

Sensoriamento remoto e radiotelemetria no estudo de padrões de uso da paisagem pelo lobo-guará no interior do estado de São Paulo

Jose Eduardo Mantovani¹
Paulo Sergio Ribeiro de Mattos²
Jose Eduardo dos Santos³
Jose Salatiel Rodrigues Pires³

¹Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Caixa Postal 515 - 12245-970 - São José dos Campos - SP, Brasil
manto@dsr.inpe.br

²Museu Integrado de Roraima
Av. Brigadeiro Eduardo Gomes, s/n
69305-010 Boa Vista, RR, Brasil
pmattos@iris.ufscar.br

³Universidade Federal de São Carlos- UFSCar
Rodovia Washington Luiz, km 235- SP, Brasil
{salatiel, jes}@power.ufscar.br

Abstract. This paper reports the main results obtained from maned wolf monitoring with radio-telemetry and remote sensing data. Six animals were tagged with transmitters and monitored during several months in northeast region of the state of Sao Paulo, Brazil, from 1998 to 2001. Vegetation cover and soil use classes were obtained from TM-Landsat 5 images. The results showed maned wolf average home range of 67 km², and preference for native vegetation habitats.

Palavras-chave: remote sensing, radio-telemetry, maned wolf, sensoriamento remoto, radiotelemetria, lobo-guara.

1. Introdução

A perda de habitat e a fragmentação tem sido apontadas como um dos principais fatores causadores da extinção de espécies, ao impedir deslocamentos de indivíduos, migrações e trocas gênicas, por exemplo (Lester e Myers, 1989).

Como o bioma Cerrado encontra-se grandemente degradado, principalmente devido às atividades agrícolas, o lobo-guará, maior canídeo sul-americano, sofre as conseqüências, e esta na lista dos animais brasileiros ameaçados de extinção.

Sua alimentação consiste de frutos, pequenos mamíferos, grandes insetos, pequenos répteis e aves, com dependência das variações sazonais (Santos, 1999; Motta jr. et al., 1996; Lombardi e Motta jr, 1993; Dietz, 1984). São animais solitários que formam pares no período de acasalamento. O número de filhotes varia tipicamente de 2 a 5, sendo cuidados geralmente pela fêmea. Os animais atingem o tamanho adulto e a maturidade sexual por volta de 1 ano e vivem cerca de 12 a 15 anos (Dietz, 1985).

Suas áreas de vida variam de 21 a 30 km² na Serra da Canastra, MG (Dietz,1984) e entre 54 e 115 km², no município de Águas de Santa Bárbara, SP (Carvalho e Vasconcellos, 1995).

Embora sejam solitários e fiquem juntos somente na fase de acasalamento, machos e fêmeas formam pares duradouros que coabitam uma mesma área de vida.

2. Material e Métodos

2.1. Área de estudo

A área de estudo situa-se na região nordeste do Estado de São Paulo, cobrindo uma superfície de aproximadamente 3.000 Km², englobando totalmente o município de Luiz Antônio, e parcialmente os municípios de Santa Rita do Passa Quatro, São Simão, Cravinhos, Guatapar, Rincão, São Carlos, Porto Ferreira, Analândia, Corumbat, Itirapina, Santa Lúcia, e Descalvado. (**Figura 1**)

A economia da região inclui indústrias de transformao baseadas nos cultivos de cana-de-acar, ctricos e euclptos. Outros usos da terra incluem cultivos de café, milho, soja, amendoim e pastagens para gado de corte (Pires, 1995).

O clima na região  classificado como AW (Setzer, 1966), ou como Tropical do Brasil Central (Nimer, 1977), com verão chuvoso e inverno seco, com pluviosidade média anual  de 1.433 mm (Pires, 1995). As temperaturas mdias mensais na região são de 21,7^o C, com mdias máximas de 28,6^o C e mdias mínimas de 16,4^o C. O relevo  formado basicamente por colinas suaves, serras de baixa altitude e encostas de declividade média, onde pequenos córregos drenam para os rios Mogi-Guaçu e Pardo.

