Journal of Animal Ecology* 65:715-724.

ZEJDA, J.; BAUEROVA, Z. 1985. Home ranges of field roe deer. *Acta scientiarum naturalium Academiae scientiarum Bohemicae Brno*, 19, 1-43.

## **CAPÍTULO III**

**Sobreposição de área de vida e espaçamento individual do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região do Parque Nacional da Serra da Canastra e seu entorno, Minas Gerais, Brasil.**

## RESUMO

O uso do espaço e os padrões de agrupamento têm sido muito importantes para identificar sistemas sociais e de acasalamento, e a sobreposição de áreas de uso individuais pode nos fornecer informações indiretas acerca de indícios de interações sociais. O presente estudo tem como objetivo estudar a sobreposição de áreas de vida dos lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Foram analisadas as sobreposições entre as áreas de vida dos animais com telemetria GPS e calculadas pelo método do MPC 95% para área de vida e pelo MPC 50% para área nucleares. Foi possível observar que a sobreposição de área de vida e de área nuclear sempre foi maior entre casais reprodutivos que entre indivíduos do mesmo sexo e entre macho e fêmea de casais distintos. Não houve diferença significativa para a porcentagem de sobreposição entre macho-macho, fêmea-fêmea e macho-fêmea, tanto para área de vida quanto para área nuclear, seja na estação reprodutiva ou não reprodutiva. A tolerância entre animais de ambos os sexos pode estar relacionada ou à alta disponibilidade de recursos na área ou à distribuição heterogênea dos mesmos, sugerindo que a estrutura social monogâmica seja um comportamento vantajoso, moldando a organização espacial das áreas de vida dos lobos-guará. A sobreposição de área de vida dos lobos residentes no Parque foi significativamente maior em relação aos lobos residentes exclusivamente fora do Parque. Em ambientes fora dos limites do Parque, onde a antropização é característica marcante, a disponibilidade de recursos tende a ser menor, distribuídos ao longo de áreas remanescentes de vegetação natural e, conseqüentemente, a competição entre esses indivíduos é maior, e a sobreposição de áreas de vida se torna menor e menos tolerada.

## ABSTRACT

The use of space and grouping patterns have been very important to identify social and mating systems, and overlapping of individual home ranges can give us indirect information about evidence of social interactions. The present study aims to study the overlapping home ranges of maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) from National Park Serra da Canastra, Minas Gerais, Brazil. We analyzed the home range overlap between animals with GPS telemetry and calculated using the MPC 95% to home range area and the MPC 50% for nuclear area. It was observed that the overlapping home range area and nuclear area was always higher among reproductive couples than among couples of the same sex and between male and female non reproductive couples. There was no significant difference in the percentage of overlap between male-male, female-female and male-female, both home range area and for nuclear area, whether in breeding season or not breeding season. The tolerance between animals of both sexes may be related either to the high availability of resources in the area or to the heterogeneous distribution of the same, suggesting that the social structure of monogamous behavior is advantageous, shaping the spatial organization of the home range areas of maned wolves. The overlapping home range of wolves that are residents in the Park was significantly higher compared to wolves residing exclusively outside the Park. In areas outside the boundaries of the Park, where human disturbance is a remarkable feature, the availability of resources tends to be lower, spread over the remaining areas of natural vegetation and therefore the competition between these individuals is greater, and the overlapping home ranges becomes less and less tolerated.

## INTRODUÇÃO

Territorialidade foi definida por Burt (1943) como qualquer área defendida, sendo uma característica importante do comportamento e da organização espacial das populações animais (Logan & Sweanor, 2001; Mizutani & Jewell, 1998). Este conceito geralmente implica em domínio social sobre uma área geográfica específica, espacialmente estável, com limites definidos (Brown & Orians, 1970; Kaufmann, 1983) comumente presente no comportamento de muitas espécies, dentre elas a maioria das espécies da Ordem Carnívora (Logan & Sweanor, 2001).

A maioria dos mamíferos carnívoros é solitária e exibe um sistema social de territorialidade intrasexual, sendo os machos detentores de áreas maiores que acabam englobando a área de várias fêmeas (Sandell, 1989). Contrastando isto, a maioria das espécies de canídeos exibe sistema de territorialidade grupal, com a composição do grupo que vai desde casais exclusivos, encontrados principalmente entre as espécies menores, a estruturas sociais complexas exibidas por grandes canídeos com o lobo cinzento (*Canis lupus*) ou cão selvagem africano (*Lycaon pictus*) (Moehlman, 1989; Geffen *et al.*, 1996).

Existem diversos mecanismos desenvolvidos para definir e manter os limites territoriais contra a entrada de coespecíficos, e estas incluem marcações visuais e de cheiro (fezes e urina), vocalizações, exibições e interações agonísticas (Brown & Orians, 1970; Gese, 2001; McLoughlin, 2000; Wronski, 2005). Entretanto, mesmo entre as espécies que exibem um sistema territorialista, é comum que as áreas de vida de dois ou mais indivíduos ou unidades sociais venham a se sobrepor em determinadas épocas de suas vidas (Brown & Orians, 1970; Burt, 1943) e a ocorrência e o grau desta sobreposição decorre da combinação de efeitos demográficos, relações sociais e da abundância e distribuição dos recursos (Chaverri *et al.*, 2007; Ratnayeke, 2002).

