

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Programa de Pós-Graduação em Zoologia de Vertebrados

**AVALIAÇÃO DO ESTADO DE SAÚDE E DO RISCO DE TRANSMISSÃO
DE DOENÇAS ENTRE CANÍDEOS (Mammalia, Carnivora) SILVESTRES
E DOMÉSTICOS NA REGIÃO DA SERRA DO CIPÓ, MINAS GERAIS:
IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO.**

Nelson Henrique de Almeida Curi

Belo Horizonte
2005

Nelson Henrique de Almeida Curi



AVALIAÇÃO DO ESTADO DE SAÚDE E DO RISCO DE TRANSMISSÃO DE DOENÇAS ENTRE CANÍDEOS (Mammalia, Carnivora) SILVESTRES E DOMÉSTICOS NA REGIÃO DA SERRA DO CIPÓ, MINAS GERAIS: IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zoologia de Vertebrados da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zoologia de Vertebrados.

Orientador: Sônia Aparecida Talamoni

Belo Horizonte

Programa de Pós-graduação em Zoologia de Vertebrados da Puc Minas
2005

Dissertação apresentada em 31 de março de 2005 e aprovada pela seguinte banca examinadora:

Jean Carlos Ramos Silva (Universidade Anhembi-Morumbi)

Aurora Maria Guimarães Gouveia (UFMG)

Sônia A. Talamoni (PUC Minas)

Robert John Young (PUC Minas)

“Quando o homem aprender a respeitar até a menor das criaturas, ninguém precisará ensiná-lo a amar o seu semelhante”. **Albert Schweitze**

“Até que a filosofia que mantém uma raça superior e outra inferior estiver finalmente desacreditada e abandonada, em todos os lugares haverá guerra”.
Bob Marley citando **Hailé Selassié**
(Rastaman Vibration, 1976)

A Universidade nos ensina a ser cidadãos e profissionais, porém o convívio com pessoas e elementos naturais no campo é que nos mostra o sentido da vida: viver em harmonia e com simplicidade. Dedico esta obra a todos os moradores da região da Serra do Cipó, pela acolhida e pelo aprendizado.

Agradecimentos

À professora Sônia A. Talamoni, minha orientadora, pela amizade e por ter acreditado em minhas idéias e apoiado incondicionalmente meu trabalho.

À professora Zélia Inês Portela Lobato, coorientadora, pela orientação e auxílio imprescindível nos trabalhos de laboratório, e pelos ensinamentos em Virologia Animal.

A professora Aurora Guimarães Gouveia, coorientadora, pela ajuda no desenvolvimento do projeto de pesquisa e na elaboração da dissertação.

Aos meus estagiários voluntários Leonardo (Buble), Ana Maria, Fábio (Bombinha), Carlos (Portuga), Danilo, Eliana (Lili), Marcela (Marcelão), Marcelo Juliano, Cecília (Ciça), Tomás (Tomeira), André (Goiaba), Érico (Tordilho) pela ajuda fundamental no campo, pela companhia e pelas risadas nas noites da Serra do Cipó.

Aos funcionários do IBAMA – Parque Nacional da Serra do Cipó: Celso, Kátia, João, Henry, Farofa, Pavão, Wagner e a todos os demais, pelo apoio e pela amizade. Agradeço especialmente ao Sr. João de Bem, pela ajuda, amizade e pela lição de vida. O nome descreve perfeitamente essa pessoa.

A todos os moradores da região da Serra do Cipó, em especial aos citados abaixo:

Em Cardeal Mota: Rosquinha, Gisela, Carlão, Silvana, Seu José Croá e família, Edinho e família, Marcinho, Alair, Canoa e Álvaro. Em Conceição do Mato Dentro: Paula Versiani e todos da prefeitura, Fred, Geraldo e todos os amigos. Em Lapinha da Serra: Tia Cláudia, Rhuana e Simone, Sr. Arpalus, Zé Maria, Kennedy.

A todos os proprietários que permitiram a colocação de armadilhas e as capturas em suas terras.

À Fábria e a todos os funcionários e alunos (em especial Ana Elisa, Bruno, Simone e Formiga) do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da UFMG, cuja paciência, conhecimento, tranquilidade e companheirismo possibilitaram a um veterinário de campo participar da realização de testes melindrosos de laboratório.

Aos professores Hudson, Múcio e Pezzi, e à sua aluna Juliana, do Departamento de Parasitologia do ICB-UFMG, pela realização das análises parasitológicas.

À Ildikó Miranda e toda sua equipe, da Fundação Ezequiel Dias, pela realização dos testes sorológicos para Leishmaniose.

Ao colega e amigo Daniel S. Rodrigues e ao professor Pedro Linardi, pelo auxílio na identificação dos ectoparasitos.

Ao professor Dartagnan Viana, do Laboratório de Cartografia, Departamento de Geografia da PUC-Minas, pela elaboração do mapa.

Aos colegas da Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte, em especial a Marcelo Malta, Rafael Cançado e ao funcionário José Geraldo, que me ajudaram a colocar as idéias do projeto em prática.

Ao professor Israel Pinheiro, sua estagiária Isabela e ao Douglas, funcionário da fazenda modelo de Igarapé, pela ajuda com as coletas de sangue de suínos.

Ao professor Paulinho, da Escola de Veterinária da UFMG, e ao patologista Manoel dos Santos pela ajuda com as análises de hemoparasitos.

Ao colega Cid Bastos, do laboratório Hermes Pardini, pela realização dos exames hematológicos e de urina.

Aos funcionários do setor de obras da Puc Minas, pela confecção das armadilhas.

Aos amigos do Programa de Pós-Graduação em Zoologia de Vertebrados da Puc Minas e do Projeto Guará – Fazenda Buenos Aires, Curvelo, em especial a Miguel, Eduardo, Joanna, Lili Moretti, Taynan, Kátia Kopp, Milena, Cristiano e Luciana Barçante. Aos funcionários Sônia, Eliane, Clédma e Rogério. Aos professores Robert, Gil, Nilo, Paula, Godinho, Adriano, Maria Tereza, Enemir, Sônia Nicolau e German.

Aos meus amigos da Escola de Veterinária, de São João Del Rei e da Puc, pelos eternos bons momentos. Vocês sabem quem são!

Ao Gambé (Rottweiler), pela doação de sangue para controle positivo nos testes sorológicos, pelo companheirismo e exemplo de personalidade canina.

À minha família, pelo amor, apoio e respeito.

A minha mãe, Maria Imaculada, por ser tudo na minha vida.

À Juliana de Paula Gomes, minha namorada e amiga, pelo amor e por agüentar minha ausência na época do trabalho de campo, e minha presença ocupada pelo mestrado e pelo trabalho.

À Fundação O Boticário de Proteção À Natureza, pelo apoio financeiro dado ao trabalho.

A todos, muito obrigado!

Belo Horizonte, março de 2005.

Sumário

Lista de tabelas	9
Lista de figuras	10
Lista de anexos	11
Lista de abreviaturas	11
Resumo	12
Abstract	13
1. Introdução	14
2. Revisão bibliográfica	17
2.1 Espécies-alvo: biologia, ecologia e conservação	17
2.2 Doenças e conservação de carnívoros	19
2.3 Doenças e conservação de canídeos	22
2.4 Efeitos ecológicos da introdução de cães e outras espécies exóticas em ambientes preservados	24
2.5 Diagnóstico de doenças e identificação de reservatórios junto a espécies e populações silvestres	25
3. Materiais e métodos	26
3.1 Área de estudo	26
3.2 Capturas de canídeos silvestres	27
3.3 Sedação	29
3.4 Exame clínico	30
3.5 Coletas e marcação	31
3.6 Amostragem de cães domésticos	34
3.7 Análises	35
4. Capítulo 1. Capturas de canídeos silvestres: dados clínicos e biométricos.	36
5. Capítulo 2. Perfil sorológico para leishmaniose em canídeos silvestres e cães domésticos na região do Parque Nacional da Serra do Cipó.	57
6. Capítulo 3. Perfil sorológico para cinomose em canídeos silvestres e cães domésticos na região do Parque Nacional da Serra do Cipó.	63
7. Capítulo 4. Perfil sorológico para parvovirose em canídeos silvestres e cães domésticos na região do Parque Nacional da Serra do Cipó.	71
8. Considerações finais	78
9. Conclusões	81
10. Referências Bibliográficas	83
11. Anexos	98

Lista de tabelas

Quadro 1. Características de alguns patógenos importantes para a conservação de canídeos. Adaptado de Fiorello et al. (2004), Silva et al. (2001) e Murray et al. (1999).	24
Capítulo 1	
Tabela 1. Número de indivíduos capturados das três espécies de canídeos silvestres, de carnívoros domésticos e de outras espécies, em Cardeal Mota (CM), Conceição do Mato Dentro (CMD) e Lapinha da Serra (LS) na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.	42
Quadro 1. Dados biométricos e clínicos dos canídeos silvestres capturados na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.	43
Quadro 2. Monitoramento anestésico dos canídeos silvestres capturados na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.	45
Tabela 2. Perfil hematológico dos canídeos silvestres capturados na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.	47
Tabela 3. Valores hematológicos médios de referência encontrados para o lobo-guará (<i>Chrysocyon brachyurus</i>).	48
Quadro 3. Resultados da urinálise de dois indivíduos machos de <i>C. thous</i> , capturados no entorno do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.	49
Tabela 4. Ocorrências (%) de carrapatos (adultos e estágios imaturos) e pulgas encontrados nos animais capturados na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004 (n=14).	51
Tabela 5. Grau de infestação observado de ectoparasitos encontrados em cada animal capturado (CS 1-14) na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.	51
Tabela 6. Classificação de ovos de endoparasitos encontrados em amostras fezes de lobo-guará coletadas na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.	55
Tabela 7. Classificação de ovos de parasitos encontrados em amostras de fezes de cachorro-do-mato, coletadas na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.	55
Tabela 8. Medidas (em micrômetros) de ovos de parasitos encontrados em fezes de lobo-guará coletadas na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.	56
Tabela 9. Medidas (em micrômetros) de ovos de parasitos encontrados em fezes de cachorro-do-mato coletadas na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.	56

Capítulo 2

Tabela 1. Número de soropositivos e prevalências para leishmaniose encontrados em cães domésticos (CD), canídeos silvestres (CS) e em *Cerdocyon thous* (ct) na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004. 59

Capítulo 3

Tabela 1. Número de soropositivos e prevalências para cinomose encontradas em cães domésticos (CD), canídeos silvestres (CS) e na espécie *Cerdocyon thous* (ct) na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004. 68

Tabela 2. Distribuição de frequência dos títulos de anticorpos de 70 cães domésticos amostrados na região do PARNA Cipó entre maio e outubro de 2004, em relação ao CDV, considerando os títulos mínimos mensurados ($SN > 2$) pelo teste e títulos protetores para cães domésticos ($SN \geq 100$) (Gillespie et al., 1958; Povey, 1986) e para o lobo – guará ($SN \geq 30$) (Barbiers & Bush, 1995). 68

Capítulo 4

Tabela 1. Número de soropositivos e prevalências para parvovirose encontradas em cães domésticos (CD), canídeos silvestres (CS) e na espécie *Cerdocyon thous* (ct) em duas áreas de estudo na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004. 75

Tabela 2. Distribuição de frequência dos títulos de anticorpos de em relação ao CPV encontrados em canídeos silvestres e em cães domésticos amostrados na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004, considerando os títulos mínimos mensurados pelo teste e títulos protetores para cães domésticos. 75

Lista de figuras

- Fig. 1.** Armadilha aberta e com isca. 28
- Fig. 2.** Lançamento do dardo com anestésico em um lobo-guará capturado. 29
- Fig. 3.** Raposinha-do-campo e cachorro-do-mato sedados. 29
- Fig. 4.** Lobo-guará em retorno anestésico dentro da armadilha. 30
- Fig. 5.** Lobo-guará saindo da armadilha e voltando ao campo, completamente recuperado da sedação. 30
- Fig. 6.** Exame clínico em lobo-guará, biometria em cachorro-do-mato, pesagem e exame clínico em raposinha-do-campo. 31
- Fig. 7.** Coleta de sangue da veia cefálica de cachorro-do-mato e em raposinha-do-campo. 32
- Fig. 8.** Coleta de sangue de ponta de orelha em uma raposinha-do-campo. 32
- Fig. 9.** Exame clínico da pele e coleta de ectoparasitos em lobo-guará. 33
- Fig. 10.** Coleta de urina em cachorro-do-mato. 33

Fig. 11. Raposinha-do-campo marcada, em retorno anestésico dentro da armadilha.	34
Fig. 12. Coleta de sangue de cão doméstico.	34
Fig. 13. Cães domésticos errantes encontrados no interior do PARNA-Cipó.	80
Fig. 14. Cão positivo e sintomático para leishmaniose.	80

Capítulo 1

Fig. 1. Mapa (foto LANDSAT) da área de estudo com pontos de captura e áreas urbanas onde foram realizadas as amostragens.	41
Fig. 2. Cão e gato domésticos capturados em pontos onde também foram capturados canídeos silvestres.	42
Fig. 3. Capturas de outras espécies.	42

Lista de anexos

Anexo I. Ficha de campo para captura de animais silvestres.	98
Anexo II. Ficha de campo para amostragem de cães domésticos.	100
Anexo III. Termo de concordância para amostragem de cães domésticos sob consentimento dos proprietários.	101

Lista de abreviaturas

EV-UFMG = Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais
 ICB-UFMG = Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais
 CDV = Vírus da Cinomose Canina (Canine Distemper Virus)
 CPV = Vírus da Parvovirose Canina (Canine Parvovirus)
 SN = Soroneutralização
 HI = Inibição da Hemaglutinação
 TCID50 = dose infecciosa 50% em cultura de células
 UHA = unidades hemaglutinantes

Resumo

As doenças atualmente ocupam, junto com a fragmentação, caça e outros fatores, lugar de destaque entre as ameaças para a conservação de canídeos silvestres. Este estudo teve como objetivo avaliar o estado sanitário de canídeos silvestres e a existência do risco de transmissão de doenças entre cães domésticos e canídeos silvestres na região do Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais. Foram capturados nos mesmos pontos de armadilhagem 14 canídeos silvestres das espécies presentes na região (3 lobos-guará *Chrysocyon brachyurus*, 9 cachorros-do-mato *Cerdocyon thous* e 2 raposinhas-do-campo *Lycalopex vetulus*) e 19 cães domésticos (além de outros carnívoros domésticos e outras espécies). Também foram amostrados 74 cães domésticos não vacinados que viviam soltos ao redor de três aglomerações urbanas do entorno do Parque. Exames clínicos completos, biometrias, análises clínicas, parasitológicas e testes sorológicos para leishmaniose, cinomose e parvovirose foram realizados nos canídeos silvestres capturados, e os cães domésticos amostrados foram apenas testados sorologicamente. Todos os canídeos silvestres capturados estavam clinicamente normais, saudáveis e apresentando determinações biométricas, hematológicas e urinárias dentro dos padrões já descritos, apesar dos níveis de parasitismo encontrados. Os seguintes táxons de ectoparasitos foram encontrados em lobos-guará: Carrapatos - *Amblyomma cajannense*, *A. tigrinum*, *Boophilus microplus*. Pulgas - *Pulex irritans*. Em cachorros-do-mato: carrapatos - *A. cajannense*, *A. ovale*. Pulgas - *P. irritans*, *Ctenocephalides felis felis*. Em raposinhas-do-campo: Carrapatos - *A. cajannense*. Ovos de endoparasitos encontrados em fezes de lobos-guará foram de Acanthocephala, Ancylostomidae, Trichuridae, Hymenolepidae, *Physaloptera* sp., *Platynossomun* sp., *Spirometra* sp. Em cachorros-do-mato foram Trematoda, Hymenolepidae, *Spirometra* sp., *Platynossomun* sp., *Toxocara* sp. Relatamos pela primeira vez a infestação pelo endoparasito *Platynossomun* sp. em lobos-guará de vida livre. As soroprevalências aparentes encontradas para leishmaniose, cinomose e parvovirose nos canídeos silvestres foram de respectivamente 14,3%; 0%; e 100%. Nos cães domésticos, essas prevalências foram de 8,1%; 65,7%; e 58,6%. Concluímos que existe o risco de transmissão de doenças entre canídeos domésticos e silvestres no PARNA Cipó e que as populações de canídeos silvestres da região estão ameaçadas por patógenos caninos e parasitas comuns em animais domésticos. Medidas de manejo preventivo de baixo risco e custo podem ser implementadas, desde que envolvam a conscientização da população local e a minimização do contato entre animais domésticos e silvestres, no intuito de contribuir para a conservação dos canídeos silvestres em longo prazo.

Palavras-chave: canídeos, doenças, conservação, leishmaniose, cinomose, parvovirose, Parque Nacional da Serra do Cipó.