A vegetao nativa distribui-se entre formaes de cerrado, cerradão, mata mesófila e mata galeria. Os remanescentes de vegetao nativa são pequenos e geralmente alterados. Nas áreas de solos arenosos (latossolos amarelos ou vermelhos) ocorrem os cerrados, e nas manchas de solos argilosos (latossolos vermelhos ou podzólicos) ocorrem as matas mesófilas semidecíduas.

No centro da área de estudo existe a Estao Ecológica de Jataí (EEJ), no município de Luiz Antnio, SP, com quase dez mil ha, sendo considerada o principal remanescente de Cerrado no Estado. Apresenta cerca de 55 espécies de mamíferos não voadores, incluindo lobo-guará (*Chrisocyon brachyurus*), onça-parda (*Puma concolor*), veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*), cateto (*Taiassu tajacu*), anta (*Tapirus terrestris*), tamad-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), dentre outros (Talamoni et al., 1994).

2.2. Captura e marcao dos animais

A captura dos animais para a colocao de transmissores foi feita com armadilhas tipo gaiola contendo animais vivos como isca. Como sedativo foi usado Zoletil (Crawshaw Jr., 1992). Durante a sedao os animais foram medidos, pesados e fotografados, e características como sexo, idade estimada, aparência geral (pelo, cicatrizes, etc.) e presença de ectoparasitos foram também registradas. Os animais foram equipados com transmissores de VHF e transmissores de UHF para rastreamento via satélite, da marca Telonics Inc. A coleta de dados de telemetria foi feita em campo seguindo o método da triangulao (White e Garrot, 1990), e via satélite pelo sistema Argos, através do calculo baseado no efeito Doppler (Argos, 1998).



Figura 1. Área de estudo, mostrada sobre imagem de satélite TM-Landsat 5, composição R3G4B5, com destaque para as estradas. Ao centro encontra-se a Estação Ecológica do Jataí e ao lado direito a cidade de Luiz Antonio.

2.3. Área de vida e utilização de habitats

Os azimutes magnéticos obtidos em campo foram corrigidos para a declinação magnética. O processamento dos dados telemetria foi executado no programa Tracker (Radio Location Systems AB). As áreas de vidas foram calculadas através dos modelos Mínimo Polígono Convexo (MPC) e Média Harmônica (MH, com 100% ou 90% das localizações), usando apenas as localizações independentes (Crawshaw Jr, 1995; White e Garrot, 1990; Sweanor, 1990). A utilização de habitats foi estimada através da contagem das localizações sobre cada tipo de cobertura vegetal.

O mapa de uso do solo e cobertura vegetal foi obtido pela classificação de uma imagem TM/Landsat 5, bandas 3, 4 e 5, de 30 de agosto de 1998. Para o registro da imagem foi utilizado o programa IDRISI, versão 2.0 para Windows, com pontos de controle adquiridos no campo com um GPS de navegação Eagle Explorer. A classificação visual da imagem foi feita na tela usando o sistema de informações geográficas Mapinfo, versão 4.5. A rede hidrográfica e a malha viária foram extraídas de arquivos digitais do acervo cartográfico do LAPA/UFSCar, obtidos por digitalização das cartas topográficas IBGE na escala 1:50.000.

3. Resultados e Discussão

Foram capturados 6 lobos-guarás, dentro ou no entorno da Estação Ecológica do Jataí, em diferentes datas, sendo 3 fêmeas e 3 machos, como mostrado na **Tabela 1**.

Os animais equipados com colares ST-10 foram rastreados apenas via VHF, uma vez que o Centro de Gerenciamento do INPE fez a duplicação dos códigos identificadores (ID) dos transmissores UHF, atribuindo os mesmos IDs para bóias de deriva da Marinha do Brasil. Deste modo todos os animais foram rastreados via VHF. Em 4 ocasiões foram feitos sobrevôos para encontrar animais que se distanciaram um pouco mais do centro da área de estudo.