O uso do espaço e os padrões de agrupamento têm sido muito importantes em identificar sistemas sociais e de acasalamento em aves e mamíferos (Emlen & Oring, 1977; Clutton-Brock, 1989), e a sobreposição de áreas de uso individuais pode nos fornecer informações indiretas acerca de indícios de interações sociais (Shier & Randall, 2004). Diferenças no grau de sobreposição de áreas de uso podem não ser influenciadas apenas pela disponibilidade de recursos e pela dispersão, mas também por efeitos independentes e combinados de demografia e afinidades sociais. Um exemplo seria a

redução de mobilidade, e o subsequente aumento na sobreposição de áreas de uso individual que pode ocorrer em resposta a altas densidades populacionais (Ferron & Ouellet, 1989; Nielsen & Woolf, 2001; Dahle & Swenson, 2003; Steury & Murray, 2003; Linders *et al.*, 2004; Schradin & Pillay, 2005; Viggers & Hearn, 2005 ), visto que uma redução na sobreposição pode ocorrer em espécies territorialistas que defendem suas áreas de uso contra possíveis intrusos (Brown & Orians, 1970; Maher & Lott, 1995). Ao contrário, sobreposição de área de uso em algumas espécies é maior entre indivíduos proximalmente aparentados (Albon *et al.*, 1992; Ratnayeke *et al.*, 2002), e uma proximidade espacial entre machos e fêmeas pode aumentar durante a época reprodutiva (Fisher & Lara, 1999; Shier & Randall, 2004), indicando que a atração social pode também influenciar na sobreposição de áreas de uso (Chaverri *et al.*, 2007). Abundância de recursos tem sido documentada como tendo um efeito significativo na sobreposição de áreas de uso (Carpenter & MacMillen, 1976; Ewald & Carpenter, 1978; Gass, 1979; Frost & Frost, 1980; Carpenter, 1987; Armstrong, 1991; Maher & Lott, 2000), podendo influenciar o tamanho da área de vida, aumentando a área à medida que animal precisa se descolar em busca de recursos, conseqüentemente podendo haver sobreposição com áreas pertencentes a outros indivíduos.

Neste sentido, os objetivos deste trabalho ao estudar a sobreposição de áreas de vida dos lobos-guará do Parque Nacional da Serra da Canastra foram: 1) Analisar se a sobreposição ocorre entre casais de lobos-guará; 2) Verificar se a sobreposição de áreas de vida será maior entre indivíduos de sexo opostos que entre indivíduos do mesmo sexo; 3) Verificar se as sobreposições de área de vida macho-fêmea ocorrem em sua maior parte na época reprodutiva e de cuidado com a prole; 4) Analisar se casais reprodutivos apresentam maior sobreposição de área de vida em relação à sobreposição macho-macho, fêmea-fêmea e macho-fêmea; 5) Avaliar se a sobreposição é maior em indivíduos que utilizam áreas dentro e fora do PNSC que indivíduos que utilizam áreas exclusivamente fora do PNSC; 6) Determinar se a distância média entre um macho e uma fêmea que formam um casal é maior na estação não reprodutiva.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Capturas e Monitoramento

Os lobos-guará foram capturados utilizando armadilhas do tipo Box (desarme independente), armadas dentro e fora do PNSC durante 6 anos (de janeiro de 2007 a novembro de 2012), e iscadas com frango cozido e sardinha, e inspecionadas diariamente. Os locais de armadilhamento serão selecionados a partir da presença de vestígios como rastros e fezes, e das observações diretas de lobos.

Os animais foram imobilizados quimicamente com uma aplicação intramuscular de tiletamina-zolazepan (Zoletil® Virbac do Brasil) na dose intencional de 3mg/kg. Cada indivíduo capturado teve o sexo, a classe etária e reprodutiva determinados, foi submetido à biometria e teve o peso aferido, bem como avaliada a sua condição aparente de saúde e estado corporal. A classe etária foi estimada a partir de uma combinação de fatores como desgaste e coloração dos dentes, tamanho e peso do animal, e coloração dos pêlos, sendo dividida em três categorias: adultos, sub-adultos e filhotes. Durante o manuseio, os animais tiveram os olhos umedecidos com Paralube® para prevenir o ressecamento da córnea e vendas e tampões de ouvido foram utilizados para redução de estímulos visuais e sonoros. Os dados obtidos de cada animal e referentes à manipulação foram cadastrados em uma ficha de identificação própria.

Os procedimentos de captura e manipulação dos animais seguiram as recomendações do guia da Sociedade Americana de Mastozoologia para uso de mamíferos selvagens em pesquisa (Sikes *et al.*, 2011). A captura e coleta de amostras biológicas dos carnívoros selvagens foram licenciadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e pelo Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio).

Nos lobos-guará capturados, foram fixados colares GPS e após os animais se recuperarem completamente da anestesia, os mesmos foram liberados no mesmo local onde foram capturados.

Os colares GPS armazenam as informações e para realizar o *download* dos dados por sistema *wireless* o sinal do rádio foi seguido pelo método de *hoaming* “avistamento” (Samuel & Fuller, 1994), e o *download* foi feito com o auxílio de receptor. A média de configuração dos colares GPS para receberem localizações dos

lobos foi de uma localização a cada 3h, totalizando oito localizações por dia de cada animal.

### **Análise de Sobreposição**

Para investigar a organização espacial e o sistema territorial dos lobos-guará no PNSC e seu entorno, foram analisadas as sobreposições entre as áreas de vida dos animais que tiveram sua área de vida monitorada com telemetria GPS, usando o programa ArcGis 9.3. Assim, foi possível obter o tamanho das regiões de sobreposição usando os contornos gerados pelo MPC 95% para áreas de vida, e pelo MPC 50% para área nucleares, e também a sobreposição das estações reprodutiva e não reprodutiva. Foi calculada, através de porcentagem, a área de vida de todos os lobos-guará que possuíam áreas de vida sobrepostas (macho-macho, fêmea-fêmea, macho-fêmea, casal reprodutivo).