Health evaluation and risk of disease transmission between free-ranging wild and domestic canids (Mammalia, Canidae) in Serra do Cipó region, State of Minas Gerais: implications for conservation

Nowadays diseases occupy, along with fragmentation, hunting and other factors, a distinction factor within the threats for wild canid conservation. This study aimed to evaluate the health status of wild canids and the existence of disease transmission risk between wild and domestic canids in the Serra do Cipó National Park region. In the same points were captured 14 wild canids of the species *Chrysocyon brachyurus* (maned wolf) (n=3), *Cerdocyon thous* (crab-eating fox) (n=9) and *Lycalopex vetulus* (hoary fox) (n=2) and 19 domestic dogs (and other species). We also sampled 74 free-ranging and non-vaccinated domestic dogs in three urban settlements around the National Park. Complete clinical examinations, biometrics, clinical and parasitological analyses, and serologies for leishmaniasis, distemper and parvovirus were performed in the captured wild canids, and the domestic dogs were only serologically tested. All captured wild canids were healthy and clinically normal, showing biometrical, hematological and urinary determinations according to described standards, despite the levels of parasitism found. Ectoparasites found in maned wolves were from the following taxa: Ticks - *Amblyomma cajannense*, *A. tigrinum*, *Boophilus microplus*; Fleas - *Pulex irritans*. In crab-eating foxes: Ticks - *A. cajannense*, *A. ovale*. Fleas - *P. irritans*, *Ctenocephalides felis felis*. In hoary foxes: Ticks - *A. cajannense*. Endoparasite eggs found in maned wolves were Acanthocephala, Ancylostomidae, Trichuridae, Hymenolepidae, *Physaloptera* sp., *Platynossomun* sp., *Spirometra* sp. In crab-eating foxes were Trematoda, Hymenolepidae, *Spirometra* sp., *Platynossomun* sp., *Toxocara* sp. This is the first report of the genus *Platynossomun* in free-ranging maned wolves. Apparent seroprevalences for leishmaniasis, distemper and parvovirus in wild canids were respectively 14,3%; 0%; and 100%. In domestic dogs these prevalences were 8,1%; 65,7%; and 58,6%. We concluded that the risk of disease transmission between wild and domestic canids is present and wild canid populations are threatened by canine pathogens and parasites of domestic animals at the study site. Low risk-cost preventive management measures should be taken, since they involve local population conscientiousness and minimize the contact between wild and domestic animals, in order to contribute for long-term wild canid conservation.

Key-words: canids, diseases, conservation, leishmaniasis, distemper, parvovirus, Serra do Cipó National Park.

1. Introdução

Até a década passada as doenças permaneceram como um assunto negligenciado em Biologia da Conservação (Lyles & Dobson, 1993; McCallum & Dobson, 1995), ou tratadas apenas como um item entre os fatores estocásticos ambientais que afetam a viabilidade de populações silvestres (Young, 1994). Ironicamente, veterinários também não utilizavam bem os conceitos desenvolvidos por ecologistas interessados nos efeitos das doenças para a conservação (Lyles & Dobson, 1993).

Atualmente a preocupação com a transmissão de doenças na interface animais domésticos/vida selvagem vem se tornando freqüente entre empresários agrícolas e conservacionistas, e ambos estão apreensivos quanto aos impactos que a introdução ou a transmissão de doenças podem causar nas populações animais. Existe um alto custo econômico envolvido como resultado do efeito dessas doenças sobre os animais, expressado pelos esforços de conservação da vida selvagem e pelas quantias gastas com a sanidade dos animais domésticos. Atualmente, há uma expansão ou intensificação dessa interface, devido ao aumento da área utilizada para atividades humanas e a diminuição das áreas naturais. Um dos fatores mais importantes na transmissão de doenças entre animais domésticos e selvagens é a criação de novas interfaces, geralmente como consequência de expansões agrícolas, conflitos regionais, instabilidade política e translocações irresponsáveis de animais (Bengis et al., 2002). Atualmente, as implicações epidemiológicas das translocações estão sendo consideradas nos programas de conservação de fauna (Cunningham, 1996; Leighton, 2002).

Doenças infecciosas emergentes (DIE's) ou re-emergentes podem ser definidas como doenças que apareceram pela primeira vez ou doenças infecciosas cuja área geográfica, gama de hospedeiros ou prevalência tem aumentado em anos recentes. Estão presentes em todo o mundo, e nenhum ecossistema permanece não atingido (Dobson & Foufopoulos, 2001; Cleaveland et al., 2001; Wobeser, 2002a). Schrag & Wiener (1995) definem a emergência de doenças de forma mais ampla, como qualquer doença que esteja se espalhando atualmente em populações de hospedeiros. Esta definição não requer a recente evolução da doença para considerá-la emergente. De acordo com Daszak et al. (2000), as doenças infecciosas emergentes da vida selvagem podem ser divididas, com base nos critérios epizootiológicos, em: 1. Doenças associadas com a transmissão de animais domésticos para populações próximas de animais selvagens; 2. Doenças relacionadas à intervenção humana, via translocação de parasitos ou hospedeiros; e 3. Doenças sem envolvimento humano ou de

animais domésticos. As DIE's, conceito central em Medicina da Conservação, representam uma ameaça substancial para a conservação da biodiversidade global e surgem normalmente resultando de uma mudança na ecologia dos hospedeiros, dos patógenos ou de ambos (Schrag & Wiener, 1995; Aguirre et al., 2002). Os fatores causais são predominantemente ecológicos e quase sempre produtos de mudanças ambientais antropogênicas. Entre eles estão a introdução de animais domésticos e silvestres a novos habitats, aglomeração humana, falta de habitats naturais, mudanças climáticas globais, falhas no controle de movimentos de animais, aumento da interação da vida selvagem com vetores, com humanos e com animais domésticos. As implicações das DIE's da vida selvagem vão desde a perda de biodiversidade (local e global) até o aumento da emergência e incidência de zoonoses (Patz et al., 2000; Daszak et al., 2001). Dobson & Foufopoulos (2001) argumentam que a fragmentação de habitats é talvez o fator antropogênico mais importante associado com surtos de patógenos da vida selvagem, pois aumenta o contato entre animais selvagens vivendo em habitats não perturbados (fragmentos) e outras espécies hospedeiras vivendo na matriz perturbada. Isto facilita a transmissão interespecífica de patógenos. Schrag & Wiener (1995) atentam para a emergência de doenças como resultado da homogeneidade genética de populações de hospedeiros.

Os patógenos emergentes da vida silvestre tendem a ser vírus e bactérias transmissíveis diretamente, e que atravessaram barreiras específicas devido a distúrbios antropogênicos (Dobson & Foufopoulos, 2001). A microbiota, patogênica ou não, faz parte e influencia a dinâmica ecológica de biocenoses, portanto, sua investigação deve ser incluída em estudos ecológicos e em estratégias de conservação (Spear, 2000; Daszak et al., 2001).

Existem poucos estudos sobre epidemiologia em carnívoros silvestres brasileiros, e estes estudos estão, na maioria das vezes, restritos a animais de cativeiro. Por exemplo, Maia & Gouveia (1998) e Maia et al. (1999) publicaram um estudo de avaliação sorológica pré e pós-vacinal para cinomose e parvovirose em lobos-guará de vários zoológicos brasileiros. Silva & Ogassawara (2001) avaliaram a presença de anticorpos anti - *Toxoplasma gondii* em felídeos cativos. E existem ainda relatos de casos de doenças infecciosas e estudos sorológicos recentes de canídeos de vida livre no sul, centro-oeste e sudeste brasileiro (Giacomini et al., 2003; Kashivakura et al., 2003; Bonello, 2003).

Com a percepção crescente das doenças como processos causadores de extinção, uma avaliação de quais doenças são potencialmente perigosas e seus padrões de infecção em hospedeiros naturais se faz necessária (Laurenson et al., 1998).

Populações de canídeos como as da Serra do Cipó são de especial interesse para estudos epidemiológicos, devido ao provável isolamento em relação a outras populações (que pode resultar em aumento da consangüinidade e diminuição da resistência imunológica) e à proximidade e contato (direto e indireto) com cães domésticos que vivem em áreas do seu entorno. A região abriga uma população considerável de cães domésticos, que vive tanto nas cidades próximas quanto na zona rural. Existem também bandos de cães ferais que circulam no interior do Parque e já foram avistados por pesquisadores, caçando porcos-do-mato (Edeltrudes Câmara, bióloga, comunicação pessoal). Apesar de não existirem registros de mortalidade causada por doenças nos canídeos do Parque, é importante conhecer o status epidemiológico das populações de canídeos silvestres e de cães domésticos da região para prevenir e evitar possíveis óbitos e surtos epidêmicos causados por doenças comuns a ambas.

No presente estudo, pretendemos avaliar clinicamente canídeos silvestres que vivem perto das bordas dos limites geográficos do Parque Nacional da Serra do Cipó, seu perfil sorológico e a existência do risco epidemiológico que enfrentam com doenças caninas importantes na região, provavelmente presentes nas populações de cães domésticos das vilas e cidades que circundam o Parque.

Esta dissertação está estruturada em capítulos, de acordo com as doenças estudadas e as implicações para a conservação de canídeos do PARNA-Cipó, para facilitar a compreensão dos leitores e as publicações posteriores. No capítulo 1, apresentamos os resultados das capturas, dados clínicos e biométricos dos animais capturados. Os capítulos 2, 3 e 4 se referem, respectivamente, aos perfis sorológicos para Leishmaniose, Cinomose e Parvovirose. Primeiramente apresentamos uma revisão bibliográfica com dados básicos e estado de conservação das espécies-alvo, a importância das doenças para a conservação de carnívoros e canídeos silvestres, efeitos causados por espécies domésticas em ambientes silvestres e testes diagnósticos em espécies silvestres. Depois, apresentamos uma seção geral de materiais e métodos, e passamos aos capítulos propriamente ditos, seguidos pelas considerações finais e implicações para a conservação das espécies estudadas e, finalmente, as conclusões gerais do estudo. Em anexo estão apresentadas as fichas de campo e termos de concordância usados no trabalho.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Espécies-alvo: biologia, ecologia e conservação.

Segundo Câmara & Murta (2003), existem três espécies de canídeos no Parque Nacional da Serra do Cipó: o lobo-guará, o cachorro-do-mato e a raposinha-do-campo.

A ecologia do lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) foi descrita inicialmente por Dietz (1984) na Serra da Canastra-MG. Na maioria do tempo, são animais solitários e o contato entre os indivíduos ocorre principalmente em estações reprodutivas, quando os machos e fêmeas costumam andar em pares, e em encontros ocasionais agressivos. A existência solitária dos lobos acaba por ocasião do proestro e estro das fêmeas, quando há um acúmulo de machos nas áreas originalmente utilizadas pelas fêmeas. Mordidas são observadas em três contextos: cópulas, brincadeiras intensas e encontros. O reconhecimento por faro ocorre freqüentemente, e os animais cheiram a região perianal ou o focinho de outros lobos. A marcação de territórios ocorre por deposição de urina e fezes, que os animais de outras áreas cheiram para detectar. Freqüentemente os lobos se esfregam em urina recentemente depositada de outros animais, principalmente de seus pares. Defecam normalmente em locais ao nível do solo ou sobre macegas de gramíneas e cupinzeiros. São locais visíveis e de fácil detecção. Silveira (1999) relatou “latrinas” com até 55 amostras de fezes no Parque Nacional das Emas-GO. A defecação ocorre também em resposta à presença de um animal (da mesma ou de outra espécie) ou pessoa não familiar, e acredita-se que essa seja uma reação agressiva ou de alarme.

O peso dos animais variou entre 20 e 25 kg ($23,3 \pm 1,73$) no estudo de Dietz (1984), e o tipo de hábitat mais ocupado foi o cerrado (strictu sensu). Jácomo et al. (2004), em estudo com armadilhas fotográficas no Centro-Oeste brasileiro, observaram que a espécie utiliza mais o hábitat formado por pastagens do que o cerrado. O par reprodutivo ocupa uma área de aproximadamente 25 a 30 km², porém estudos em outras regiões revelaram áreas de tamanhos diferentes. A dieta observada por análise de fezes inclui 49% de itens animais, sendo pequenos mamíferos o item mais encontrado, e 51% de itens vegetais, sendo a lobeira (*Solanum lycocarpum*) o fruto mais consumido (Dietz, 1984). Queirolo & Motta-Junior (2000) em estudo também realizado na Serra da Canastra confrontaram esses dados e verificaram uma mudança nos hábitos alimentares do lobo-guará, que se apresentou mais generalista e consumindo outras frutas (fruta de ema, *Parinari obtusifolia*, e melancia do campo, *Melancium campestre*) em detrimento da lobeira. Segundo estes autores, isso pode ser devido a

mudanças ecológicas (p.ex., aumento da área preservada) que favoreceram a ocorrência da fruta de ema e da melancia do campo e desfavoreceram a dispersão da lobeira (planta invasora que ocorre freqüentemente em áreas perturbadas pelo homem).

A IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) considera as doenças como uma das principais ameaças à conservação da espécie. Na Bolívia, culpam apocrifamente as doenças pelo declínio populacional observado. Animais de cativeiro são freqüentemente afetados, principalmente pela parvovirose (Ginsberg & Macdonald, 1990). A situação da espécie pela lista vermelha da IUCN é de quase ameaçada (Lista Vermelha IUCN, 2004), e consta no anexo II da CITES. O Ibama considera a espécie ameaçada no Brasil, e o Copam (Conselho Estadual de Política Ambiental) a considera vulnerável em Minas Gerais (Machado et al., 1998).

O cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766), também conhecido como raposa, lobinho ou lobete, é um canídeo de porte médio (peso médio de 6 kg). Vive em pares ou pequenos grupos e é considerado amplamente distribuído e comum na parte central da América do Sul (Eisenberg & Redford, 1999). Habita áreas de cerrado, pastagens e matas e seus horários de atividade são predominantemente noturnos. Sua dieta consiste de aproximadamente 41% de matéria animal e 59% de vegetais (Jácomo et al., 2004). É ameaçado principalmente por mortes causadas por caçadores ou fazendeiros (Ginsberg & Macdonald, 1990). Essa espécie pode ter papel importante na circulação das doenças entre os canídeos dos ecossistemas que ocupa. Seus hábitos generalistas e oportunistas permitem tolerância a habitats naturais e antropizados, e foram vistos interagindo com várias outras espécies de carnívoros (Silveira, 1999). Um estudo com radiotelemetria na Amazônia revelou que cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) visitam uma média de duas vilas por noite, e passam em média 6,4% (0 - 40,3%) de seu tempo de atividade noturna nessas vilas (Courtenay et al., 2001).

A raposinha-do-campo *Lycalopex vetulus* (Lund, 1842) é um canídeo de pequeno porte (aproximadamente 4 kg) que habita as regiões abertas de cerrado em Minas Gerais, Goiás, Bahia, São Paulo, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Sua localidade-tipo é Lagoa Santa, MG (a 50 km da área de estudo) (Machado et al., 1998). Existe uma escassez de dados gerais sobre a espécie, e controvérsia sobre a sua posição taxonômica, pois na literatura é citada em três gêneros diferentes: *Pseudalopex* (Machado et al., 1998; Bininda-Emonds et al., 1999), *Lycalopex* (Fonseca et al., 1996; Zrzavy & Ricankova, 2004) e *Dusicyon* (Ginsberg & Macdonald, 1990; Courtenay et al., 1996; Jácomo et al., 2004). No presente trabalho adotaremos a nomenclatura usada por Zrzavy & Ricankova (2004), *Lycalopex vetulus*.

Possuem hábitos predominantemente noturnos, dieta onívora (roedores, aves, insetos, répteis, anfíbios e frutos) e prole anual de dois a seis filhotes. É responsabilizada frequentemente por predação de aves domésticas próximas a habitações humanas (Machado et al., 1998), apesar de sua dieta conter baixa proporção de aves (2%) (sendo que nenhuma espécie doméstica foi relatada), 36,6% de insetos e 48% de vegetais, segundo Jácomo et al. (2004).

Seu status de conservação é desconhecido, sendo classificada como insuficientemente conhecida pela IUCN (Lista Vermelha IUCN, 1996) e com deficiência de dados (Lista Vermelha IUCN, 2004) e não constando nos anexos da CITES. É considerada vulnerável em Minas Gerais pelo Copam (Conselho Estadual de Política Ambiental), e sua ocorrência era desconhecida em unidades de conservação do estado até alguns anos atrás (Machado et al., 1998).