TABELA 1: Animais capturados e marcados com transmissores.

APELI DO	SEXO	FAIXA DE IDADE	PESO (KG)	CAPTURA LOCAL E DATA	TRANSMISSOR	SOLTURA LOCAL E DATA
Bidri	F	sub-adulto	23,5	CODASF 11/11/98	ST-10	CODASF 11/11/98
Hordi	M	adulto	30	Jataí 05/03/99	MOD-400	Jataí 06/03/99
Suana	F	adulto	27,5	Jataí 11/04/99	MOD-400	Jataí 12/04/99
Arno	M	adulto	28	Jataí 11/04/00	MOD-400	Jataí 12/04/00
Limoeiro	M	adulto	27	Fazenda Limoeiro 16/09/01	MOD-400	Fazenda Limoeiro 16/09/01
Laranjeira	F	adulto	24	Fazenda Limoeiro 30/9/00	MOD-400	Fazenda Limoeiro 31/9/00

O monitoramento convencional no período noturno apresentou problemas, pois em várias ocasiões percebeu-se que os lobos-guarás passaram a correr com o barulho do carro, dificultando a localização, afugentando os animais de áreas as quais podiam estar acostumados a freqüentar, e interferindo em seu comportamento.

3.1. Áreas de vida e hábitats mais utilizados

A **Tabela 2** mostra o tempo de monitoramento, o numero de localizações e as áreas de vida calculadas através do modelos MPC e MH para os 6 animais.

Como pode ser verificado, estes valores são muito maiores que aqueles encontrados por Dietz (1984) na região da Serra da Canastra em Minas Gerais, mas estão bastante compatíveis com os resultados encontrados nos cerrados do Município de Águas de Santa Bárbara-SP, distante cerca de 190 km do Jataí, conforme os resultados de Carvalho e Vasconcellos (1995).

Os valores maiores de área de vida talvez sejam explicados pela menor disponibilidade de alimento nesta região de São Paulo. Entretanto outro fator que certamente deve influenciar nesta distribuição dos indivíduos na região, e o elevado numero de atropelamentos que ocorrem nas estradas asfaltadas. Esta alta taxa de mortalidade de lobos-guarás e de outros carnívoros pode deixar espaços vazios, que ao mesmo tempo diminuem os contatos entre indivíduos e permite aumentar a área de vida sem sobrepor a de outros indivíduos.

Se considerarmos a área de vida média para os lobos-guarás de 67 km², e admitindo-se 2 indivíduos adultos e um filhote em cada área de vida, pode ser estimado um número de 80 animais para a área de estudo, que é um número pequeno para ser considerado como uma população viável.

TABELA 2 : Áreas de vida dos animais monitorados.

<i>Animal</i>	<i>Período de monitoramento</i>	Nº meses	Nº de Pontos utilizados	Área MPC (km²)	Área MH (90%) (km²)	Área MH (100%) (km²)
Arno	12/4/00 a 7/1/01	9	39	73	64	
Bidri	24/11/98 a 8/6/99	6	62	53	52	
Hordi	6/3/99 a 7/1/01	22	79	132	89	
Hordi	6/3/99 a 7/1/01	22	75	75	69	
Hordi - seca		12	39	66	86	
Hordi – chuva		10	36	57	67	
Laranjeira	2/10/00 a 6/1/01	3	19	31		39
Limoeiro	17/9/00 a 6/1/01	3	21	31		43
Suana	14/4/99 a 28/6/00	14	62	62	46	

Os animais monitorados utilizaram mais as coberturas de vegetação nativa, em comparação com as culturas existentes na região. A **Figura 2** apresenta as localizações dos 6 animais sobre um mapa de cobertura vegetal e uso da terra em uma escala média. A análise dos habitats mais usados foi feita em tela, usando escalas grandes para uma melhor interpretação dos dados.