Para comparar a sobreposição das áreas de vida dos lobos-guará entre os pares (macho-macho, fêmea-fêmea, macho-fêmea, casal reprodutivo), e entre as estações reprodutiva e não reprodutiva, foram realizadas análises de variância (ANOVA). Primeiramente foram testados os pressupostos de homogeneidade das variâncias e normalidade dos dados pelo teste de Levene. Os dados que não atingiram esses pressupostos foram logaritmizados para atenderem os pressupostos. O teste *post hoc* de Tukey HSD foi realizado para testar a significância das variáveis independentes entre elas. Para as análises comparando as estações reprodutiva e não reprodutiva foi utilizado o teste t. Foi determinado como casal reprodutivo os casais que possuíssem mais de 80% de sobreposição total.

Para comparar o grau de sobreposição das áreas de vida dos lobos-guará de acordo com a localização, foram consideradas as seguintes categorias: lobos com áreas de vida exclusivamente fora do PNSC (F) e lobos com áreas de vida dentro e fora do PNSC (DF).

Para calcular a distância diária que um indivíduo de um casal se encontrava do outro foi desenhado um mínimo polígono convexo para cada dia referente a cada indivíduo. Posteriormente foi medida a média geométrica do centro do polígono de cada indivíduo para então medir a distância diária que um indivíduo se encontrava do outro.

Posteriormente foi analisado se existia diferença significativa entre as distâncias dos lobos para a época reprodutiva e não reprodutiva, apenas para os lobos que possuíam sobreposição temporal (n=1 casal). O cálculo de distância média diária foi realizado através da somatória das distâncias dividida pelo número de dias do mês.