2.2 Doenças e conservação de carnívoros

Carnívoros são de importância vital para a estabilidade e integridade da maioria dos ecossistemas. A regulação “top-down”, teoria que coloca os predadores como controladores de populações de espécies em níveis inferiores da cadeia alimentar, ressalta a importância ecológica da ordem Carnívora. A ausência de espécies de carnívoros pode causar efeitos graves, como desequilíbrios em cadeias tróficas e superabundância de populações de roedores, répteis e insetos (Terborgh et al., 2001). Populações de carnívoros são sensíveis, entre outros fatores, à fragmentação de habitats, e esta sensibilidade aumenta de acordo com a área de vida das espécies (Crooks, 2002). Portanto, a situação da conservação da ordem no Brasil é delicada, pois existe fragmentação em todos os biomas Brasileiros. Alguma atenção vem sendo dada à conservação de carnívoros do Brasil, apesar das restrições financeiras existentes. Mas ao contrário de outras regiões no mundo, até hoje poucos estudos elucidaram o fator doença na conservação de carnívoros neotropicais.

Declínios recentes nas populações de vida livre em outros continentes demonstraram o efeito devastador das doenças infecciosas para a conservação de carnívoros. As doenças podem causar extinções, principalmente em casos onde existam populações multiespecíficas de hospedeiros reservatórios, que podem carrear e manter a infecção das populações de carnívoros, interferindo em seus aspectos demográficos através de aumento da mortalidade e diminuição do recrutamento. O desafio para a conservação é identificar condições que possam conduzir à disseminação das infecções e ao avanço de epidemias, e implementar medidas

preventivas e mitigatórias. Doenças infecciosas são particularmente relevantes para a conservação de carnívoros porque muitas espécies ou populações já estão seriamente ameaçadas por fatores como perda e fragmentação de habitats, caça e atropelamentos. Assim, doenças podem ser devastadoras quando ocorrem em populações pequenas e em declínio, que já sofrem de má nutrição, estresse ou consangüinidade. Vários fatores ecológicos e epidemiológicos afetam a severidade e a disseminação de doenças: letalidade da doença, modo de transmissão predominante e capacidade de infectar múltiplos táxons. O entendimento de tais padrões pode ajudar a desenvolver medidas de prevenção e controle de futuros surtos de doenças (Murray et al., 1999).

As doenças emergiram apenas recentemente como um assunto central na conservação de carnívoros, e o conhecimento da ecologia e biologia das espécies é fundamental para o entendimento dos processos mórbidos na natureza. O tamanho, a distribuição e a densidade populacional são fatores fundamentais que afetam o impacto e a dinâmica das doenças nos carnívoros de vida livre. A densidade de populações animais é importante na investigação de doenças (Morner et al., 2002). Modelos teóricos sugerem que espécies que vivem em baixas densidades (como o lobo-guará) são prováveis pontos finais de transmissão de infecções e que isto aumenta seu risco de extinção local. Por outro lado, espécies que vivem em grupos (como o cachorro-do-mato) podem ser atingidas por surtos mais facilmente (Creel et al., 1997).

Nos carnívoros, as doenças têm desempenhado um papel importante na redução das populações, já que o impacto das doenças é influenciado pelo alto nível trófico que esses animais ocupam. Nessa ordem, altas taxas de mortalidade têm sido atribuídas freqüentemente a epidemias, e mortalidades em massa de carnívoros são significativamente mais freqüentes tendo doenças como causa (Young, 1994; Funk, 2001). Existe claramente a necessidade de melhorar o entendimento sobre os processos epidemiológicos e avaliar a real importância das doenças para a conservação de carnívoros. Uma grande variedade de fatores pode estar envolvida na mudança da resistência e da susceptibilidade a doenças infecciosas, entre eles a genética, contaminações ambientais e estresse crônico são apontados como agentes importantes. As doenças causam não somente extinções locais de carnívoros, como também alterações na estrutura de comunidades (Funk, 2001).

Uma revisão da bibliografia sobre doenças de carnívoros (exemplos no Quadro 1) revelou 32 agentes patogênicos já relatados em canídeos silvestres, através de testes sorológicos, recuperação do agente, sinais clínicos e óbitos. As doenças virais são consideradas as mais letais, e os outros agentes podem causar debilidade, falhas reprodutivas e, conseqüentemente, afetar demograficamente as populações. Os vírus são transmitidos

principalmente via contato direto entre carnívoros, e sua transmissão é altamente dependente da densidade de indivíduos em uma área. Cerca de 52% das infecções de carnívoros silvestres são multiespecíficas e podem exibir transmissão horizontal (de uma espécie para outra) na natureza (Murray et al., 1999). Cleaveland et al. (2001) citam as doenças de carnívoros domésticos, mas com múltiplos hospedeiros em uma proporção maior: 90%. Entretanto, pode existir uma tendência de se detectar mais as doenças que são mais testadas nos vários grupos taxonômicos. O mesmo estudo revelou maiores porcentagens de soroprevalências e infecções nas regiões tropicais do que em regiões temperadas (apesar da escassez de trabalhos oriundos da América do Sul), e de doenças que infectam animais de grupos taxonômicos múltiplos. A maioria dos surtos de cinomose e raiva em carnívoros na América do Norte foi causada provavelmente por contato com outras espécies silvestres e simpátricas de carnívoros, enquanto na África os principais suspeitos são os cães domésticos (*Canis familiaris*) (Murray et al., 1999). Os mesmos autores relataram também que, entre 16 publicações revisadas que demonstraram mudanças populacionais causadas por doenças em populações silvestres de carnívoros, os agentes etiológicos estavam restritos a cinco microrganismos, três deles virais. As epidemias provavelmente se iniciaram por transmissão de populações abundantes de carnívoros para populações simpátricas menos abundantes, via saliva (contato direto), ou indiretamente, via inalação ou ingestão de excreções contaminadas. Portanto, as ações mitigadoras podem ser direcionadas para as populações reservatórios, principalmente de carnívoros domésticos simpátricos. No futuro, os carnívoros experimentarão mais restrição de habitats e contato com humanos, e a transmissão de doenças de carnívoros domésticos para carnívoros silvestres de vida livre se tornará crescentemente comum. Isto requer que estudos sorológicos e programas de monitoramento de doenças sejam realizados em áreas geográficas, espécies e reservatórios potenciais para as quais pouca informação está disponível atualmente.

2.3 Doenças e conservação de canídeos

Os canídeos silvestres são potencialmente susceptíveis a várias doenças comuns de cães domésticos (Fowler, 1986), entre elas a cinomose, a parvovirose, a hepatite infecciosa e a raiva são algumas das mais preocupantes em termos de conservação desses animais (Funk, 2001).

Vários estudos anteriores relataram os efeitos de doenças em populações de canídeos silvestres de outros países. Laurenson et al. (1998) propuseram que a evidência de infecções

por raiva, cinomose, parvovirose e adenovirose em cães domésticos e lobos etíopes (*Canis simensis*) simpátricos claramente impõe uma ameaça significativa para a persistência das populações de lobos etíopes. Johnson et al. (1994), em uma investigação sorológica de lobos (*Canis lupus*) selvagens em Montana, EUA, propuseram que a cinomose e a parvovirose foram as causas de mortalidades observadas em filhotes. Em coiotes (*Canis latrans*) do Wyoming, EUA, alta prevalência foi descrita para parvovirose (100% em todas as idades) e para cinomose (88% em adultos e 23% em filhotes), por Gese et al. (1997). No mesmo estudo, os autores postulam que as rotas de transmissão podem ocorrer entre as populações de canídeos selvagens ou via cães domésticos que adentram o território selvagem, e que a soroprevalência das doenças citadas é uma evidência de que a população está imunologicamente protegida por exposições prévias, correndo um risco menor de surtos por agentes introduzidos.

Existem vários registros de lobos-guará cativos acometidos pelos vírus da cinomose e da parvovirose (Maia & Gouveia, 1998). No Parque Nacional das Emas-Goiás, foram encontrados, em seis lobos-guará e dezenove cachorros-do-mato de vida livre, testes sorológicos positivos para leptospirose (20%), toxoplasmose (36%), neosporose (8%) e parvovirose (56%). Tanto animais capturados no Parque como no entorno revelaram positividade sorológica (Kashivakura et al., 2003).

Na Bolívia, Fiorello et al. (2004) amostraram 40 cães e 14 gatos domésticos no entorno do Parque Nacional Madidi, e encontraram altas prevalências para cinomose (92%), adenovírus canino (77%), parvovírus canino (92%) e toxoplasmose (62%) entre os cães. Isto indica que os vírus da cinomose e parvovirose são endêmicos nas populações estudadas. Courtenay et al. (2001) encontraram prevalências mais baixas (cinomose 9%, parvovirose 13%) em 23 cães na Amazônia brasileira.

Outras doenças como as hemoparasitoses são comuns em canídeos e são transmitidas a eles principalmente através de mordidas de carrapatos. Baneth (2003) descreveu a infecção por um patógeno emergente, *Hepatozoon americanum*, produzindo efeitos fatais em canídeos. Este parasito pode ter atravessado a barreira específica e ser proveniente de um hospedeiro selvagem. Carvalho & Vasconcellos (1995) citaram o verme do rim (*Diocotophyma renale*) como um agente importante na mortalidade de lobos-guará cativos. Destacaram, porém, que os endoparasitos não representam grande problema para a sobrevivência da espécie na natureza, entretanto, a proteção é necessária para permitir a troca e o fluxo genético entre as populações, que ocupam grandes áreas e devem apresentar números de indivíduos suficientes para tal intercâmbio.

Woodford (2000) recomenda a vacinação e a profilaxia de todos os canídeos selvagens cativos contra a cinomose, a parvovirose, a hepatite infecciosa canina, a leptospirose, a parainfluenza e a raiva. Programas de vacinação oral contra a raiva foram realizados com sucesso em raposas européias de vida livre (Kappeler et al, 1988; Schneider & Cox, 1988). Harder (1995, apud Kock et al., 1998) sugere que a melhor estratégia de prevenção contra doenças que ocorrem em carnívoros selvagens seria a vacinação e a vermifugação das populações circundantes de cães domésticos (normalmente, o reservatório suspeito das infecções). Kock et al. (1998) propõe levantamentos sorológicos prévios de ambas as populações, de carnívoros domésticos e silvestres, para verificar a necessidade e a eficiência da tomada de tais medidas. Outras medidas preventivas devem incluir a proibição e o controle da circulação de cães domésticos em habitats selvagens, além do controle populacional de cães errantes (Heerden et al., 1995).

Quadro 1. Características de alguns patógenos importantes para a conservação de canídeos. Adaptado de Fiorello et al. (2004), Silva et al. (2001) e Murray et al. (1999).

Agente etiológico	Modo de transmissão	Material infeccioso	Persistência ambiental
CDV	Inalação ou ingestão; Exposição oronasal a fluidos corporais em aerossóis	Secreções respiratórias, urina, tecidos	Horas em temperaturas quentes, semanas em baixas temperaturas
CPV	Ingestão ou transplacentária; Exposição oronasal a fezes	Fezes	Meses a anos
<i>Toxoplasma gondii</i>	Ingestão de cistos em tecidos ou fezes, exposição <i>in útero</i>	Fezes de felinos, tecidos de hospedeiros intermediários	Meses
<i>Leptospira sp.</i>	Mordidas, contato com mucosas ou ingestão de tecidos, urina ou água contaminada por urina	Urina, tecidos	Dias em água parada
<i>Leishmania sp.</i>	Vetor invertebrado - picada do mosquito <i>Lutzomyia sp.</i>	Sangue de animais reservatórios contaminados	—

2.4 Efeitos ecológicos da introdução de cães e outras espécies exóticas em ambientes preservados

Espécies exóticas representam uma ameaça importante para a conservação de fauna. Os efeitos de sua introdução em ambientes naturais podem chegar a alterações tão importantes como transformar espécies predadoras em presas. A introdução de suínos nas ilhas Santa Cruz, EUA, resultou em uma população de presas suficiente para que águias colonizassem as ilhas e predassem também a população de raposas, levando as últimas à quase extinção. Assim, a população de gambás ficou livre da competição com as raposas e cresceu anormalmente na ilha (Roemer et al., 2002).

Cães domésticos (*Canis familiaris*) podem interferir em vários aspectos na sobrevivência de populações silvestres e na estabilidade ecológica de ecossistemas. Cães competem por caça, carcaças e habitats em periferias de reservas naturais (Butler & du Toit, 2002), podem servir de alimento (como presas ou carcaças) para outros animais (Butler et al., 2004), além de serem reservatórios de doenças, principalmente para carnívoros silvestres (Cleaveland et al., 2000; Van de Bildt et al., 2002; Butler et al., 2004). Vários episódios relatados de epidemias de raiva e cinomose que causaram mortalidade e mudanças

populacionais em espécies de canídeos silvestres na América do Norte e na África tiveram sua fonte em populações simpátricas de cães domésticos (Murray et al., 1999).

A presença de animais ferais em uma região é um fator importante na emergência de doenças da vida silvestre. Eles entram em contato tanto com animais domésticos quanto com animais silvestres, e podem agir como conduítes para a troca de patógenos entre populações outrora isoladas. Como resultado eles representam uma ameaça não apenas para a vida selvagem, mas também para animais domésticos e para humanos. É provável que apenas uma minoria das interações entre animais domésticos ou ferais e animais silvestres resulte em transmissão de patógenos, e mesmo quando experimentos demonstram que existe esta possibilidade, ela pode não ocorrer na natureza por uma variedade de razões comportamentais, sociais, demográficas (e.g. população abaixo do tamanho crítico) e características dos patógenos (Haydon et al., 2002). Contudo, em vários casos de surtos de cinomose, raiva, leptospirose e toxoplasmose em populações de predadores selvagens foi constatada ligação com a presença de cães e gatos ferais (Dobson & Foufopoulos, 2001).

Cães e gatos livres e ferais são comuns em áreas protegidas no Brasil, porém existem poucos estudos sobre seus impactos na fauna nacional.

2.5 Diagnóstico de doenças e identificação de reservatórios junto a espécies e populações silvestres

Testes sorológicos revelam exposição prévia ao agente etiológico estudado, e devem ser interpretados com cautela para espécies silvestres. A exposição prévia, por si, é uma informação importante e justifica medidas de manejo preventivo. Porém, muitos testes sorológicos ainda não foram validados para espécies não domésticas e altos títulos de anticorpos podem representar infecção prévia por linhagens não virulentas de microorganismos ou por antígenos reagindo cruzadamente. Estas possibilidades são indistinguíveis sorologicamente. Embora úteis para avaliar exposição prévia a agentes possivelmente patogênicos, os testes sorológicos são de utilidade limitada na ausência de informações complementares. Um aspecto importante dos testes sorológicos para a conservação de carnívoros é a possibilidade de identificação de espécies reservatórios potenciais, domésticas ou silvestres, através da análise de prevalência de anticorpos (Murray et al., 1999; Gardner et al., 1996).

Reservatórios são definidos como uma ou mais populações conectadas epidemiologicamente ou como ambientes nos quais os patógenos podem ser mantidos e dos quais a infecção é transmitida para a população-alvo definida, ou ainda como espécies que mantém a infecção em um ambiente. Sua existência só é confirmada quando a infecção dentro da população-alvo não pode ser mantida após toda a transmissão entre populações alvo e outras populações ter sido eliminada. De qualquer forma, a identificação exaustiva de todas as populações constituintes de um reservatório e das populações-alvo pode ser difícil e impraticável. Essa identificação não precisa ser uma prioridade se o controle da doença é direcionado para a população-alvo ou para o bloqueio da transmissão entre o reservatório e a população-alvo. Para a eliminação da infecção, contudo, as medidas de controle da doença devem ser direcionadas para o reservatório (Haydon et al., 2002; Lanfranchi et al., 2003).

A concentração de imunoglobulinas pode ou não estar correlacionada com resistência a doenças. Segundo Tyler et al. (1989), altos títulos de anticorpos indicam exposição ao antígeno, e não proteção imunológica; e indicam resposta imune, e não doença. Contudo, a soropositividade indica que a infecção definitivamente ocorreu. Altas soroprevalências em um único ponto no tempo podem indicar um surto na população, ao invés de persistência do patógeno. Baixas soroprevalências podem aparecer quando existem altas taxas de mortalidade nos reservatórios, ou quando um patógeno persiste em uma prevalência estável, porém baixa na população. A persistência da infecção nos reservatórios só pode ser determinada através de estudos em longo prazo (Haydon et al., 2002).

3. Materiais e Métodos

3.1 Área de estudo:

A área de estudo localiza-se no Parque Nacional da Serra do Cipó (19°12' – 19°20'S, 43°30' – 43°40' W, 1095-1485 metros de altitude), e na Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira, que circunda o Parque, situados na porção sul da cadeia do Espinhaço, no estado de Minas Gerais. O PARNA Cipó foi criado em 1984 e possui uma área de 33.800 hectares, dentro de um perímetro de 154 quilômetros. Apenas 57% da área total do parque estão com a situação fundiária regularizada, o que ainda resulta na presença de algumas habitações humanas e animais domésticos dentro do Parque. A APA Morro da Pedreira foi criada em 1990, no intuito de proteger o entorno do PARNA Cipó. Sua área é de 66.200 hectares, dentro de um perímetro de 400 quilômetros, formando um cinturão ao redor do PARNA Cipó.