Apesar de serem animais com alta capacidade de adaptação a diferentes ambientes, apresentaram preferência por habitats formados por cobertura vegetal natural (**Figura 3**). Os lobos-guarás foram localizados com maior frequência nas áreas de cana-de-açúcar e áreas de campo úmido com mata galeria. Entretanto, como a área de cana-de-açúcar na região é muito maior que a área de campo úmido/mata galeria, pode-se dizer que os lobos-guarás utilizaram regularmente os canaviais mas que apresentaram preferência pela vegetação próxima dos corpos d'água, o que também foi verificado por Dietz (1984) na Serra da Canastra.

Um fato interessante apresentado pela fêmea Bidri foi uma relação negativa com o gado introduzido na Gleba CODASF, uma área de aproximadamente 4,9 km² ocupada por pasto sujo (*Brachiaria* spp e arbustos de cerrado) e eucaliptal com sub-bosque de cerrado. Até o mês de janeiro de 1999, quando foi iniciada a introdução do gado nesta área, das 11 localizações independentes, 3 foram nesta área. No período subsequente, dentre 26 localizações independentes foi obtida apenas uma localização nesta área.

Era de se esperar, considerando uma distribuição equivalente em todos os tipos de cobertura vegetal, que uma área equivalente a 9% da área de vida apresentasse também 9% das localizações. Contudo, 3 localizações em 11, equivalem a 27,3%, e 1 localização em 26, equivalem a 3,9%, demonstrando claramente uma preferência antes da presença do gado e uma aversão após a chegada do mesmo.

O macho Arno apresentou apenas 34% das localizações em cana-de-açúcar, que ocupa cerca de 80% da sua área de vida.

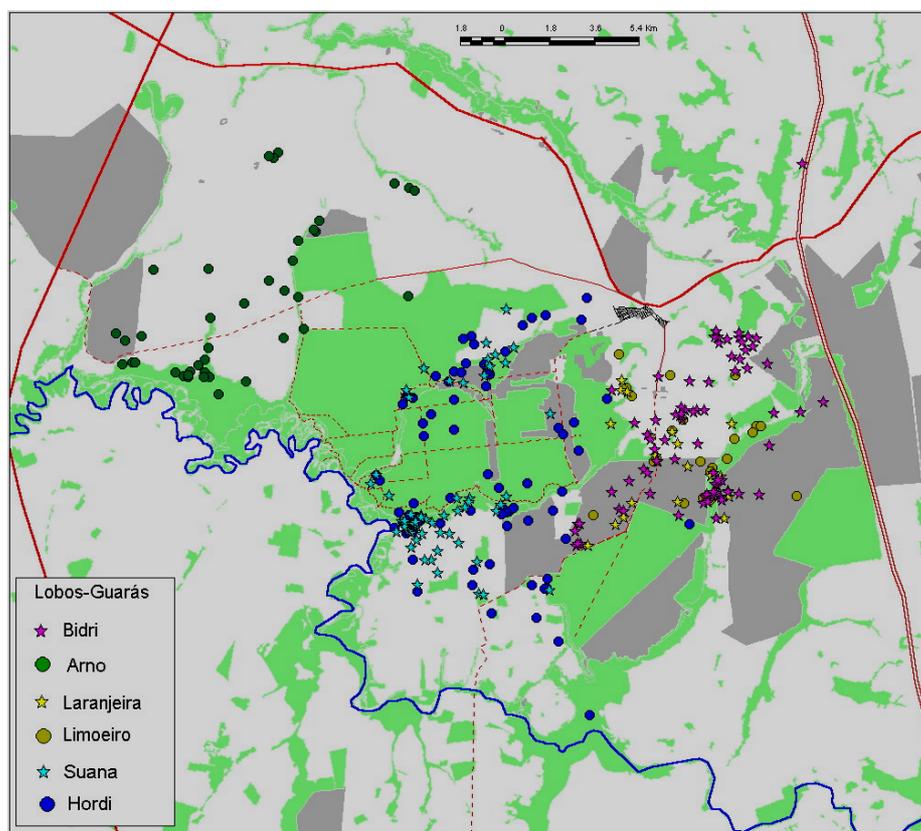


Figura 2. Localizações dos animais sobre mapa de cobertura e uso do solo da área de estudo.