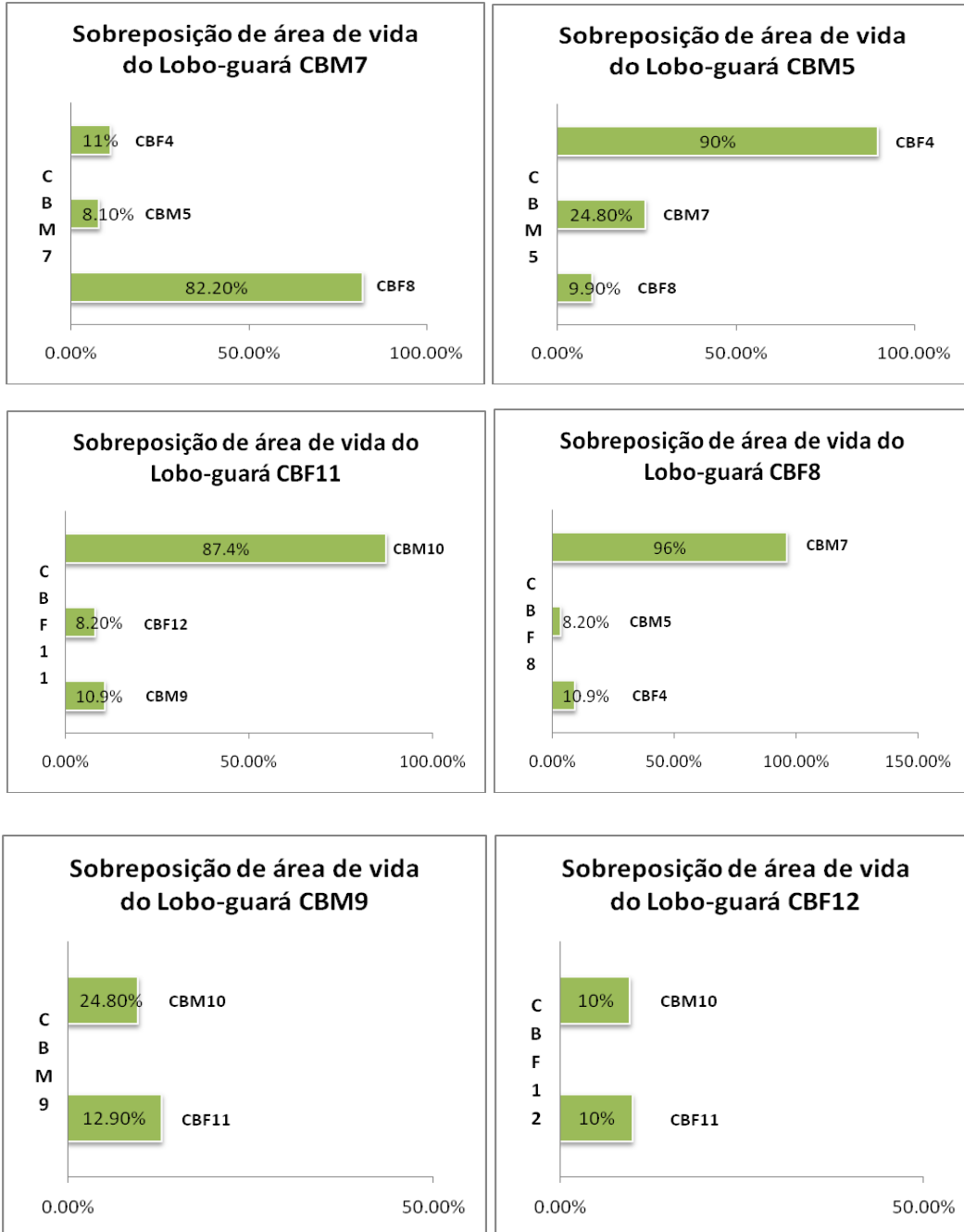
## RESULTADOS

### Análise de Sobreposição

Foi possível observar que a sobreposição de área de vida sempre foi maior entre casais reprodutivos (82,2 a 96,4%) do que indivíduos do mesmo sexo e macho e fêmea de casais distintos ( $F_{3,19} = 119,5$ ;  $p < 0,001$ ), e também para área nuclear ( $F_{3,15} = 137,6$ ;  $p < 0,001$ ), que variou de 65,7 a 100%. Os indivíduos de sexos diferentes, mas não formando um casal, apresentaram sobreposição que variou de 3,8 a 34,8% para área de vida, e 0 – 4,8% para área nuclear. Para indivíduos do mesmo sexo, as sobreposições variaram de 8,1 – 24,8% para os machos, e de 8,2 – 25,3% para as fêmeas (Tabela 3.1). Na sobreposição de área nuclear, para indivíduos do mesmo sexo, as sobreposições variam de 4,5 – 15% para os machos, e 0 – 5% para as fêmeas (Tabela 3.2). Para a estação reprodutiva, a sobreposição de casais também foi maior tanto para área de vida ( $F_{3,15} = 56,8$ ;  $p < 0,001$ ) quanto para área nuclear ( $F_{3,10} = 89,6$ ;  $p < 0,001$ ), sendo o mesmo acontecendo para a estação não reprodutiva tanto para área de vida ( $F_{3,7} = 44,1$ ;  $p < 0,001$ ), quanto para área nuclear ( $F_{3,7} = 66,2$ ;  $p < 0,001$ ). Para indivíduos do mesmo sexo, os machos apresentaram menor sobreposição de área de vida em relação às fêmeas (6,5 – 18,7% e 8,9 – 21,8%). Não houve sobreposição de área nuclear entre fêmeas na estação reprodutiva e para os machos as sobreposições foram de 2,6 – 7,5%. Para área de vida na estação não reprodutiva, as fêmeas obtiveram a menor e a maior sobreposição (7,2 – 20,1%), e as sobreposições dos machos foram de 10,8 – 11%. Na estação não reprodutiva não houve sobreposição de área nuclear para os machos, e as fêmeas tiveram sobreposição de 3,7 – 10,2%. Não houve diferença significativa para a porcentagem de sobreposição entre macho-macho, fêmea-fêmea e macho-fêmea, tanto para área de vida quanto para área nuclear, seja na estação reprodutiva ou não reprodutiva (Tabela 3.3). Analisados também pelo teste *ad hoc* de Tukey, os valores de sobreposição do casal reprodutivo foram significativamente maiores em relação aos

demais pares ( $p < 0,01$ ), e não houve diferença significativa entre os pares macho-macho, fêmea-fêmea e macho-fêmea ( $p > 0,05$ ).

Gráfico 1.1. Porcentagem de sobreposição entre áreas de vida dos lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.



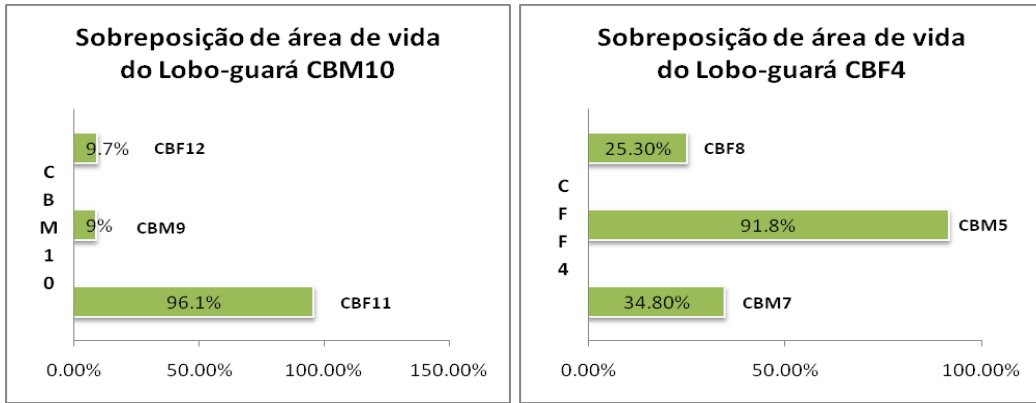
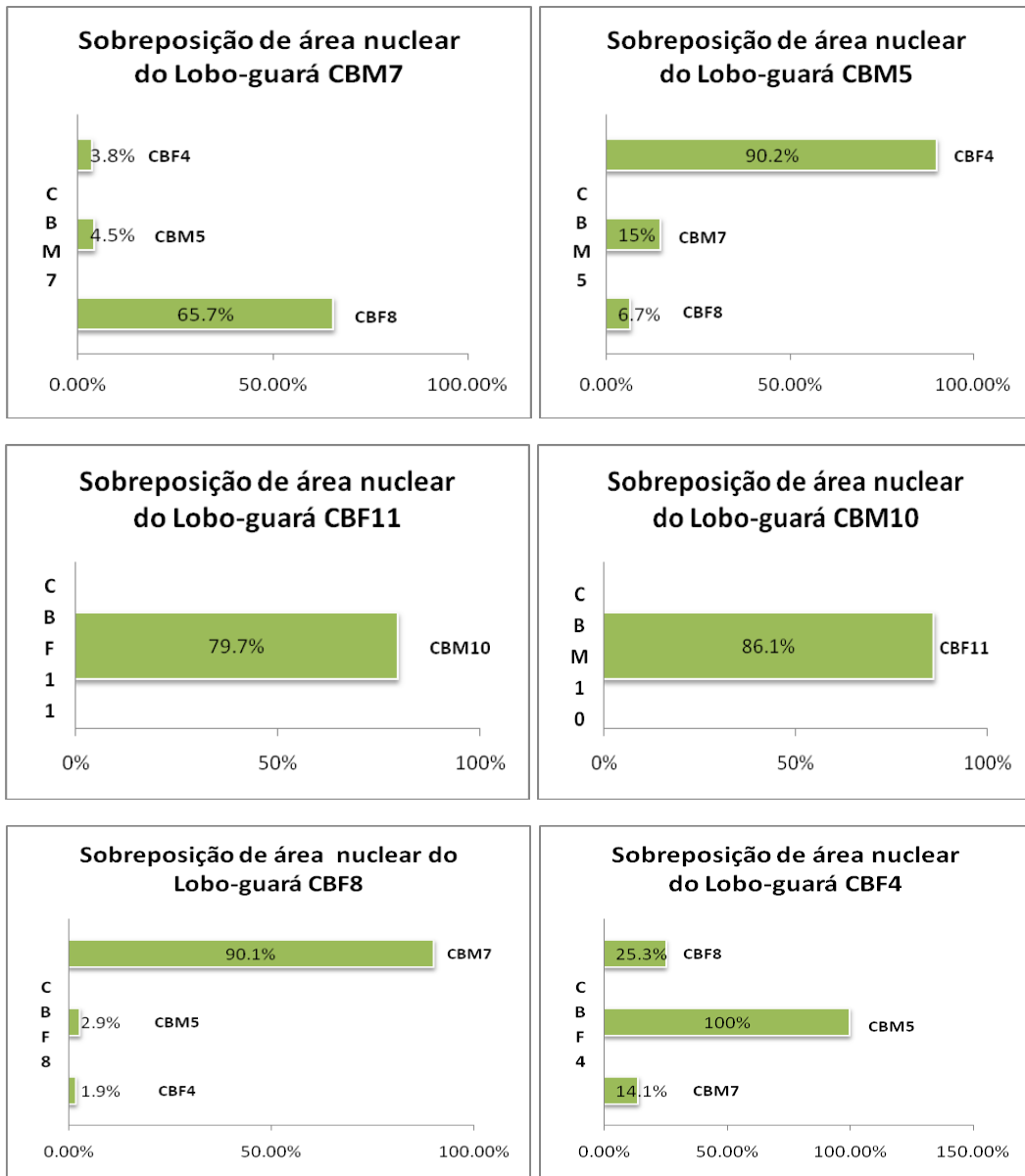