É uma região montanhosa, com estrutura rochosa de natureza quartzítica e alguns afloramentos de calcário. O solo é predominantemente raso e arenoso, e permite o crescimento de diversas formações vegetais, como matas ciliares, cerrado e campos rupestres. O clima local, classificado como tropical de altitude, apresenta estação seca (abril a setembro) e chuvosa (outubro a março) distintas (Eterovick & Fernandes, 2001; Eterovick & Sazima, 2003). A temperatura média anual é de 21,2 °C, e a precipitação anual média é de 1622 mm.

A importância biológica da região da Serra do Cipó se deve em grande parte à fauna, na qual estão inseridas várias espécies endêmicas e ameaçadas de vertebrados (Eterovick & Sazima, 2003; Câmara & Murta, 2003). Na Serra do Cipó não foi realizado nenhum levantamento populacional de espécies de canídeos. Acredita-se que existam contatos frequentes entre cães domésticos do entorno ou que adentram o Parque e canídeos silvestres (K. Torres – IBAMA – PARNA Serra do Cipó, comunicação pessoal).

3.2 Capturas de canídeos silvestres:

As armadilhas do tipo “trampa”, que prendem os animais pelos membros, foram preteridas por sua alta probabilidade de causar injúrias aos animais (Fleming et al., 1998). Foram utilizadas armadilhas do tipo gaiola, adaptadas de um modelo construído por pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos (P.S. Mattos, comunicação pessoal). A armadilha é desmontável, o que facilita seu transporte. A armação é metálica (barras de metalon 50 mm, telas onduladas de malha 2,0 cm nas laterais e de malha 0,5 cm no fundo) e cada armadilha pesa em torno de cem quilos. O sistema deflagrador é composto por uma malha em forma de “Z” de fios de “nylon” fosco (tamanho 0,70), colocada na parte traseira da armadilha, entre a porta e a isca, e ligada por um fio central a dois tocos de madeira que mantém a porta levantada e se desmontam com a pressão exercida pelos animais sobre a malha, liberando a porta corrediça que se fecha após o animal estar com o corpo todo dentro da armadilha. As iscas utilizadas foram pedaços de frango assado, sem tempero (Fig.1). Cevas de pequenos pedaços de frango assado foram colocadas a cada 10 ou 20 metros, partindo da armadilha até um raio de aproximadamente um quilômetro, em todas as direções possíveis, tentando conduzir os animais até a armadilha. As capturas foram realizadas em pontos onde já havia sido constatada a presença de canídeos silvestres dentro do Parque e no entorno, por avistamentos, encontro de vestígios como pegadas, fezes e pêlos e por auxílio de pessoas que vivem na região. No interior do Parque contamos com a ajuda dos funcionários do IBAMA - Parque Nacional da Serra do Cipó - para determinar os pontos mais adequados. No entorno os

pontos de captura foram escolhidos com o apoio e permissão de fazendeiros e donos de terras onde a probabilidade de capturas era elevada. As prefeituras e delegacias regionais de polícia ambiental foram avisadas sobre a presença das armadilhas, para não haver interpretações errôneas sobre a intenção das capturas.

As armadilhas ficaram abertas dia e noite e foram visitadas de uma a duas vezes ao dia, na parte da manhã e no fim da tarde, para evitar que animais capturados ficassem presos por muito tempo e sofressem com insolação, estresse excessivo ou desidratação. As armadilhas permaneceram por um tempo médio de duas semanas em cada ponto, depois foram armadas em outros locais de provável captura. Foram utilizadas três ou quatro armadilhas que ficaram a uma distância entre 5 a 10 quilômetros uma da outra, situadas dentro de um raio máximo de 10 km das aglomerações urbanas próximas aos limites do PARNA Cipó. Todos os locais onde ocorreram capturas de canídeos silvestres foram geo-referenciados por GPS (Global Positioning System).



Fig. 1. Armadilha aberta e com isca.

3.3 Sedação:

Os animais capturados foram sedados com uma associação de xilazina e quetamina (2 mg/kg de xilazina e 8 mg/kg de quetamina), segundo Fletchall et al. (1995), injetada por um dardo-seringa lançado por zarabatana (Figs. 2 e 3). O monitoramento anestésico foi realizado durante todo o tempo de sedação. Após a realização dos exames e coletas, o retorno da anestesia foi acompanhado até a recuperação completa dos animais, que só depois foram libertados para voltar ao campo em segurança (Figs. 4 e 5).



Fig. 2. Lançamento do dardo com anestésico em um lobo-guará capturado.



Fig. 3. Raposinha-do-campo e cachorro-do-mato sedados.



Fig. 4. Lobo-guará em retorno anestésico dentro da armadilha.



Fig. 5. Lobo-guará saindo da armadilha e voltando ao campo, completamente recuperado da sedação.

3.4 Exame clínico:

Foi realizado um exame clínico completo nos animais e os parâmetros clínico-fisiológicos (temperatura retal, frequência respiratória e frequência cardíaca) foram obtidos e anotados em fichas individuais (anexo I). Concomitantemente foram realizadas a biometria, seguindo orientações de Ramos Júnior et al. (2003), a pesagem (dinamômetro Pesola, capacidade de 50 Kg) (Fig. 6), e as coletas de materiais biológicos descritas a seguir.



Fig. 6. Exame clínico em lobo-guará, biometria em cachorro-do-mato, pesagem e exame clínico em raposinha-do-campo.

3.5 Coletas e marcação:

Soro sanguíneo: de 5 a 10 mL de sangue foram coletados da veia cefálica dos animais capturados (Fig. 7). Três mL foram colocados em tubos com EDTA, para análises hematológicas e o restante foi colocado em tubos de 15 mL sem anticoagulante. Os tubos com amostras de sangue foram armazenados a temperatura ambiente por, no máximo, 4 horas, e centrifugados para a separação do soro e do coágulo sanguíneo; o soro foi coletado e separado em alíquotas de até 0,5 mL em frascos do tipo “ependorf”, identificadas e transportadas para serem congeladas a -20°C em freezer comum.



Fig. 7. Coleta de sangue da veia cefálica de cachorro-do-mato e em raposinha-do-campo.

Sangue da ponta da orelha: a ponta da orelha dos animais foi espetada com uma agulha para a extração de uma gota de sangue periférico, usada para a confecção de um esfregaço sanguíneo (Fig. 8). As lâminas com os esfregaços foram secas ao sol, fixadas em metanol, identificadas e acondicionadas em potes próprios para lâminas.



Fig. 8. Coleta de sangue de ponta de orelha em uma raposinha-do-campo.

Sangue total para exame de leishmaniose: algumas gotas de sangue foram derramadas em um papel filtro, que foi identificado e enviado para imunodiagnóstico para leishmaniose.

Coleta de ectoparasitos: durante o exame clínico, ao examinar a pele e anexos externos do animal, foram coletados ectoparasitos como carrapatos e pulgas (Fig. 9). Estes foram acondicionados em potes com álcool 70%, e etiquetados para posterior identificação.



Fig. 9. Exame clínico da pele e coleta de ectoparasitos em lobo-guará.

Coleta de fezes: as fezes foram coletadas com luvas de plástico por estimulação retal e da região perianal. As amostras foram colocadas em sacos plásticos, amarradas, etiquetadas e transportadas para a realização das análises pertinentes. Além das fezes dos animais capturados, foram coletadas amostras de fezes frescas de canídeos silvestres depositadas no solo por toda a região de estudo. Essas amostras foram resfriadas e enviadas para análise em, no máximo, cinco dias.

Coleta de urina: utilizamos sondas urinárias flexíveis para a coleta nos animais machos capturados (Fig. 10). Em alguns a coleta não foi possível devido à falta de urina na bexiga na hora da coleta (urinaram antes ou durante a aproximação da armadilha, ver quadro 3). Não coletamos urina de fêmeas por precaução, para não causarmos qualquer lesão aos seus aparelhos urogenitais.



Fig. 10. Coleta de urina em cachorro-do-mato.

Marcação: os animais capturados foram marcados com tinta atóxica do tipo usado para cabelos, no flanco esquerdo (machos) e no flanco direito (fêmeas), com um traço de aproximadamente 10 cm (Fig. 11). Essa marcação pode durar em torno de seis meses, tempo suficiente para que as armadilhas fossem colocadas em áreas distantes e assim evitar reamostragens, no caso de recaptura de um mesmo animal.



Fig. 11. Raposinha-do-campo fêmea marcada, em retorno anestésico dentro da armadilha.

3.6 Amostragem de cães domésticos:

Os cães domésticos amostrados foram selecionados por viverem livres em fazendas ou habitações humanas em áreas próximas aos pontos escolhidos para capturas de canídeos silvestres, por não possuírem histórico de vacinação e por serem animais adultos. Todos foram contidos fisicamente (Fig, 12) com ajuda e permissão dos proprietários (anexo III). Foram coletados soro sanguíneo e sangue total em papel filtro, como descrito no item 3.5 acima. Os dados individuais dos cães foram anotados em fichas de campo (anexo II).



Fig. 12. Coleta de sangue de cão doméstico.

3.7 Análises:

Hematologia e urinálise: amostras de sangue com anticoagulante e de urina que tiveram tempo entre a coleta e a chegada ao laboratório menor que 48 horas (sangue) e 12 horas (urina) foram analisadas por métodos de rotina no setor veterinário do Laboratório Hermes Pardini, em Belo Horizonte.

Testes sorológicos: as alíquotas de soro foram levadas para o Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da EV-UFMG, e para a Fundação Ezequiel Dias – FUNED, aonde foram realizadas os testes sorológicos para cinomose, parvovirose e leishmaniose. Para cinomose, foi utilizado o teste de soroneutralização (SN) e para parvovirose, o teste de inibição da hemaglutinação (HI); para leishmaniose foi utilizado o teste de EIE (ensaio imunoenzimático) e reação de imunofluorescência indireta (RIFI).

Pesquisa de hemoparasitos: os esfregaços sanguíneos foram corados com solução de Giemsa e analisados microscopicamente (60 campos) em busca de hemoparasitos.

Identificação de ectoparasitos: foi realizada com auxílio de especialistas em parasitologia da Escola de Veterinária e do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG.

Identificação de endoparasitos: as amostras de fezes foram analisadas pelos métodos de flutuação, sedimentação e Baermann em busca de ovos e larvas de endoparasitos. Foram realizadas análises qualitativas (identificação) dos ovos de parasitos dos canídeos capturados, e medidas dos ovos de algumas famílias de parasitos. Amostras de urina de dois lobos-guará foram centrifugadas e o sedimento foi analisado ao microscópio ótico em busca de ovos de endoparasitos.

Capítulo 1

Capturas de canídeos silvestres: dados clínicos e biométricos

Introdução

A avaliação de risco de transmissão de doenças de cães para a fauna silvestre e vice-versa depende do conhecimento de taxas de contato interespecífico, das características (modo de transmissão e resistência ambiental) dos patógenos e da exposição a agentes etiológicos em ambientes habitados por cães. Um estudo com radiotelemetria na Amazônia revelou que cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) visitam uma média de duas vilas por noite, e passam em média 6,4% (0 - 40,3%) de seu tempo de atividade noturna nessas vilas (Courtenay et al., 2001). Apesar disto, o autor não encontrou soropositividade para parvovirose e cinomose nos 37 cachorros-do-mato amostrados, e revelou uma baixa prevalência destas doenças entre os cães domésticos amostrados na região, o que pode explicar a falta de exposição aos vírus nos cachorros-do-mato.

Podem existir tendências de capturar somente um ou mais segmentos das populações de canídeos, devido a diferenças sociais (indivíduos dominantes e subordinados), métodos de captura, sazonalidade, sexo, presença de indivíduos residentes e itinerantes, densidade de armadilhas e das populações alvo. Em um estudo sobre capturabilidade de raposas (*Vulpes vulpes*) na Grã-Bretanha, indivíduos subordinados foram capturados com mais frequência que os dominantes, não houveram diferenças entre sexos em adultos e jovens capturados, a maioria das capturas ocorreu no inverno, houve uma proporção significativa de indivíduos itinerantes e não residentes capturados, e capturas prévias não afetaram as taxas de captura subseqüentes de raposas adultas (Baker et al., 2001).

Em nosso estudo essas tendências não foram muito importantes, pois pretendemos apenas verificar a existência do risco de transmissão de doenças caninas na região devido ao contato provável entre canídeos domésticos e silvestres, com base na localização das capturas realizadas no PARNA Cipó e seu entorno.

Materiais e métodos

Foram escolhidas três áreas no entorno do Parque Nacional da Serra do Cipó (Fig. 1).

O distrito de Cardeal Mota (CM) fica próximo à sede do PARNA Cipó, e pertence ao município de Santana do Riacho, sendo a cidade mais próxima da região metropolitana de Belo Horizonte, capital de Minas Gerais. Sua população é de aproximadamente 2.000 habitantes, e as atividades predominantes são o turismo, o artesanato e a produção rural de subsistência. Entrevistas com a prefeitura local (Santana do Riacho) revelaram uma população canina de aproximadamente 500 animais, localizados principalmente na zona rural. Nenhum veterinário atua no distrito, porém casos de cinomose e parvovirose ocorridos no último ano foram relatados por veterinários de cidades próximas e acredita-se que poucos proprietários vacinam seus cães e gatos.

Conceição do Mato Dentro (CMD) é uma cidade de aproximadamente 18.000 habitantes, situada na parte oposta do Parque a Cardeal Mota, em uma área mais afastada de Belo Horizonte. A produção rural parece ser mais importante como fonte de renda nesta área. Campanhas de vacinação contra a raiva abrangeram 3200 cães no município (aproximadamente 80% da população canina total estimada), a maioria situada na cidade e em sua periferia. Veterinários locais relataram casos de cinomose, parvovirose e babesiose canina nos dois últimos anos.

Lapinha da Serra (LS) é outro distrito de Santana do Riacho. Possui aproximadamente 300 habitantes e vive de turismo e produção de subsistência. Aqui foi capturado somente um canídeo silvestre, portanto esta área não será incluída nas comparações entre as áreas, já que faz parte do mesmo município a que pertence Cardeal Mota.

Os pontos de armadilhagem, para a captura dos animais, foram escolhidos de acordo com a presença de vestígios, principalmente fezes (de acordo com Chame, 2003) e pegadas, visualizações e relatos de moradores sobre a presença de espécies de canídeos silvestres, sempre dentro de um raio máximo de 10 km das vilas e da cidade. As capturas ocorreram entre maio e outubro de 2004, durante 163 dias de armadilhagem.

Os procedimentos gerais de captura e coletas encontram-se descritos nos itens 3.2 a 3.5 da sessão acima.

Dois indivíduos da espécie *Cerdocyon thous*, encontrados mortos em margens de estradas próximas à entrada do PARNA Cipó, foram encaminhados à sede do Parque, congelados e posteriormente submetidos à necropsias, coleta de ectoparasitos, e fragmentos de baço para pesquisa de leishmaniose.

Perfil hematológico e urinário de canídeos silvestres capturados

Amostras de sangue em tubos de três ml com EDTA foram enviadas resfriadas, no máximo 48 horas pós-coleta, para o setor veterinário do laboratório de análises clínicas Hermes Pardini, em Belo Horizonte. Não foram enviadas as amostras de todos os animais capturados devido ao tempo decorrido entre a coleta e o envio ter sido maior que 48 horas em alguns casos, e a distância dos laboratórios não permitir um tempo menor de envio. Para a urinálise, foram enviadas para as análises apenas duas amostras de *Cerdocyon thous* machos.

Hemoparasitos

Os esfregaços sanguíneos confeccionados em campo foram corados com solução de Giemsa e analisados ao microscópio (60 campos visualizados por lâmina) em busca de hemoparasitos.

Ectoparasitos

Os ectoparasitos encontrados foram coletados manualmente e colocados em álcool 70^o, analisados e identificados com a ajuda de especialistas em parasitologia da Escola de Veterinária da UFMG. As larvas e ninfas foram identificadas somente até o gênero, já os parasitos adultos coletados foram identificados até a espécie. O grau de infestação foi determinado através de observação, de acordo com procedimentos clínicos de rotina.

Endoparasitos

Amostras de fezes foram coletadas diretamente do reto dos animais capturados por estimulação retal ou perianal, do fundo das armadilhas (sem contato com o solo), e também do solo, próximas a pontos de captura (quando encontradas frescas) e mantidas resfriadas por cinco dias, no máximo. Somente amostras de fezes de *C. brachyurus* e *C. thous* foram coletadas com esta metodologia, devido à dificuldade em se obter amostras, por estimulação retal/perianal ou defecadas nas armadilhas, em volume suficiente dos dois indivíduos de *Lycalopex vetulus* capturados. As análises parasitológicas foram realizadas no Departamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, com a intenção de identificar ao menor nível taxonômico possível a gama de endoparasitos encontrados nos canídeos silvestres. As amostras de fezes foram analisadas pelos métodos de flutuação, sedimentação e Baermann, em busca de ovos e larvas de endoparasitos. Os métodos utilizados seguiram referências de protocolos parasitológicos amplamente reconhecidos (Faust et al., 1938; Hoffman et al., 1934; Moraes, 1948; Willis, 1921). Foram

realizadas análises qualitativas (identificação) dos ovos de parasitos dos canídeos, e tomadas as medidas dos ovos de algumas famílias de parasitos. Para essas medidas, até cinco ovos de cada táxon de parasito foram selecionados e analisados. No presente estudo, amostras de urina de dois lobos-guará machos foram coletadas e enviadas para a pesquisa de ovos de endoparasitos. No laboratório foram centrifugadas a 300 rpm e o sedimento examinado ao microscópio ótico.