O macho Hordi apresentou a maiorias das localizações em campos úmidos limítrofes da EEJ, onde predomina o Cerradão em regeneração. Uma questão importante a ser considerada é que a maioria das localizações foi feita durante o dia, o que pode explicar em parte o maior número de localizações nos vales destes dois córregos. O fato é que tanto no Jataí como nos plantios de cana externos a possibilidade do lobo-guará encontrar com pessoas e automóveis é maior do que nos vales destes dois córregos, pelo menos durante o dia, quando existe um razoável trânsito de visitantes e funcionários dentro do Jataí e de trabalhadores da cana nos canaviais.

Provavelmente, durante a noite a situação deve ser oposta, uma vez que a visitação é fechada no Jataí, e apenas funcionários transitam a pé e de carro para ir pescar na represa do Beija-Flôr, no interior da EEJ. Na mata galeria do Córrego do Cafundó os caçadores devem freqüentar os girais durante a noite. Deste modo, se o número de localizações noturnas fosse maior que o de diurnas, provavelmente a área de vida aumentaria e os pontos seriam melhor distribuídos na área do Jataí e nos canaviais e remanescentes no entorno da mesma.

4. Conclusões

As áreas de vida relativamente grandes, aliadas a preferência por habitats de vegetação nativa, geralmente próximos de rios ou banhados, evidencia a importância da preservação dos ecossistemas existentes no bioma cerrado, e ao mesmo tempo mostra que a legislação deve ser rigorosamente seguida no que diz respeito as Áreas de Preservação Permanente.

Estes animais residentes na paisagem do entorno imediato (10 km) e do entorno distante (até uns 100 km) do Jataí, devem ser considerados como pertencentes a uma população da qual não se dispõe de conhecimento ecológico básico, como tamanho populacional efetivo,

área de ocorrência, distribuição de classes etárias, dieta, taxas de mortalidade por causas naturais e por causas antropogênicas, etc. Entretanto, estão ameaçados de extinção devido principalmente a grande perda de habitats e ao processo avançado de fragmentação da paisagem no sudeste do país.

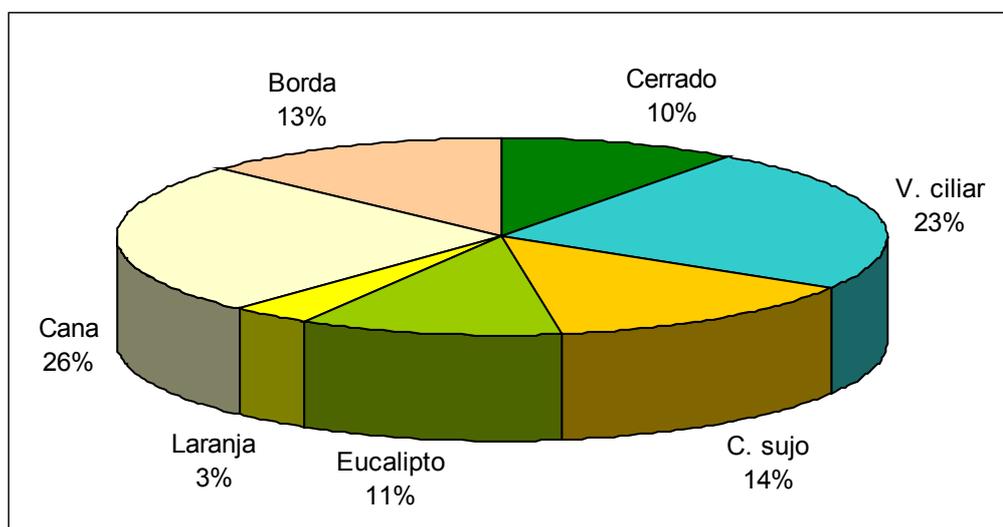


Figura 3. Habitats mais utilizados pelos lobos-guaras na área de estudo.