Gráfico 1.2. Porcentagem de sobreposição entre áreas nucleares dos lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.



Houve diferença significativa na sobreposição de área de vida entre os lobos de acordo com sua localização, sendo os valores de sobreposição de área de vida significativamente maiores para os lobos que possuem área de vida dentro e fora do PNSC, em relação aos que possuem áreas exclusivamente fora do Parque ( $t = 2,77$ ; g.l. = 19;  $p = 0,015$ ). Os valores de sobreposição da área nuclear também foram significativamente maiores para lobos que possuem área de vida dentro e fora do PNSC do que para os que possuem áreas apenas fora do Parque ( $t = 6,95$ ; g.l. = 15;  $p < 0,001$ ) (Tabela 3.4).

Para a estação reprodutiva e não reprodutiva, não houve diferença significativa entre os valores de porcentagem de sobreposição de área de vida ( $t = 0,29$ ; g.l. = 28;  $p = 0,768$ ) e área nuclear ( $t = 0,60$ ; g.l. = 26;  $p = 0,553$ ).

#### **. Análise de Distância**

Não houve diferença significativa na média da distância do casal CBM7 e CBF8 entre estação reprodutiva e não reprodutiva ( $t = 0,78$ ; g.l. = 298;  $p = 0,432$ ).

## **DISCUSSÃO**

Os valores de sobreposição apresentados neste capítulo indicam que a área de vida do lobo-guará não é completamente pertencente ao indivíduo, e nem mesmo pertencente ao casal, que não a defende como território exclusivo, havendo sobreposição entre indivíduos do mesmo sexo e entre indivíduos do sexo oposto. Os maiores valores de sobreposição apresentados foram referentes a casais reprodutivos, tanto para área de vida como para área nuclear, sendo que a área de vida de um casal é sobreposta marginalmente com outros machos e fêmeas. Essa estruturação de pares foi parcialmente observada no presente estudo e em outros estudos (Azevedo, 2008; Rodrigues, 2002), uma vez que sobreposições marginais de área de vida de outros machos, fêmeas e casais, foram observados. A sobreposição ocorreu em maior grau nas áreas de vida totais sendo observada pouca ou nenhuma sobreposição de área de vida nuclear entre lobos que não são casais reprodutivos. Áreas nucleares são de uso exclusivo (Wronski, 2005; Powell, 2000), e uma baixa sobreposição ou a ausência da mesma como um indicativo de comportamento de defesa territorial é comum, e é um

dos comportamentos mais importantes que afetam a organização de populações animais (Mizutani & Jewell, 1998).

No PNSC, o consumo do lobo-guará, tanto de pequenos mamíferos como de espécies vegetais com fruto, seguiu a tendência da abundância desses itens no terreno (Queirolo, 2011), concentrando suas atividades em áreas de maior disponibilidade alimentar. O gasto de energia para os lobos-guará na defesa da exclusividade de uma área nuclear parece ser vantajoso, uma vez que tal área abriga alimento, tocas e abrigos. Diversos tipos de marcações podem ser observados em áreas mantidas sob defesa, tais como marcações visuais e de cheiro (fezes e urina), vocalizações, exibições e interações agonísticas (Brown & Orians, 1970; Gese, 2001; McLoughlin, 2000; Wronski, 2005).