Resultados e Discussão

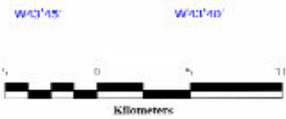
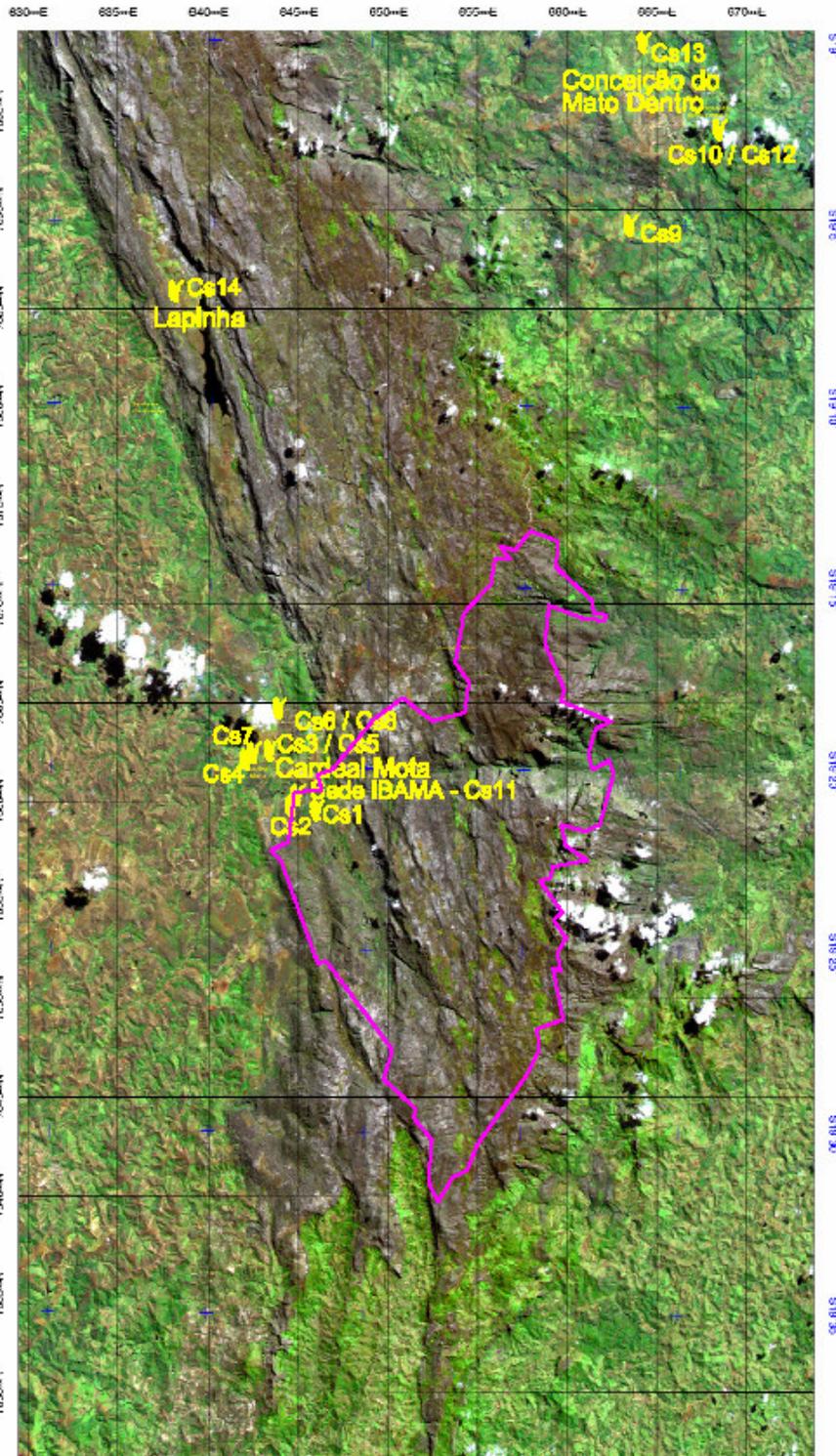
Capturas, biometria e monitoramento anestésico

Foram capturados 14 canídeos silvestres adultos de três espécies (Figs. 2 a 11 da seção de materiais e métodos, fig. 1 deste capítulo), além de animais de outros táxons (Tabela 1 e Figs. 2 e 3), entre maio e outubro de 2004. O sucesso de captura de canídeos silvestres foi de 8,59% (14 animais / 163 dias-armadilha x 100), e de cães domésticos foi de 11,65% (19 animais / 163 dias-armadilha x 100). Os dados biométricos e da avaliação clínica dos canídeos silvestres capturados encontram-se no quadro 1, e os dados do monitoramento anestésico durante as capturas encontram-se no quadro 2. Somente um indivíduo (CS 5) foi recapturado, reconhecido pela marcação e liberado imediatamente. A tabela 1 também mostra uma ocorrência interessante: nas áreas onde foram capturados mais cães domésticos, o número de capturas de canídeos silvestres foi menor, e vice-versa. Em nenhum dos dois animais submetidos a necropsias foram encontradas alterações *post-mortem* dignas de nota, apesar do avançado estado de autólise interna em que se encontravam.

Fig. 1. Mapa (foto LANDSAT) da área de estudo com pontos de captura e áreas urbanas onde foram realizadas as amostragens.

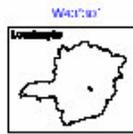
Serra do Cipo

Entre Pico do Breu e Altamira



Legenda

	Casos Ultrapassados
	Pontos de Coleta
	Limite do Parque



IBAMA
Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

Projeto de Recuperação e Conservação do Parque Nacional da Serra do Cipo



Fig. 2. Cão e gato domésticos capturados em pontos onde também foram capturados canídeos silvestres.



Fig. 3. Capturas de outras espécies (ver tabela 1).

Tabela 1. Número de indivíduos capturados das três espécies de canídeos silvestres, de carnívoros domésticos e de outras espécies, em Cardeal Mota (CM), Conceição do Mato Dentro (CMD) e Lapinha da Serra (LS), na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.

Espécie / Local	CM	CMD	LS	TOTAL
<i>Cerdocyon thous</i>	5	3	1	9
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	2	1	--	3
<i>Lycalopex vetulus</i>	2	--	--	2
Total CS	9	4	1	14
<i>Canis familiaris</i>	4	9	6	19
<i>Felis catus</i>	--	1	1	2
<i>Didelphis aurita</i>	--	1	--	1
<i>Cathartes burrovianus</i> (urubu)	--	1	--	1
TOTAL	13	16	8	37

Quadro 1. Dados biométricos e clínicos dos canídeos silvestres capturados na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.

Espécie	<i>Chrysocyon brachyurus</i>			<i>Cerdocyon thous</i>										<i>Lycalopex vetulus</i>	
Denominação do animal e da Amostra sanguínea	CS1	CS2	CS9	CS3	CS5	CS6	CS8	CS10	CS11*	CS12	CS13	CS14	CS4	CS7	
Sexo	Fêmea	Macho	Macho	Fêmea	Macho	Macho	Macho	Fêmea	Macho	Macho	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
Idade aproximada (anos)	2	10	5	2	4	1	5	5	2	7	2	4	3	2	
Peso (KG)	22,5	29	26	6	6,1	5,2	6,2	5	5,5	5,2	5	5,1	4	3,9	
Medidas (cm)															
Orelha externa	20	18	18	7	7,3	8,5	7,4	6,9	6,9	8,2	8,6	7,5	6,8	6,9	
Orelha interna	16	16	17	6,5	2,3	6	5,4	5,7	5,1	7,1	7,8	5,1		5,1	
Olhos	3	4,7	3,2	1	1,2	1,5	1,6	1,6	1,6	1,8	2	1,5	1,4	1,9	
Inter olhos	6	5,6	7	10	3,8	2,7	2,9	2,9	2,4	3,4	3,2	2,6	1,7	2,4	
Largura mandibular	8	9,8	8	14	20	9,4	8,8	5,6	7,8	5,4	8,1	5,6	5,2	7,8	
Focinho-temporal	22	26,4	29,2	16	13	13,1	14,9	14,4	14,6	17,2	15	12,7	12	11,4	
Focinho-sacro	95	101	89	64	69	67	70	60	--	--	60	68	57	56	
Circunferência Pescoço	33	39	37	26	24	26	28	22	--	24	23	25	21	20	
Circunferência Torácica	56	61	60	38	39	39	41	37	--	35	33	36	31	31	
Circunferência Abdominal	57	70,5	56,5	36	41	38	39	36		39	30	40	36	33	
Cauda	46	45,5	47	29	32	32	35	35	--	34	28	31	30	35	
Número de mamilos	8	7	8	--	--	--	--	6	--	8	--	6	--	8	
PD altura	7,4	--	8,3	--	3,8	3,5	3,5	3,3	--	2,9	2,9	3,1	3,4	3,1	
PD largura	5	4,5	5,5		2,1	2,3	2,5	2,7	2,6	3,5	3,1	2,4	2	1,8	
PD comprimento	8	8,2	7,8	--	8,4	6,0	9,0	6,9	4,2	4,3	7,8	8,7	3,4	6,0	
PT altura	7,6	--	7,8	--	4	2,5	3,6	3,1	--	3,2	3,3	3,1	3,4	3,1	
PT largura	5	5,3	6	--	2,6	1,9	2,1	2,4	2,4	3,7	1,9	2,1	1,6	--	
PT comprimento	--	8,9	8,2	--	3,7	5,1	5	3,2	3,4	4,3	--	--	3,5	--	
Altura na cernelha	--	90	83	--	41	39	39	35	36	33	38	39	39	39	

Continuação do Quadro 1.

Espécie	<i>Chrysocyon brachyurus</i>			<i>Cerdocyon thous</i>							<i>Lycalopex vetulus</i>			
Denominação do animal e da amostra sanguínea	CS1	CS2	CS9	CS3	CS5	CS6	CS8	CS10	CS11*	CS12	CS13	CS14	CS4	CS7
Observações, marcas	Incisivos superiores 1 e 2 Ausentes	Incisivos superiores 1 e 2 Ausentes	--	--	--	--	--	--	--	Caninos superiores Quebrados	--	Incisivo 2 superior, direito ausente; lactante	Canino inferior esquerdo ausente	--
Estado geral	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal	normal

Legenda: PD= pata dianteira, PT= pata traseira.

*= animal encaminhado ao IBAMA PARNA Cipó.

Quadro 2. Monitoramento anestésico dos canídeos silvestres capturados na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.

Espécie	<i>Chrysocyon brachyurus</i>			<i>Cerdocyon thous</i>									<i>L. vetulus</i>	
	CS1	CS2	CS9	CS3	CS5	CS6	CS8	CS10	CS11	CS12	CS13	CS14	CS4	CS7
Denominação da amostra sanguínea														
Sexo	Fêmea	Macho	Macho	Fêmea	Macho	Macho	Macho	Fêmea	Macho	Macho	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Idade aproximada (anos)	2	10	5	2	4	1	5	5	2	7	2	4	3	2
Peso (KG)	22,5	29	26	6	6,1	5,2	6,2	5	5,5	5,2	5	5,1	4	3,9
Tempo de indução	4'17"	6'00	12'30"	7	7'28"	6'27"	4'50"	6'45"	15'53"	3'	10'	5'	2'30"	3'
Tempo de trabalho	2h	50'	1h 40'	1h 02'	1h 20'	1h 40'	52'	52'	--	58'	55'	44'	1h	1h 03'
Tempo de recuperação e soltura	2h 39'	79'	2h 50'	2h 20'	2h 40'	1h 47'	1h 20'	1h 35'	--	1h30'	55'	1h38'	2h27'	1h 40'
Frequência Cardíaca Média (bpm)	68	70	94	84	73	76	61	76	84	69	65	65	96	106
Frequência Respiratória Média (mpm)	14,5	21	17	42	26	23	32	30	13	21	22	22	18	29
Temperatura Retal Média (°C)	36,6	37	37,8	38,0	38,8	38,6	37,8	38,4	37,4	38	38,7	38,8	38	38,7
Vocalização	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim
Vômito	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não
Ingeriu isca	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Parcial	Sim	Sim	--	Sim	Sim	Parcial	Sim	Sim
Observações	--	urinou com aprox.	--	--	Urinou durante retorno	--	--	--	suspeita traumatismo	--	Retorno anestésico súbito aos 55'	Lactante	--	--
Anestésico complementar	não	sim	Sim	não	não	sim	não	sim	não	não	não	não	não	não

Perfil hematológico

Quanto ao perfil hematológico dos canídeos, foram analisadas amostras de dois lobos guará *C. brachyurus* (CS1 E CS2), uma raposinha-do-campo *L. vetulus* (CS4), e três cachorros-do-mato *C. thous* (CS3, CS5 e CS6). Os resultados estão reunidos na Tabela 2, seguida por outra tabela (Tabela 3) com valores de referência encontrados na literatura para a espécie *C. brachyurus*.

O animal CS2, um lobo-guará macho de aproximadamente 10 anos de idade, apresentou resultados fora da faixa esperada, segundo as referências utilizadas. Os

parâmetros HCM, VCM, CHCM estavam abaixo do encontrado na literatura (tabelas 2 e 3), o que pode ser resultado da idade avançada, pois o animal se encontrava clinicamente saudável, apenas com algumas áreas de alopecia e hiperpigmentação cutânea nas patas e abdômen. O número de leucócitos, por outro lado, se revelou mais alto nos dois animais (CS1 e CS2). A eosinofilia observada pode ser explicada pelo encontro de ovos de quatro famílias de endoparasitos (Acanthocephala, Ancylostomidae, Hymenolepidae e Trichuridae) nas amostras de fezes destes dois animais (dados abaixo). CS1 apresentou ligeira monocitose. Segundo Fletchall et al. (1995), a contagem de plaquetas de CS1 foi baixa e a de CS2, alta. Os altos níveis de uréia encontrados podem ser devidos à ingestão de cevas e iscas antes e durante as capturas (ambos comeram a isca inteira e pedaços de cevas). Essa elevação súbita no nível protéico causa a elevação na uréia sanguínea.

Urinálise

Os resultados da urinálise dos dois indivíduos de *Cerdocyon thous* machos estão sumarizados no Quadro 3. Não encontramos literatura disponível sobre padrão urinário da espécie. Como os dois indivíduos estavam saudáveis e clinicamente normais, acreditamos que os valores revelados sejam normais e que possam ser utilizados como referência para futuros estudos ou casos clínicos. A hemoglobinúria em CS8 e a presença de espermatozóides imóveis na urina dos dois animais provavelmente foram resultantes do estresse das capturas.

Tabela 2. Perfil hematológico de canídeos silvestres capturados na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.

HEMOGRAMA	<i>C. brachyurus</i>		<i>L. vetulus</i>	<i>C. thous</i>		
	CS1 fêmea	CS2 macho	CS4	CS3 fêmea	CS5	CS6
	2 anos*	10 anos*	macho		macho	macho
Hemácias (x10000000/mm ³)	5,51	5,32	7,25	5,13	5,4	5,41
Hemoglobina (g/dl)	14,9	11,8	17,6	13,7	14,5	14,3
Hematócrito (%)	43	37,3	55,3	44,4	44,7	45,7
VCM (fl)	78	70,1	76,3	86,5	82,8	84,5
HCM (ppg)	27	22,2	24,3	26,7	26,9	26,4
CHCM (%)	35	31,6	31,8	30,9	32,4	31,3
RDW(%) / hematócrito	14,1	-	-	-	-	-
MPV (fm ³) (plaquetas)	14,7	-	-	-	-	-
Leucócitos (x10 ³ /mm ³)	16,9	19,3	10,1	20,6	14,3	13,8
CONTAGEM DIFERENCIAL relativa (%) - absoluta (/mm³)						
Blastos	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0
Promielócitos	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0
Mielócitos	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0
Metamielócitos	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0
Bastonetes	3 - 107	0 – 0	4 – 404	1 – 206	0 – 0	9 – 1242
Segmentados	61 – 10309	90 – 17370	81 – 8181	85 – 17510	83 – 11869	70 – 9660
Eosinófilos	10 – 1690	4 – 772	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0
Basófilos	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0	0 – 0
Monócitos	4 – 676	2 – 386	3 – 303	0 – 0	4 – 572	6 – 828
Linfócitos	22 – 3718	4 – 772	12 – 1212	14 – 2884	12 – 1716	15 – 2070
Total	100 – 16900	100 - 19300	100 – 10100	100 – 20600	14300	13800
Contagem de plaquetas (/mm ³)	149000	263000	172000	168000	66000	123000
Observações	Hemácias normocíticas normocrômicas	Hemácias normocíticas normocrômicas	Anisocitose com discreta macrocitose, presença de plaquetas gigantes, 02 eritroblastos em 100 leucócitos contados	Anisocitose com moderada macrocitose, presença de plaquetas gigantes	Anisocitose com discreta macrocitose, normocromia	Hemácias normocíticas normocrômicas, discreta policromatofilia
Uréia (mg/dl)	158	81	103	58	59	42
Creatinina (U/l)	1,3	1,3	1,2	0,8	0,8	1,1

Tabela 3. Valores hematológicos médios de referência encontrados para o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*).