5. Referencias Bibliográficas

- Argos. **User Manual (version 1)**. Toulouse, ARGOS. 176 p. 1998.
- Carvalho, C.T.; Vasconcellos, L.E.M. Disease, Food and Reproduction of the Maned Wolf - *Chrysocyon brachyurus* (Illiger) (Carnívora, Canidae) in Southeast Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 12 (3):627-640. 1995.
- Crawshaw JR., P.G. Recommendations for Study Design On Research Projects On Neotropical Felids. In: **"Felinos de Venezuela: Biología, Ecología e Conservación"**, FUDECI, Caracas. pp. 187-222. 1992.
- Crawshaw JR., P. G. **Comparative Ecology of Ocelot (*Felis Pardalis*) and Jaguar (*Panthera onca*) in a Protected Subtropical Forest In Brazil And Argentina**. Tese (Doutorado). University of Florida. 190 p. 1995.
- Dietz, J.M. Ecology And Social Organization Of the Maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*). **Smithsonian Contributions to Zoology**, 392:1-51. 1984.
- Dietz, J.M. *Chrysocyon brachyurus*. **Mammalian Species**, 234:1-4. 1985.
- Lester, R. T.; Myers, J. P. Global Warming, Climate Disruption, And Biological Diversity. Academic. San Diego. **Audubon Wildlife Report** 1989/1990.
- Lombardi, J.A.; Motta JR., J.C. Seed Dispersal of *Solanum lycocarpum* St. Hil. (Solanaceae) by the Maned Wolf, *Chrysocyon brachyurus* Illiger (Mammalia, Canidae). **Ciência e Cultura**, 45:126-127. 1993.
- Motta JR, J.C.; Talamoni, S.A.; Lombardi, J.A.; Simokomaki, K. Diet of Maned Wolf, *Chrysocyon brachyurus*, in Central Brazil. **J.Zool.Lond**, 240:277-284. 1996.
- Nimer, E. Clima. In: **Geografia do Brasil**. IBGE, Rio de Janeiro. pp. 35-38. 1977.
- Pires, J. S. R. **Análise Ambiental Voltada ao Planejamento e Gerenciamento do Ambiente Rural: Abordagem Metodológica Aplicada ao Município de Luiz Antônio - SP**. Tese (Doutorado). UFSCar. 1995.

Santos, E. F. **Ecologia Alimentar e Dispersão de Sementes pelo Lobo-Guará (*Chrysocyon brachyurus*, Illiger, 1811) em uma Área Rural No Sudeste do Brasil (Carnivora: Canidae).** Dissertação (Mestrado). UNESP, Rio Claro. 68 p. 1999.

Setzer, J. **Atlas Climatológico do Estado de São Paulo.** São Paulo: Companhia Energética do Estado de São Paulo. 1966.

Sweaner, L. L. **Mountain Lion Social Organization in a Desert Environment.** Dissertação (Mestrado). University of Idaho. 1990.

Talamoni, S. A.; Motta JR., J. C.; Dias-filho, M. M. **Mamíferos não Voadores das Estações Ecológica e Experimental de Jataí Luiz Antônio, SP: Estudos Preliminares.** Workshop do Projeto Jataí. PPG-ERN/UFSCar. Vol.1. 1994.

Whitte, G.C.;Garrot,R.A. **Analysis of Wildlife Radio-Tracking Data.** Academic, San Diego. 1990.