Diferenças no tipo de metodologia empregada podem variar os valores de área de vida e sobreposição para uma mesma espécie. Estudos que apresentam valores de sobreposição de lobo-guará, cujas localizações foram obtidas por telemetria VHF tendem a ter um monitoramento menos intenso, perdendo movimentos significantes do animal, obtendo uma estimativa de área de vida menor e conseqüentemente menor área de sobreposição. A tolerância entre animais de ambos os sexos pode estar relacionada ou à alta disponibilidade de recursos na área ou à distribuição heterogênea dos mesmos (Jácomo *et al.*, 2009). A sobreposição, principalmente de casais reprodutivos, mas também de indivíduos do mesmo sexo e entre casais não reprodutivos existe e ocorre em grau elevado. Menor grau de sobreposição entre as áreas nucleares também é comum indicando que os lobos-guará em geral defendem mais as áreas de uso intensivo que as áreas de vida como um todo. Entretanto, a alta sobreposição entre áreas de casais reprodutivos sugere que a estrutura social monogâmica seja um comportamento vantajoso, moldando a organização espacial das áreas de vida dos lobos-guará.

Na maioria dos carnívoros solitários, áreas de vida das fêmeas são comumente menores que as dos machos, e são influenciadas pela distribuição de recursos e com o cuidado com a prole. Áreas de vida dos machos se sobrepõem com dois, três ou até mesmo quatro áreas de vida de fêmeas, provavelmente para fornecer uma área em que eles podem se acasalar com as fêmeas o quanto possível, sem a interferência de outros machos ao redor (Mizutani & Jewell, 1998). Isto pode ser explicado pelo fato do sucesso reprodutivo das fêmeas estar ligado ao cuidado com a prole e à disponibilidade de recursos e o dos machos à habilidade em encontrar fêmeas e às interações sociais (Clutton-Brock, 1989), sendo que a distribuição das fêmeas e a defesa de territórios

podem ser importantes fatores na organização espacial de machos. Porém, nos lobos-guará não se segue esse padrão, pois os machos ajudam no cuidado com a prole.

A análise de variância constatou diferença significativa acerca da sobreposição dos lobos-guará no PNSC e seu entorno, sendo a sobreposição dos indivíduos que vivem dentro e fora do Parque significativamente maior que a de indivíduos que vivem exclusivamente fora dos limites do Parque. Para muitas espécies, o tamanho de suas áreas de vida é obviamente definido em função da qualidade ambiental (Herfindal *et al.*, 2005), nas áreas dentro do PNSC, com baixo grau de antropização e alta disponibilidade de recursos, as competições pelos mesmos é baixa, e as sobreposições tendem a ser maiores e mais toleradas. MacLoughlin (2000) diz que a elevada sobreposição de área de vida ocorre quando a disponibilidade de recursos é elevada, e os animais não se beneficiam do acesso ao recurso excluindo intrusos. Em ambientes fora dos limites do PNSC, onde a antropização é característica marcante pela presença de fazendas, gado e plantações (obs. pessoal), a disponibilidade de recursos tende a ser menor, distribuídos ao longo de áreas remanescentes de vegetação natural e, conseqüentemente, a competição entre esses indivíduos é maior, e a sobreposição de áreas de vida se torna menor e menos tolerada. Em ambientes que qualidade dos recursos esta disponível em nível moderado, é energeticamente compensatório para os indivíduos defenderem recursos mais limitados, o que diminuiria a sobreposição entre áreas de vida (MacLoughlin, 2000). O grau de tolerância entre indivíduos aparentados (i.e. casais reprodutivos) é alto quando as condições ambientais a permitem (i.e. boa disponibilidade alimentar) (Melo *et al.*, 2008). Outros fatores também podem estar associados a essa maior sobreposição de casais reprodutivos, visto que os indivíduos que habitam o interior e a borda do Parque apresentam áreas de vida significativamente maiores que os indivíduos que vivem fora dos limites do PNSC, aumentando assim as chances de dois ou mais indivíduos partilharem uma mesma área (Azevedo, 2008).

A ausência na observação direta de prenhes no presente estudo pode ter sido fator determinante para que não houvesse diferença significativa acerca da sobreposição de área de vida entre estação reprodutiva e não reprodutiva, sendo que o registro de prenhes foi observado apenas através de um vestígio indireto (presença de um ninho). Resultados não significativos para a distância que um casal apresenta do outro entre estações reprodutivas corroboram com os resultados apresentados no presente estudo que não há diferença significativa na sobreposição de lobos-guará entre estação

reprodutiva e não reprodutiva, tanto para área de vida tanto para área nuclear. Porém existe a necessidade de monitorar por mais tempo, um elevado número de animais, para poder obter resultados mais robustos referente a distância média que existe entre casais reprodutivos para corroborar com os valores de sobreposição.

O presente estudo contribui para a conservação do lobo-guará, pois apresenta como é sua organização espacial. Os lobos estudados da fora dos limites do PNSC têm sido capazes de se adaptar ao ambiente antropizado, o que ajuda na capacidade de dispersão da espécie. Estudos de utilização da paisagem e programas de monitoramento em longo prazo se fazem necessários para entender o padrão de movimentação dos lobos-guará, uma vez que esses lobos utilizam menores áreas de vegetação natural, principalmente na região do entorno da região do PNSC.

Tabela 3.1. Matriz de porcentagem de sobreposição entre áreas de vida dos lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil.