Referências	Fletchall et al. (1995)	Mussart et al. (2003)
HEMOGRAMA	Média (Desvio Padrão)	Média (Desvio Padrão)
Hemácias	5,4 (0,986) x 10 ⁶ /ul	-
Hemoglobina	14,6 (2,6) GM/DL	13,2 (1,8) g/dl
Hematócrito	43,1 (6,9) %	42 (5,9) %
VCM	80,2 (5,9) fl	-
HCM	27,3 (1,6) uug	-
CHCM	34,1 (1,4) g/dl	30,2 (5,2) %
RDW	-	-
MPV	-	-
Leucócitos	11,22 (4,626) x 10 ³ /ul	10,4 (3,3) x10 ⁹ /litro
	contagem diferencial absoluta	contagem diferencial relativa
Blastos	-	-
Promielócitos	-	-
Mielócitos	-	-
Metamielócitos	-	-
Bastonetes	1,731 (4,921) x 10 ³ /ul	Bastonetes+Segmentados
Segmentados	12,22 (14,82) x 10 ³ /ul	56,8 (17,2) %
Eosinófilos	0,577 (0,537) x 10 ³ /ul	7,2 (3,5) %
Basófilos	0,005 (0,023) x 10 ³ /ul	0 %
Monócitos	0,277 (0,289) x 10 ³ /ul	4,4 (1,6) %
Linfócitos	4,381 (6,805) x 10 ³ /ul	31,6 (16,2) %
Total	-	-
Contagem de plaquetas	200 (0) x 10 ³ /ul	-
Observações	-	-
Uréia / ácido úrico	0,6(0,2) mg/dl de ácido úrico	0,49 (0,12) g/l de uréia
Creatinina	-	18,4 (6,1) mg/l

Quadro 3. Resultados da urinálise de dois indivíduos machos de *C. thous*, capturados no entorno do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.

Animal/amostra	CS6	CS8
Parâmetro		
Densidade	1061	1046
Reação (ph)	7,0	6,5
Odor	Sui generis	Sui generis
Cor	Amarela	Amarela
Aspecto	Muito turva	Muito turva
Glicose	Neg.	>= 1000 mg/dl
Bilirrubina	Neg.	Neg.
Corpos cetônicos	Indício	Neg.
Sangue	Aprox. 25 eritrócitos/ul	Aprox. 200 eritrócitos/ ul
Proteína	1000 mg/dl	100 mg/dl
Urobilinogênio	0,2 E.U./dl	0,2 E.U./dl
Nitrito	Neg.	Neg.
Leucócitos	Aprox. 70 células/ul	Neg.
Píócitos	20 por campo	02 por campo
Epitélio vias altas	0	20 por campo
Epitélio vias baixas	Raras	Raras
Hemácias	10 por campo	01 por campo
Cilindros	0	0
Cristais	0	0
Observações	Presença de numerosos espermatozóides imóveis.	Presença de espermatozóides imóveis, hemoglobinúria repetida e confirmada, não foram visualizadas hemácias significativas.

Hemoparasitos

Em nenhum dos esfregaços de sangue examinados foram encontradas hemácias parasitadas por hemoparasitos ou mesmo hemoparasitos extracelulares.

Ectoparasitos

Foram encontrados ectoparasitos, carrapatos e pulgas, em todos os animais capturados (Tabela 4). Nos nove indivíduos da espécie *C. thous* capturados, todos (100%) estavam parasitados por larvas e ninfas do gênero *Amblyomma*, um (11,1%) por adultos de *Amblyomma cajannense*, e um (11,1%) por pulgas (*Pulex irritans*), sendo que quatro (44,4%) apresentavam infestação severa por carrapatos e um (11,1%), CS14, uma fêmea lactante e saudável, apresentava infestação concomitante e também severa por pulgas. Entre os três indivíduos da espécie *C. brachyurus*, um estava parasitado por adultos de *A. cajannense*, um por adultos de *A. tigrinum*, e outro por pulgas (*Pulex irritans*). O casal de *L. vetulus* (CS4 e CS7) estava parasitado por ninfas e larvas de *Amblyomma* sp., sendo que CS4, o macho, apresentou adultos de *A. cajannense* (Tabelas 4 e 5).

Apesar dos níveis consideráveis de infestação encontrados (Tabela 5), os animais capturados estavam saudáveis e clinicamente normais, sugerindo que a infestação por carrapatos e pulgas não está sendo debilitante para as espécies de canídeos silvestres na região estudada. A alta prevalência e intensidade de infecção, de acordo com terminologia descrita em Margolis et al. (1982), sugere que a infestação pelo gênero *Amblyomma* nos animais capturados revela efeitos da ação antrópica na região do Parque. O gênero é muito importante na América do Sul e é comumente encontrado em eqüinos (Urquhart, 1987); e *A. cajennense* já foi descrito na espécie *C. thous* e em outros mamíferos neotropicais por Labruna et al. (2002). A presença de eqüinos é constante tanto dentro quanto fora do PARNA Cipó, e pode explicar a ausência de outras espécies de carrapatos típicas de animais silvestres no estudo. A pesquisa de hemoparasitos revelou que o quadro provavelmente não está resultando em ocorrência de infecções transmissíveis por carrapatos nos animais capturados. O encontro de pulgas nos animais capturados (*Pulex irritans*) e nos animais atropelados (Tabela 5) (*Ctenocephalides felis felis*) também sugere efeitos do contato com cães e gatos domésticos, já que a espécie *Pulex irritans* é frequentemente encontrada em cães, gatos e no homem, e *Ctenocephalides felis felis* é importante em cães e gatos no mundo todo (Urquhart, 1987).

Tabela 4. Ocorrências (%) de espécies de carrapatos (adultos e estágios imaturos) e pulgas nas espécies de canídeos silvestres capturados na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004 (n=14).

Hospedeiro	Parasitas				Total de ocorrências
	<i>Amblyomma</i> sp. (larvas e ninfas)	<i>Amblyomma cajannense</i>	<i>Amblyomma tigrinum</i>	Pulgas (<i>Pulex irritans</i>)	
<i>C. thous</i> (n=9)	9 (100%)	1 (11,1%)	0	1 (11,1%)	11
<i>C. brachyurus</i> (n=3)	1 (33,3%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)	1 (33,3%)	4
<i>L. vetulus</i> (n=2)	2(100%)	1 (50%)	0	0	3
Total de ocorrências (n=14)	12 (66,6%)	3 (16,66%)	1 (0,56%)	2 (11,1%)	18

Tabela 5. Grau de infestação de ectoparasitos encontrados em cada canídeo silvestre capturado (CS 1-14) na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.

Canídeo	Grau de infestação	Ectoparasito
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (CS1)	Baixa	<i>Amblyomma cajannense</i> (adultos)
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (CS2)	Baixa	<i>Amblyomma tigrinum</i> (adultos)
<i>Cerdocyon thous</i> (CS3)	Baixa	<i>Amblyomma</i> sp. (ninfas)
<i>Lycalopex vetulus</i> (CS4)	Moderada	<i>Amblyomma cajannense</i> (adultos), <i>Amblyomma</i> sp. (ninfas, larvas)
<i>Cerdocyon thous</i> (CS5)	Severa	<i>Amblyomma</i> sp. (ninfas, larvas)
<i>Cerdocyon thous</i> (CS6)	Moderada	<i>Amblyomma</i> sp. (ninfas)
<i>Lycalopex vetulus</i> (CS7)	Moderada	<i>Amblyomma</i> sp. (ninfas, larvas)
<i>Cerdocyon thous</i> (CS8)	Severa	<i>Amblyomma</i> sp. (ninfas, larvas)
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (CS9)	Moderada	<i>Amblyomma</i> sp. (ninfas, larvas), (Pulgas) <i>Pulex irritans</i>
<i>Cerdocyon thous</i> (CS10)	Moderada	<i>Amblyomma</i> sp. (ninfas)
<i>Cerdocyon thous</i> (CS11)	Severa	<i>Amblyomma</i> sp. (ninfas)
<i>Cerdocyon thous</i> (CS12)	Moderada	<i>Amblyomma</i> sp. (ninfas, larvas)
<i>Cerdocyon thous</i> (CS13)	Moderada	<i>Amblyomma</i> sp. (ninfas, larvas)
<i>Cerdocyon thous</i> (CS14)	Severa	<i>Amblyomma cajannense</i> (adultos), <i>Amblyomma</i> sp. (ninfas, larvas), (Pulgas) <i>Pulex irritans</i>
<i>Cerdocyon thous</i> *	--	<i>Amblyomma ovale</i> , (Pulgas) <i>Ctenocephalides felis felis</i>

* 2 animais, 1 macho e 1 fêmea, atropelados, encaminhados ao Ibama e congelados – PARNA Cipó.

Endoparasitos

Os resultados das análises de endoparasitos estão sumarizados nas tabelas 6 e 7. Medidas de ovos de alguns parasitos de lobo-guará encontram-se sumarizadas na tabela 8, e de cachorro-do-mato na tabela 9.

Existe relativamente pouca literatura a respeito de parasitos de espécies silvestres neotropicais, e a maioria das publicações refere-se a animais de cativeiro. Nas três espécies-alvo de canídeos deste estudo, já foram descritos alguns endoparasitos. A infecção natural por *Angiostrongylus vasorum* em cachorros-do-mato (*C. thous*) e raposinha-do-campo (*L. vetulus*) foi descrita por Lima (1994) e por Bolt (1994, apud Conboy, 2000). Na Argentina, Mussart et al. (2003), encontraram ovos dos seguintes gêneros de parasitos em lobos-guará: *Ancylostoma* sp., *Toxocara* sp. e *Trichuris* sp. Dietz (1984) capturou lobos-guará na Serra da Canastra, Minas Gerais, e encontrou ovos de *Trichuris* sp., *Toxocara* sp., *Dipylidium* sp., *Ancylostoma* sp., *Oxyuris* sp., e *Eimeria* sp., através do método de sedimentação nas fezes dos animais em seu estudo. Vicente et al. (1997) relataram os seguintes parasitos em lobos-guará: *Ancylostoma caninum*, *Capillaria hepatica*, *Dioctophyma renale*, *Molineus brachiurus*, *Physaloptera praeputialis* e *Uncinaria* sp. Em cachorros-do-mato, os mesmo autores relataram infestações por *Angiocaulus raillieti*, *Uncinaria carinii* e *Haemostromylus* sp.

Foram encontrados ovos de Acanthocephala nas fezes de dois lobos-guará capturados neste estudo (CS1 e CS2). O filo Acanthocephala possui ciclo evolutivo indireto, envolvendo artrópodes terrestres (coleópteros coprófagos) ou aquáticos como hospedeiros intermediários (Urquhart, 1987). Coleópteros e outros artrópodes são citados na literatura como itens presentes na dieta de lobos-guará (Dietz, 1984; Queirolo & Motta-Junior, 2000; Silva & Talamoni, 2003; Jácomo et al., 2004). Estudos da dieta das espécies de canídeos, da fauna de artrópodes e estudos parasitológicos são necessários para esclarecer melhor a infecção encontrada em lobos-guará do PARNA Cipó.

Ovos da família Ancylostomidae foram encontrados em 80% amostras de fezes de lobos-guará no presente estudo. Dietz (1984) encontrou 80% de animais parasitados na Serra da Canastra, Minas Gerais. Foi relatado na espécie por Vicente et al. (1997), e Mussart et al. (2003) e Gilioli & Silva (2000) encontraram 45% de ocorrência em lobos-guará na Argentina e em zoológicos brasileiros, respectivamente. São parasitos presentes em canídeos e felídeos silvestres e domésticos nos trópicos (Urquhart, 1987, Ragozo et al., 2002). Não podemos afirmar se os lobos-guará da região de estudo são hospedeiros naturais dos parasitos ou se a infecção é proveniente dos cães e gatos domésticos simpátricos, embora a presença confirmada desses animais indique a segunda opção como mais provável.

Ovos da família Hymenolepidae foram encontrados em três amostras de lobos-guará (CS2, CS9 e uma amostra coletada no solo), e em uma amostra de *C. thous* (CS8). São parasitos de aves, roedores, mamíferos e do homem que requerem para o seu ciclo hospedeiros intermediários, que são geralmente artrópodes como coleópteros e pulgas (Urquhart, 1987). Não podemos afirmar se o encontro do parasito foi devido à sua presença em roedores ou aves ingeridos, itens importantes na dieta de lobos-guará (Silva & Talamoni, 2003; Jácomo et al., 2004), ou se os parasitos usam naturalmente a espécie como hospedeiro. Porém o animal CS9 estava infestado por pulgas, e nas necrópsias dos dois *C. thous* atropelados foram encontrados proglotes de Cestoda, o que nos leva a acreditar que os ovos encontrados são realmente de parasitas dos canídeos silvestres.

Ovos do gênero *Platynossomun* (classe Trematoda) foram encontrados nas fezes de um lobo-guará (CS9) e de dois cachorros-do-mato (CS13 e CS14) capturados no presente estudo. Em uma amostra (CS5) foram encontrados ovos da classe Trematoda, não identificados em menor nível taxonômico. O gênero *Platynossomun* é descrito como parasito do ducto biliar de gatos em várias partes do mundo, inclusive a América do Sul. Entre seus hospedeiros intermediários estão caramujos, crustáceos e lacertídeos (Urquhart, 1987). Répteis são itens já descritos na dieta de lobos-guará, cachorros-do-mato e raposinhas-do-campo (Dietz, 1984; Queirolo & Motta-Junior, 2000; Silva & Talamoni, 2003; Jácomo et al., 2004). Mais estudos são necessários para elucidar a infecção encontrada em canídeos silvestres no PARNA Cipó. Não encontramos na literatura relatos sobre esse gênero parasitando lobos-guará.

Parasitos do gênero *Spirometra* são encontrados em cães, gatos e carnívoros silvestres na América do Sul e outras regiões do mundo. Seu ciclo envolve crustáceos, anfíbios, aves e mamíferos (Urquhart, 1987). Em nosso estudo, ovos do gênero foram encontrados em uma amostra de fezes de lobo-guará coletadas no solo e em duas amostras de fezes de cachorros-do-mato capturados (CS11 e CS 13).

Ovos de *Physaloptera* sp. foram encontrados em uma amostra de fezes de lobo-guará, coletada no solo. A infecção por este parasito havia sido descrita em lobos-guará por Costa & Freitas (1967) e por Vicente et al. (1997).

Ovos de *Toxocara* sp. foram encontrados em apenas uma amostra de fezes de *C. thous* (CS13). É um parasito comum de cães no mundo todo (Urquhart, 1987) e foi descrito em lobos-guará por Dietz (1984) e Mussart et al. (2003). Surpreendentemente, em nenhuma amostra de *C. brachyurus* de nosso estudo foram encontrados ovos do gênero.

No presente estudo foram encontrados ovos de Trichuridae em dois lobos-guará (CS1 e CS2), capturados a menos de um quilômetro da entrada do PARNA Cipó, próximo a Cardeal Mota (tabela 1 e figura 1). No Rio Grande do Sul, através de exame histológico, foi relatada a infecção por *Capillaria hepatica*, um nematódeo da família Trichuridae que parasita o parênquima hepático de vários hospedeiros, e comumente encontrado em ratos urbanos (*Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* e *Mus musculus*), em 4 de 24 (16,6%) indivíduos das espécies *Cerdocyon thous* e *Lycalopex gymnocercus* (Ruas et al., 2003). Vicente et al. (1997) também relataram a infestação por *Capillaria hepatica* em lobos-guará. Ovos de *Trichuris* sp. foram encontrados em fezes de oito lobos-guará no estudo de Dietz (1984), e também foram relatados em Mussart et al. (2003) e Gilioli & Silva (2000), e são citados como parasitos ocasionais em lobos-guará cativos (Barbiers & Bush & Bush, 1995). As áreas antropizadas da região certamente contam com a presença de ratos urbanos, que podem fazer parte da dieta dos canídeos silvestres da região (apesar de ainda não existirem trabalhos sobre a dieta de canídeos na Serra do Cipó, é possível que eles se alimentem de ratos dessas espécies, pela proximidade das vilas nos pontos de captura), portanto é possível que os animais (CS1 e CS2) sejam parasitados por *Capillaria hepatica* ou outras espécies de parasitos da família Trichuridae. Como não fomos autorizados e nem tínhamos a intenção de sacrificar os animais capturados, como na metodologia do trabalho de Ruas et al. (2003), não realizamos análises histológicas para confirmação desta suspeita de infecção. Beldomenico et al. (2002) e Mussart et al. (2003) encontraram ovos da família Capilariidae na urina de lobos guará de vida livre, ambos os estudos realizados na Argentina. Em nosso estudo não foi encontrado nenhum ovo de parasito na urina coletada de dois lobos-guará, nem do já descrito parasito *Dioctophyma renale* (Carvalho & Vasconcellos, 1995; Mussart et al., 2003).