MPC 95%										
	CBM7	CBM5	CBM8	CBF11	CBF13	CBF8	CBM9	CBF12	CBF4	CBM10
CBM7	x	8,1	-	-	-	82,2	-	-	11,2	-
CBM5	24,8	x	0	-	-	9,9	-	-	90	-
CBM8	-	0	x	-	-	-	0	-	0	-
CBF11	-	-	-	x	-	-	10,9	8,2	-	87,4
CBF13	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
CBF8	96,4	3,8	-	-	-	x	-	-	9,5	-
CBM9	-	-	0	12,9	-	-	x	-	-	9,7
CBF12	-	-	-	10	-	-	-	x	-	10
CBF4	34,8	91,8	0	-	-	25,3	-	-	x	-
CBM10	-	-	-	96,1	-	-	9	9,7	-	x

\* Os valores zerados representa animais vizinhos que não possuem área de vida sobreposta estimada pelo método do MPC 95%

Tabela 3.2. Matriz de porcentagem de sobreposição entre áreas nucleares dos lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil

MPC 50%										
	CBM7	CBM5	CBM8	CBF11	CBF13	CBF8	CBM9	CBF12	CBF4	CBM10
CBM7	x	4,5	-	-	-	65,7	-	-	3,8	-
CBM5	15	x	0	-	-	6,7	-	-	90,2	-
CBM8	-	0	x	-	-	-	0	-	0	-
CBF11	-	-	-	x	-	-	0	0	-	79,7
CBF13	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-
CBF8	90,1	2,9	-	-	-	x	-	-	1,9	-
CBM9	-	-	0	0	-	-	x	-	-	0
CBF12	-	-	-	0	-	-	-	x	-	0
CBF4	14,1	100	0	-	-	25,3	-	-	x	-
CBM10	-	-	-	86,1	-	-	0	0	-	x

\* Os valores zerados representa animais vizinhos que não possuem área nuclear sobreposta estimada pelo método do MPC 50%

Tabela 3.3. Comparação do tamanho da porcentagem de sobreposição de área de vida e nuclear dos lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, durante as estações reprodutiva e não reprodutiva, estimada pelo método Mínimo Polígono Convexo 95%. R, estação reprodutiva; NR, estação não reprodutiva; N, número amostral.

	MPC 95%		MPC 50%	
	R	NR	R	NR
Média	25,63	21,92	23,75	15,32
Desvio	32,04	34,54	38,01	29,93
N	19	11	14	11
		t = 0,297		t = 0,602
		g.l. = 28		g.l. = 23
		p = 0,768		p = 0,552

Tabela 3.4 Comparação do tamanho da porcentagem de sobreposição de área de vida e nuclear dos lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, entre indivíduos que usam área dentro e fora do PNSC e áreas exclusivamente fora do PNSC, estimada pelo método do Mínimo Polígono Convexo 95%. DF, área dentro e fora do PNSC; F, área exclusivamente fora do PNSC; N, número amostral. Valores logaritmizados.

	MPC 95%		MPC 50%	
	DF	F	DF	F
Média	3,26	2,13	2,74	0,00
Desvio	1,06	0,80	1,36	0,00
N	12	9	12	5
		t = 2,77		t = 6,95
		g.l. = 19		g.l. = 15
		p = 0,015		p < 0,000

Tabela 3.5. Análise de variância do tamanho da porcentagem de sobreposição de área de vida e nuclear de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil, durante as estações reprodutiva e não reprodutiva, estimada pelo método Mínimo Polígono Convexo 95%. R, estação reprodutiva; NR, estação não reprodutiva; T, área de vida; N, área nuclear.

Porcentagem de sobreposição de área de vida - MPC						
	T	N	R 95%	NR 95%	R 50%	NR 50%
F	119,50	137,63	56,79	44,07	89,63	66,24
P	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

## LITERATURA CITADA

ALBON, S. D.; STAINES, H. J.; GUINNESS, F. E.; CLUTTON-BROCK, T. H. 1992. Density dependent changes in the spacing behavior of female kin in red deer. *Journal of Animal Ecology*, 61, 131-137.

ARMSTRONG, D. P. 1991. Aggressiveness of breeding territorial honeyeaters corresponds to seasonal changes in nectar availability. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 29, 103-111.

AZEVEDO, F. C. de. 2008. Área de vida e organização espacial de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. 104f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.

BROWN, J. L.; ORIAN, G. H. 1970. Spacing Patterns in Mobile Animals. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1: 239-262.

BURT, W. H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *Journal of Mammalogy* 24: 346-352.

CARPENTER, F. L.; MACMILLEN, R. E. 1976. Threshold model of feeding territoriality and test with a Hawaiian honeycreeper. *Science*, 194, 639-642.

CARPENTER, F. L. 1987. Food abundance and territoriality: to defend or not to defend? *American Zoologist*, 27, 387-399.

CHAVERRI, G.; GAMBA-RIOS, M.; KUNZANIMAL, T. H. 2007. Range overlap and association patterns in the tent-making bat *Artibeus watsoni*. *Animal Behaviour*, 73:157-164.

CLUTTON-BROCK, T. 1989. Mammalian mating systems. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B*, 236, 339-372.

DAHLE, B.; SWENSON, J. E. 2003. Home ranges in adult Scandinavian brown bears (*Ursus arctos*): effect of mass, sex, reproductive category, population density and habitat type. *Journal of Zoology*, 260, 329-335.

EMLEN, S. T.; ORING, L. W. 1977. Ecology, sexual selection, and the evolution of mating systems. *Science*, 197, 215-223.

EWALD, P. W.; CARPENTER, F. L. 1978. Territorial responses to energy manipulations in the Anna hummingbird. *Oecologia*, 31, 277-292.

FERRON, J.; OUELLET, J.-P. 1989. Temporal and intersexual variations in the use of space with regard to social organization in the woodchuck (*Marmota monax*). *Canadian Journal of Zoology*, 67, 1642-1649.

FISHER, D. O.; LARA, M. C. 1999. Effects of body size and home range on access to mates and paternity in male bridlednailtail wallabies. *Animal Behaviour*, 58, 121-130.

FROST, S. K.; FROST, P. G. H. 1980. Territoriality and changes in resource use by sunbirds at *Leonotis leonurus* (Labiatae). *Oecologia*, 45, 109-116.

GASS, C. L. 1979. Territory regulation, tenure, and migration in rufus hummingbirds. *Canadian Journal of Zoology*, 57, 914-923.