Aqui relatamos pela primeira vez a infestação pelo gênero *Platynossomun* em lobos-guará de vida livre. Devido ao bom estado clínico dos animais capturados, concluímos que a infestação por endoparasitos não está sendo debilitante para os canídeos silvestres na Serra do Cipó. Alguns táxons de parasitos encontrados neste estudo são comuns e provavelmente provenientes de animais domésticos, porém mais investigações são necessárias para confirmar o papel das espécies domésticas na transmissão de parasitos para os canídeos silvestres.

Tabela 6. Classificação dos ovos de endoparasitos encontrados em amostras de fezes de lobo-guará coletadas na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.

Indivíduo / amostra	Endoparasito
CS1	Filo Acanthocephala Filo Nematelmintos – Classe Nematoda - Famílias Ancylostomidae, Trichuridae
CS2	Filo Acanthocephala Filo Nematelmintos – Classe Nematoda - Famílias Ancylostomidae, Trichuridae Filo Platyhelminthes – Classe Cestoda – Ordem Cyclophyllidea - Família Hymenolepidae
Macho L.S*	Filo Nematelmintos – Classe Nematoda – Família Ancylostomidae Filo Platyhelminthes – Classe Cestoda – Ordem Cyclophyllidea - Família Hymenolepidae
CS9	Filo Nematelmintos – Classe Nematoda – Família Ancylostomidae Filo Platyhelminthes – Classe Cestoda – Ordem Cyclophyllidea - Família Hymenolepidae Filo Platyhelminthes – Classe Trematoda - Família Dicrocoeliidae (<i>Platynosomum</i> sp.)
CS2 16/09*	Filo Platyhelminthes – Classe Cestoda - Ordem Pseudophyllidea (<i>Spirometra</i> sp.) Filo Nematelmintos – Classe Nematoda – Ordem Spirurida – Família Physalopteridae (<i>Physaloptera</i> sp.)

*= amostras frescas coletadas do solo próximo a pontos de captura.

Tabela 7 Classificação dos ovos de parasitos encontrados em fezes de cachorro-do-mato, coletadas na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004 .

Indivíduo/ amostra	Endoparasito
CS5	Filo Platyhelminthes – Classe Trematoda
CS8	Filo Platyhelminthes – Classe Cestoda – Ordem Cyclophyllidea - Família Hymenolepidae
CS10	Negativo
CS11	Filo Platyhelminthes – Classe Cestoda - Ordem Pseudophyllidea (<i>Spirometra</i> sp.)
CS12	Negativo
CS13	Filo Platyhelminthes – Classe Trematoda – Família Dicrocoeliidae (<i>Platynosomum</i> sp.) Filo Platyhelminthes – Classe Cestoda - Ordem Pseudophyllidea (<i>Spirometra</i> sp.) Filo Nematelmintos – Classe Nematoda - Superfamília Ascaridoidea (<i>Toxocara</i> sp.)
CS14	Filo Platyhelminthes – Classe Trematoda – Família Dicrocoeliidae (<i>Platynosomum</i> sp.)

Tabela 8. Medidas (em micrômetros) de ovos de parasitos encontrados em fezes de lobo-guará coletadas na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.

	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Medida 5	Média ± DP
Acanthocephala	C: 89,25 L: 49	C: 87,5 L: 50,75	C: 85,75 L: 50,75	C: 85,75 L: 50,75	C: 84 L: 50,75	C: 86,45±1,99 L: 50,4±0,78
Hymenolepidae	C: 75,25 L: 54,25	C: 64,25 L: 54,25	C: 59,25 L: 50,75	C: 57,75 L: 50,75	C: 52,5 L: 49	C: 61,8±8,60 L: 51,8±2,35
<i>Physaloptera</i> sp.	C: 49 L: 31,5	C: 49 L: 29,75	C: 47,25 L: 29,75	C: 47,25 L: 29,75	C: 45,5 L: 28	C: 47,6±1,46 L: 29,75±1,24
Ordem						
Pseudophyllidea	C: 66,5	C: 63	C: 61,25			C: 63,58±2,67
<i>Spirometra</i> sp.	L: 33,25	L: 35	L: 35			L: 34,41±1,01

Legenda: C= comprimento; L= largura

Tabela 9. Medidas (em micrômetros) de ovos de parasitos encontrados em fezes de cachorro-do-mato, coletadas na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.

	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Medida 5	Média ± DP
Dicrocoeliidae	C: 45,5	C: 42	C: 42	C: 36,75	C: 36,75	C: 40,6±3,79
<i>Platynossomun</i> sp.	L: 26,25	L: 26,25	L: 24,5	L: 24,5	L: 24,5	L: 25,2±0,96
Ordem						
Pseudophyllidea	C: 64,75	C: 63	C: 61,25	C: 59,5	C: 56	C: 60,9±3,36
<i>Spirometra</i> sp.	L: 35	L: 33,25	L: 38,5	L: 35	L: 35	L: 35,35±1,92

Legenda: C= comprimento; L= largura

Capítulo 2

Perfil sorológico para leishmaniose em canídeos silvestres e cães domésticos na região do Parque Nacional da Serra do Cipó.

Introdução

A leishmaniose visceral é uma zoonose e um problema de saúde pública importante em muitas áreas das Américas Central e do Sul (Silva, 2001).

O protozoário patógeno é transmitido pela picada do mosquito-palha (*Lutzomyia longipalpis*) (Lutz & Neiva, 1912). O cão doméstico é um reservatório importante e é responsável pela natureza endêmica e epidêmica da doença (Silva, 2001; Courtenay et al., 2002a, 2002b). Outros mamíferos também são suspeitos de agirem como reservatórios naturais, como marsupiais do gênero *Didelphis* (Zulueta, 1999; Courtenay et al., 2002a), ratos urbanos (*Rattus rattus*) (Zulueta, 1999), e duas espécies de canídeos: o cachorro-do-mato ou raposa (*Cerdocyon thous*) (Courtenay et al., 1996; Silva et al., 2000; Deane & Deane, 1955; Lainson, 1969), e a raposinha-do-campo (*Pseudalopex vetulus*) (Deane & Deane, 1954; 1955). Courtenay et al. (1996) revelou um erro taxonômico quanto ao reservatório de leishmania apontado na região norte: os indivíduos de *Pseudalopex vetulus* amostrados em estudos anteriores na verdade pertenciam à espécie *Cerdocyon thous*. Cachorros-do-mato são comumente infectados, mas muito raramente infecciosos ou sintomáticos (Courtenay et al., 2002b), apesar de existirem relatos de indivíduos que desenvolveram sinais clínicos da doença (Deane & Deane, 1954) e que se recuperaram espontaneamente após apresentar os sinais clínicos (Courtenay et al., 2002b).

Mais de 90% dos casos de leishmaniose relatados nas Américas ocorreram no Brasil (Silva et al., 2000, 2001; WHO, 1995). O estado de Minas Gerais foi responsável pela maior parte dos casos em 1998, segundo o Ministério da Saúde. O Brasil é o único país endêmico para a leishmaniose visceral zoonótica que conduz regularmente programas de controle epidemiológico e profilaxia que envolvem tratamento de casos humanos, controle do vetor e remoção de cães soropositivos infectados (Palatnik-de-Sousa, 2001). Apesar desse controle, foi demonstrado por Courtenay et al. (2002a) que os programas de eliminação de cães infectados são ineficientes devido à alta incidência de infecção e alta infecciosidade do

patógeno, insensibilidade relativa dos testes diagnósticos e atraso de tempo entre o diagnóstico e o sacrifício dos animais.

No presente estudo objetivamos avaliar a soroprevalência para leishmaniose em cães domésticos de vida livre (animais criados soltos em vilas ou fazendas) e em canídeos silvestres na região do Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais. Todos os espécimes de canídeos silvestres capturados foram investigados quanto à presença de anticorpos anti-*Leishmania* sp.

Materiais e métodos

Para este estudo foram utilizadas amostras sanguíneas de três lobos-guará, nove cachorros-do-mato e duas raposinhas-do-campo, capturados entre maio e outubro de 2004 no entorno do Parque Nacional da Serra do Cipó (PARNA Cipó). Os detalhes dos procedimentos de captura encontram-se na descrição geral de materiais e métodos, e os detalhes dos locais de captura estão no capítulo anterior. Foram também utilizadas amostras de 74 cães domésticos. Os procedimentos de amostragem e coleta de sangue e soro desses animais estão descritos na seção geral de materiais e métodos.

As amostras de soro e sangue em papel filtro foram enviadas para a Fundação Ezequiel Dias – FUNED, laboratório de referência nacional em diagnóstico de leishmaniose. Foram realizados os testes de ensaio imunoenzimático (EIE) e de reação de imunofluorescência indireta (RIFI), utilizando kits comerciais da empresa Bio-Manguinhos, com conjugado anti-cão doméstico. A sensibilidade e a especificidade dos dois testes são de aproximadamente 98% para cães domésticos. Não existem dados sobre tais características dos testes em canídeos silvestres, porém confiamos nos testes devido à proximidade filogenética entre as espécies amostradas, e por isso, analisamos todos os dados como prevalências aparentes (Gardner et al., 1996).

Lâminas com “imprintings” de baço de dois *C. thous* (sete lâminas de cada indivíduo) encontrados atropelados perto do PARNA Cipó foram coradas com Giemsa e analisadas para a presença de formas de *Leishmania* sp.

Resultados

De 74 cães domésticos livres amostrados no total, seis (8,1%) apresentaram títulos de anticorpos contra leishmaniose que variaram de 80 até 640, e todos os seis foram amostrados na região de Cardeal Mota (n=37). Para a região, a prevalência observada em cães foi de 6/37 (16,2%). Nenhum indivíduo amostrado na região de Conceição do Mato Dentro (cães domésticos, n=37; canídeos silvestres, n=5) foi positivo para os testes de leishmania. Entre os soropositivos, três (50%) eram clinicamente sintomáticos (Fig. 14) e apresentavam quadros típicos de leishmaniose, com perda de peso, apatia e lesões cutâneas múltiplas, de acordo com sintomatologia descrita por Silva et al. (2001).

Entre os 14 canídeos silvestres capturados, dois (14,28%) apresentaram títulos positivos de 40 e 80 (CS3 E CS5), respectivamente uma fêmea de aproximadamente 2 anos e um macho de aproximadamente 4 anos de idade, ambos da espécie *Cerdocyon thous* (2/9 ou 22,2% de positividade entre os indivíduos da mesma espécie) (Tabela 1). Ambos foram capturados no mesmo ponto (um fragmento de mata situado a aproximadamente 1 km do centro de Cardeal Mota) (Tabela 1 e figura 1 do capítulo 1), nos dias 22/06/04 e 23/06/04, e provavelmente formavam um par reprodutivo, apesar da ausência de sinais reprodutivos na fêmea. Em Cardeal Mota, a soroprevalência de leishmaniose entre os canídeos silvestres foi de 2/10 (20%) e dentro da espécie *C. Thous*, foi de 2/6 (33,3%).

Nos “imprintings” de baço analisados não foram encontradas formas de *Leishmania* sp.

Tabela 1. Número de soropositivos e prevalências para leishmaniose encontrados em cães domésticos (CD), canídeos silvestres (CS) e em *Cerdocyon thous* (ct) na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.

	CD (n)	Positivos (%)	CS (n)	Positivos (%)	ct (n)	Positivos (%)
Cardeal Mota	37	6 (16,2 %)	10	2 (20%)	6	2 (33,3%)
Conceição do Mato Dentro	37	0 (0%)	4	0 (0%)	3	0 (0%)
Total	74	6 (8,1%)	14	2 (14,28%)	9	2 (22,2%)

Discussão

Nossos resultados estão de acordo com outros estudos que encontraram sinais de infecção por leishmaniose em indivíduos da espécie *Cerdocyon thous*, comumente encontrados perto de habitações humanas (Courtenay et al., 1994), apontados como um dos principais reservatórios silvestres de leishmaniose (Courtenay et al., 1996; Silva et al., 2000; Deane & Deane, 1955; Lainson, 1969), e que mantém títulos de anticorpos por longo tempo (Courtenay et al., 1994). Silva et al. (2000) diagnosticaram por histopatologia, isolamento de DNA e análise por PCR, a infecção natural por *Leishmania* em um indivíduo da espécie no norte de Minas Gerais.

Em nosso estudo, os dois *Cerdocyon thous* soropositivos estavam clinicamente normais, como observado por Courtenay et al. (1996), o qual sugere que a manifestação clínica da doença em canídeos silvestres é rara.

Apesar de ser um reservatório confirmado e muitas vezes culpado pela manutenção do ciclo silvestre e peridoméstico da doença (Patz et al., 2000), a espécie não é importante para a transmissão da leishmaniose, sendo responsável por apenas 9% da transmissão, enquanto os cães domésticos simpátricos contribuem com 91% (Courtenay et al., 2002b). O mesmo estudo propõe que populações da espécie *Cerdocyon thous* não conseguem manter o ciclo de transmissão independentemente da presença de cães domésticos, e que não é provável que introduzam o parasito em populações de cães livres da infecção.

Apesar dos resultados negativos no presente estudo, a raposinha-do-campo (*L. vetulus*) é apontada como um possível reservatório natural, visto que ocorre em algumas áreas endêmicas de leishmaniose (Courtenay et al., 1996), em simpatria com outras espécies de canídeos (Jácomo et al., 2004; Silveira, 1999), e é uma espécie filogeneticamente próxima do cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) (Wayne, 1993; Bininda-Emonds et al., 1999; Zrzavy & Rickankova, 2004).

Na região de Belo Horizonte, situada a menos de 100 km da área de estudo, a incidência de leishmaniose humana e canina aumentou entre 1994 e 1999 (Silva et al., 2001), sugerindo elevação da taxa de transmissão da doença. O autor também relata um caso de leishmaniose humana no município de Jaboticatubas, que fica a 15 km da área de estudo. No mesmo estudo, os parasitos foram isolados e identificados como *Leishmania chagasi*, espécie com ampla distribuição na América Latina (Silva et al., 2001).

Nossos resultados apontam uma maior prevalência de anticorpos em canídeos silvestres (14,28%) e em cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) (22,2%) do que em cães

domésticos simpátricos (8,1%). Por outro lado, a soroprevalência observada em cães da região metropolitana de Belo Horizonte foi de 64,6% (Silva et al., 2001), bem maior que a relatada no presente estudo (8,1%), o que reforça a indicação do crescimento da doença em ambientes urbanos, apesar da não redução da incidência em áreas rurais (Silva et al., 2001). Dados obtidos neste trabalho com o serviço de Controle de Zoonoses da Prefeitura de Jaboticatubas revelaram 50% (25/50) de soropositividade em cães domésticos das áreas urbanas e rurais do município, em um levantamento concluído em 2003. Em um estudo comparativo na Amazônia brasileira, Courtenay et al. (1994) revelaram altas prevalências em raposas e maiores incidências em cães da zona rural do que em cães urbanos, maior incidência na estação seca e maior incidência em cães caçadores (que visitam áreas silvestres com freqüência) do que em cães de companhia.

Na região do PARNA Cipó, a maioria dos cães vive solta e tem acesso a áreas habitadas por canídeos silvestres, o que foi comprovado pelo número de cães capturados nas armadilhas, em pontos onde foram previamente achados vestígios ou mesmo onde foram capturados canídeos silvestres (capítulo 1).

Alexander et al. (2002) apontaram os criatórios de galinha doméstica (*Gallus gallus*) como atrativos para moscas do gênero *Lutzomyia*, vetores da leishmaniose. Na região de estudo é comum a criação de galinhas nos peridomicílios, o que pode favorecer a transmissão e a permanência do patógeno na região.