GESE, E. 2001. Territorial defense by coyotes (*Canis latrans*) in Yellowstone National Park, Wyoming: who, how, where, when, and why. *Canadian Journal of Zoology*, 79:980-987.

GEFFEN, E.; GOMPER, M. E.; GITTLEMAN, J. L.; LUH, H.; MACDONALD, D. W.; WAYNE, R. 1996. Size, life-history traits, and social organization in the Canidae: a reevaluation. *American Naturalist* 147:140-160.

HERFINDAL, I.; LINNELL, J. D. C.; ODDEN, J.; BIRKELAND NILSEN, E.; ANDERSEN, R. 2005. Prey density, environmental productivity and home-range size in the Eurasian lynx (*Lynx lynx*). *J. Zool. (Lond.)* 265, 63-71.

JÁCOMO, A. T. A.; KASHIVAKURA, C. K.; FERRO, C.; FURTADO, M. M.; ASTETE, S. P.; TORRES, N. M.; SOLLMANN, R.; SILVEIRA, L. 2009. Home Range and Spatial Organization of Maned Wolves in the Brazilian Grasslands. *Journal of Mammalogy*, 90(1):150-157.

KAUFMANN, J. H. 1983. On the definitions and functions of dominance and territoriality. *Biol. Rev.*, 58:1-20.

LINDERS, M. J.; WEST, S. D.; VANDER HAEGEN, W. M. 2004. Seasonal variability in the use of space by western gray squirrels in southcentral Washington. *Journal of Mammalogy*, 85, 511-516.

LOGAN, K. A.; SWEANOR, L. L. 2001. Desert Puma: evolutionary ecology and conservations of an enduring carnivore. Island Press, Washington.

MAHER, C. R.; LOTT, D. F. 1995. Definitions of territoriality used in the study of variation in vertebrate spacing systems. *Animal Behaviour*, 49, 1581-1597.

MAHER, C. R.; LOTT, D. F. 2000. A review of ecological determinants of territoriality within vertebrate species. *American Midland Naturalist*, 143, 1-29.

MCLOUGHLIN, P. D.; FERGUSON, S. H.; MESSIER, F. 2000. Intraspecific variation in home range overlap with habitat quality: a comparison among brown bear populations. *Evolutionary Ecology*, 14:39-60.

MELO, L. F. B.; SABATO, M. A. L.; MAGNI, E. M. V.; YOUNG, R. J.; COELHO, C. M. 2006. Secret lives of maned wolves (*Chrysocyon brachyurus* Illiger 1815): as revealed by GPS tracking collars., *Journal of Zoology* 271:27-36.

MIZUTANI, F.; JEWELL, P. A. 1998. Home-range and movements of leopards (*Panthera pardus*) on a livestock ranch in Kenya. *Journal of Zoology*, 244: 269-286.

MOEHLMAN, P. D. 1989. Intraspecific variation in canid social systems. Pp. 143–163 in *Carnivore behavior, ecology, and evolution* (J. L. Gittleman, ed.). Cornell University Press, Ithaca, New York.

NIELSEN, C. K.; WOOLF, A. 2001. Spatial organization of bobcats (*Lynx rufus*) in southern Illinois. *American Midland Naturalist*, 146, 43-52.

POWELL, R. A. 2000. Animal home ranges and territories and home range estimators in *Research techniques in animal ecology: controversies and consequences* (BOITANI, L.; FULLER, T. K.). Columbia University Press, New York.

QUEIROLO, D. 2001. Seletividade e sazonalidade das presas consumidas pelo Lobo-Guará (*Chrysocyon brachyurus*) no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais. 95f. Tese de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

RATNAYEKE, S.; TUSKAN, G. A.; PELTON, M. R. 2002. Genetic relatedness and female spatial organization in a solitary carnivore, the raccoon, *Procyon lotor*. *Molecular Ecology*, 11:1115-1124.

RODRIGUES, F. H. G. 2002. Biologia e conservação do Lobo-Guará na Estação Ecológica de Águas Emendadas. 105f. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

SAMUEL, M. D.; FULLER, M. R. 1994. Wildlife Radiotelemetry. In: BOOKHOUT, T. A. (Ed.). *Research and management techniques for wildlife and habitats*. Bethesda: Wildlife Society. p370-418.

SANDELL, M. 1989. The mating tactics and spacing patterns of solitary carnivores. Pp. 164–182 in *Carnivore behavior, ecology, and evolution* (J. L. Gittleman, ed.). Cornell University Press, Ithaca, New York.

SCHRADIN, C.; PILLAY, N. 2005. Intraspecific variation in the spatial and social organization of the African striped mouse. *Journal of Mammalogy*, 86, 99-107.

SHIER, D. M.; RANDALL, J. A. 2004. Spacing as a predictor of social organization in kangaroo rats (*Dipodomys heermanni arenae*). *Journal of Mammalogy*, 85, 1002-1008.

SIKES, R. S.; GANNON, W. L., ANIMAL CARE AND USE COMMITTEE OF AMERICAN SOCIETY OF MAMMALOGISTS. 2011. Guidelines of the American Society of Mammalogists for the use of wild mammals in research. *Journal of Mammalogy*, 92(1):235-253.

STEURY, T. D.; MURRAY, D. L. 2003. Causes and consequences of individual variation in territory size in the American red squirrel. *Oikos*, 101, 147-156.

VIGGERS, K. L.; HEARN, J. P. 2005. The kangaroo conundrum: home range studies and implications for land management. *Journal of Applied Ecology*, 42, 99-107.

WRONSKI, T. 2005. Home-range overlap and spatial organization as indicators for territoriality among male bushbuck (*Tragelaphus scriptus*). *J. Zool. Lond.*, 266:227–235.