Nossos dados revelam que a região de Cardeal Mota é a área de maior risco epidemiológico para Leishmaniose entre as áreas estudadas do entorno do PARNA Cipó (Tabela 1), e esforços devem ser empregados para evitar a disseminação da doença para as outras vilas e cidades do entorno do Parque e o acometimento de espécimes da fauna silvestre e da população humana, principalmente. Courtenay et al. (2002b) propõem que o controle da infecção em cães domésticos resulta em redução das taxas de infecção em populações silvestres simpátricas, já que quase todas as infecções em cachorros-do-mato são transmitidas por cães domésticos. Os cachorros-do-mato provavelmente são infectados ao visitar ambientes peri-urbanos, nos quais eles passam períodos de tempo significativos (Courtenay et al. 2001).

Quando dois ou mais vetores intermediários estão envolvidos no ciclo de transmissão, a complexidade da dinâmica da doença aumenta e mudanças ecológicas que afetam vetores e hospedeiros podem levar a surtos (Schrag & Wiener, 1995). Alterações antropogênicas, principalmente no entorno do PARNA Cipó, podem ter contribuído para a emergência da leishmaniose na região de Cardeal Mota. Além disso, a doença deve ter surgido a partir da região endêmica da grande Belo Horizonte, já que Cardeal Mota é mais próxima a esta, e em

Conceição do Mato Dentro, que fica no lado contrário do maciço rochoso do PARNA Cipó (ver Fig. 1 do capítulo anterior), não encontramos sinais de infecção.

Apesar de pouco preocupante em termos de efeitos diretos para a conservação (como mortalidade em espécies ameaçadas), a leishmaniose pode causar aumento de susceptibilidade em cães a outras doenças potencialmente fatais (por exemplo, a cinomose), facilitando sua transmissão entre os carnívoros de uma região, além de ser uma preocupação de saúde pública. Portanto, sua investigação se faz necessária para a formulação de planos de prevenção e controle epidemiológico da doença, principalmente em regiões endêmicas como a área de estudo em questão.

Capítulo 3

Perfil sorológico para cinomose em canídeos silvestres e cães domésticos na região do Parque Nacional da Serra do Cipó.

Introdução

A cinomose canina é uma doença multi-sistêmica altamente contagiosa, aguda ou subaguda, febril, que pode atingir o sistema respiratório, gastrointestinal e o sistema nervoso central (Appel, 1987; Appel & Summers, 1995). Muitas espécies, em todas as famílias da ordem Carnivora são susceptíveis (Appel, 1987; Montali, 1987; Appel & Summers, 1995, 1999; Harder & Osterhaus, 1997; Barret, 1999; Murray et al., 1999). A infecção foi descrita por isolamento viral em catetos (*Tayassu tajacu*) (Appel & Summers, 1999), e testes sorológicos revelaram positividade em grupos de vida livre no Arizona, EUA (Noon et al., 2003). Pode haver variantes do vírus, que permitiram a expansão para novos hospedeiros e desafiam a eficiência das vacinas atuais. A taxa de mortalidade varia entre os táxons, podendo ultrapassar 80% em surtos, dependendo da espécie e da imunocompetência dos hospedeiros. Transmissões interespecíficas ocorrem frequentemente (Harder & Osterhaus, 1997).

O vírus da cinomose canina (CDV), junto com o vírus da peste dos pequenos ruminantes, do sarampo e do Rinderpest, pertence ao gênero *Morbilivírus* na família Paramyxoviridae. De RNA envelopado, a faixa de pH viável para este vírus situa-se entre 4,5 e 9,0. Pode ser destruído por calor e radiação rapidamente (Appel, 1987). Segundo Fiorello et al. (2004), o vírus pode permanecer por horas em temperaturas quentes e por semanas em baixas temperaturas. O período de incubação da doença varia de uma a quatro semanas (Appel, 1987).

Os sinais clínicos da doença em carnívoros silvestres são variações dos sinais observados em cães domésticos, e incluem comportamento anormal, agressividade, lesões cutâneas (hiperemia e pústulas) próximas a orifícios corporais, dermatites e hiperqueratose dos coxins (Montali et al., 1987), e manifestações respiratórias, conjuntivite, distúrbios gastroentéricos e neurológicos (incoordenação motora, mioclonias, rigidez muscular, ataxia, convulsões, paresia, paralisia, cegueira) resultantes da replicação viral em células epiteliais, linfóides e do sistema nervoso. Animais de todas as idades podem ser acometidos, mas filhotes ficam mais susceptíveis quando os títulos de anticorpos maternos diminuem por volta do segundo mês de idade (Povey, 1986), ou entre 42 a 56 dias de idade (Souza & Gouveia, 1996).

A resposta imune depende da cepa viral e do hospedeiro. Cães que se recuperam da infecção são provavelmente imunes por toda sua vida, e resistem à exposição ao vírus virulento após sete anos em isolamento. A demonstração por testes sorológicos de anticorpos anti-CDV indica infecção recente. Os títulos persistem por até três meses em cães expostos ao vírus virulento (Appel, 1987). Títulos de vírus neutralização acima de 512 são alcançados por vários meses após a vacinação em espécies selvagens (Montali et al., 1987).

Cães infectados disseminam os vírus em todas as excreções corporais, com ou sem a presença de sinais clínicos, começando em aproximadamente sete dias após a infecção (Appel, 1987). A transmissão ocorre principalmente por aerossóis diretamente de animal para animal ou através da placenta (Appel, 1987; Appel & Summers, 1995; Harder & Osterhaus, 1997), ou por contato com material infeccioso como urina, secreções respiratórias, tecidos e fezes (Fiorello et al., 2004). Episódios recentes de surtos demonstraram que pequenas populações de espécies ameaçadas podem se extinguir rapidamente quando afetadas (Harder & Osterhaus, 1997).

Em 1956 foi isolado pela primeira vez o CDV em lobos-guará. O material utilizado para o isolamento foi um pool de fragmentos de baço e fígado de dois filhotes mortos no Zoológico de San Diego, EUA (Cabasso et al., 1956). Um caso de cinomose foi relatado recentemente em um *Cerdocyon thous* de vida livre no sudeste do Brasil. Uma fêmea da espécie foi encontrada na zona rural de Araçatuba - São Paulo, com sinais clínicos sugestivos da doença, encaminhada ao hospital veterinário da Universidade Estadual Paulista (Unesp) (onde foi diagnosticada a doença), e veio a óbito na noite seguinte ao atendimento (Bonello, 2003). Outro caso clínico confirmado por histopatologia foi relatado em um graxaim do campo (*Dusicyon gymnocercus*), em Sapucaia do Sul, Rio Grande do Sul (Giacomini et al., 2003).

O CDV causou vários episódios de mortalidade no mundo todo, às vezes levando a declínios populacionais importantes para a conservação de espécies de carnívoros. A cinomose foi relatada em furões-de-patas-negras (*Mustela nigripes*) nos EUA por Williams (1988), e causou alta mortalidade em indivíduos de cativeiro e de vida livre. Cães domésticos do entorno do Parque Nacional do Serengeti, África, foram apontados como fontes de infecção por cinomose para leões, hienas e raposas (Cleaveland et al., 2000). Esse estudo mostrou diferenças no padrão de infecção de espécies selvagens em áreas com alta densidade de cães domésticos (onde foi encontrado maior número de casos e taxas de infecção persistentes e estáveis) e áreas com baixa densidade de cães (áreas com número reduzido de casos e infecção esporádica). Por outro lado, dados de Haas et al. (1996) sugerem que as linhagens do CDV diferem um pouco entre cães domésticos e carnívoros selvagens do

Serengueti. Segundo estes mesmos autores, os dados existentes são insuficientes para provar uma relação causal entre cinomose em cães, leões e hienas da região. Os cães selvagens africanos (*Lycaon pictus*) da Tanzânia sofreram um surto de cinomose que dizimou 49 de 52 animais de um grupo de vida livre no ano de 2000, e os cães domésticos da região também foram considerados como fontes da infecção (Van de Bildt et al., 2002).

No Quênia, uma epidemia de cinomose em cães domésticos provavelmente afetou uma população de cães selvagens (*Lycaon pictus*) e causou seu desaparecimento em 1991 (Alexander & Appel, 1994), e a infecção pelo CDV também foi relatada em hienas (*Crocuta crocuta*) no Quênia (Alexander et al., 1995; Haas et al., 1996). A cinomose foi diagnosticada em 78% das raposas cinza (*Urocyon cinereoargenteus*), mortas no período de 1972 a 1989, no sudeste dos EUA (Davidson et al., 1992). A doença mostrou um padrão sazonal de ocorrência e foi considerada o principal fator de mortalidade na espécie. Em Luxemburgo, Europa, 9 a 13% da população de raposas vermelhas (*Vulpes vulpes*) é sorologicamente positiva e foi exposta ao CDV na natureza (Damien et al., 2002).

Uma diferença importante entre a cinomose e outras doenças virais em carnívoros não domésticos é que ela frequentemente afeta populações selvagens. E de todas as doenças virais a cinomose parece ter o maior efeito em longo prazo para carnívoros em populações cativas e de vida livre. Vários surtos relatados afetaram múltiplas espécies selvagens ao mesmo tempo, e a incidência em cães não aumentou durante os surtos nas populações selvagens simpátricas na América do Norte (Montali et al., 1987). Carnívoros domésticos podem ser uma fonte potencial de infecção para carnívoros silvestres ou vice versa. Após passagens por várias espécies, a patogenicidade viral pode ser alterada resultando em cepas mais virulentas, como no caso de populações de carnívoros com áreas sobrepostas (simpátricas) (van Moll, 1995).

A região da Serra do Cipó abriga uma população considerável de cães domésticos, que vive tanto nas cidades próximas quanto na zona rural. Apesar de aparentemente não haver mortalidade causada por doenças nos canídeos do Parque, é importante conhecer o status epidemiológico das populações de canídeos silvestres e de cães domésticos da região para prevenir e evitar possíveis óbitos e surtos epidêmicos causados por doenças comuns a ambas. Aqui pretendemos avaliar o perfil sorológico para o CDV em canídeos silvestres e cães domésticos de vida livre, e discutir o risco de transmissão da doença entre os dois grupos e as implicações para a conservação dos canídeos silvestres na região.

Materiais e métodos

Para este estudo foram utilizadas amostras sanguíneas de três lobos-guará, nove cachorros-do-mato e duas raposinhas-do-campo, capturados entre maio e outubro de 2004 no entorno do Parque Nacional da Serra do Cipó (PARNA Cipó). Os detalhes dos procedimentos de captura encontram-se na seção geral de materiais e métodos, e os detalhes dos locais de captura estão descritos no capítulo 1. Foram também utilizadas amostras de 70 cães domésticos. Os procedimentos de amostragem e coleta de sangue e soro desses animais estão descritos na seção geral de materiais e métodos.

As alíquotas de soro foram enviadas para o Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da EV-UFMG. Foi realizado o teste de soroneutralização (SN) para detecção de anticorpos contra o CDV, segundo Appel & Robson (1973) e Maia & Gouveia (1998). As amostras foram testadas em microplacas de 96 poços, de fundo chato. Foram efetuadas diluições em fator 2 do soro a ser testado, em duplicata, frente ao vírus padrão da cinomose canina (amostra Onderstepoort) em suspensão contendo 100 TCID₅₀ / 25 µL. 50 µL da mistura de soro diluído e CDV padrão foram inoculados em microplacas com uma suspensão de células da linhagem contínua VERO (rim de macaco verde africano). A cada cinco placas foram incluídos controles de meio, de células, de vírus (100, 10, 1, 1/10, 1/100 TCID₅₀) e de soro positivo (coletado de um cão com mais de sete anos de idade, saudável e com histórico de vacinação completa para cinomose). As placas foram incubadas em estufa a 37°C com atmosfera de 5% de CO₂, e examinadas diariamente em um período de 96 horas, para verificação do efeito citopático característico (presença de sincício e destruição da monocamada de células). Os títulos neutralizantes e o título da amostra padrão de vírus foram calculados pelo método de Reed-Muench (1938). Foram considerados positivos títulos maiores que 2, de acordo com Maia & Gouveia (1998). Títulos de anticorpos neutralizantes contra o CDV maiores ou iguais a 100 (2,0 log) conferem aos cães domésticos proteção total contra o vírus virulento. Títulos inferiores a 30 (1,5 log) podem não conferir proteção. Títulos intermediários conferem proteção, desde que os animais não sejam expostos a alta pressão de infecção (alta carga de vírus virulento) ou apresentem queda de resistência (Gillespie et al., 1958; Povey, 1986). Segundo Barbiers & Bush (1995) títulos de SN maiores que 30 são considerados protetores para lobos-guará cativos, e não encontramos dados sobre títulos protetores nas espécies *C. thous* e *L. vetulus*, portanto utilizaremos o valor considerado para lobos-guará como padrão para as três espécies. Analisamos os resultados como prevalências

aparentes (Gardner et al., 1996), já que não possuímos dados sobre a especificidade e a sensibilidade do teste para espécies silvestres.

A análise comparativa dos títulos de cães domésticos das duas áreas foi realizada através do teste “U” de Mann-Whitney.

Resultados

De 70 amostras de soro de cães domésticos analisadas, 46 (65,7%) foram positivas e revelaram títulos de SN maiores que 2 (Tabela 1). Títulos que podem conferir proteção moderada ($SN \geq 30$) foram revelados em 35,7% (25/70) dos cães. Títulos altos, que podem ser tanto protetores quanto indicativos de exposição recente ($SN \geq 100$), apareceram em 18,6% (13/70) dos cães (Tabela 2). Surpreendentemente, apenas dois canídeos silvestres apresentaram resultados mensuráveis (CS5 e CS13; $SN = 2$), ambos da espécie *Cerdocyon thous*. Porém, não foram considerados positivos porque o ponto de corte do título neutralizante utilizado foi 2 ($SN > 2$). Seis cães domésticos apresentaram títulos de SN maiores que 256, o que indica exposição recente ao vírus. Um desses cães (CD37) exibia sinais clínicos sugestivos da doença, o que reforça a hipótese da presença do vírus na região de estudo.

Comparando-se as duas áreas, Conceição do Mato Dentro apresentou maior prevalência aparente (73,5%) em relação a Cardeal Mota (44,4%) (Tabela 1), entretanto, esta diferença não foi estatisticamente significativa ($p > 0,05$).

Tabela 1. Número de soropositivos e prevalências para cinomose encontradas em cães domésticos (CD), canídeos silvestres (CS) e na espécie *Cerdocyon thous* (ct) na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.

	CD (n)	Positivos (%)	CS (n)	Positivos (%)	ct (n)	Positivos (%)
Cardeal Mota	36	16 (44,4%)	10	0 (0%)	6	0 (0%)
Conceição do Mato Dentro	34	25 (73,5%)	4	0(0%)	3	0 (0%)
Total	70	46 (65,7%)	14	0(0%)	9	0(0%)

Tabela 2. Distribuição de freqüência dos títulos de anticorpos de 70 cães domésticos amostrados na região do PARNA Cipó entre maio e outubro de 2004, em relação ao CDV, considerando os títulos mínimos mensurados (SN>2) pelo teste e títulos protetores para cães domésticos (SN ≥ 100) (Gillespie et al., 1958; Povey, 1986) e para o lobo – guará (SN ≥ 30) (Barbiers & Bush, 1995).

Títulos	Cães % (positivos/n)	Canídeos silvestres % (positivos/n)
SN > 2	65,7% (46/70)	0 (0/14)
SN ≥ 30	35,7% (25/70)	--
SN ≥ 100	18,6% (13/70)	--

Discussão

Os resultados dos testes em canídeos silvestres apontaram baixa prevalência (0%) e contrastam com o estudo de Maia & Gouveia (1998), onde três lobos-guará capturados na natureza, no estado de Minas Gerais, apresentaram títulos de SN iguais a 2,45 e 52, mas está de acordo com Courtenay et al. (2001), onde nenhum *Cerdocyon thous*, de 37 indivíduos monitorados, apresentou títulos mensuráveis de anticorpos contra o CDV.

A alta prevalência em cães domésticos da região (65,7%) foi semelhante a resultados de outros estudos, como Fiorello et al.(2004) (92% de prevalência em 40 cães, na Bolívia). Courtenay et al. (2001) encontrou baixa prevalência (9%) em 23 cães da Amazônia brasileira.

A baixa prevalência de anticorpos para cinomose em canídeos silvestres, somada à alta prevalência em cães domésticos encontrada na região, revela infecções recentes nos cães e um cenário alarmante, pois apesar da taxa de contato provavelmente alta entre os dois grupos, os canídeos silvestres da região não apresentaram títulos de anticorpos protetores para a cinomose (SN>30; Barbiers & Bush, 1995), o que significa que estão imunologicamente desprotegidos frente ao desafio eminente da transmissão do vírus proveniente de cães domésticos da região, e sujeitos a surtos ou epidemias de cinomose.

Apesar de se espalhar rapidamente, quando a cinomose é introduzida em uma população alguns indivíduos morrem e outros sobrevivem, se tornando imunes. Portanto, o número de indivíduos susceptíveis diminui. Quanto mais patogênica a doença, maior será a mortalidade e menor a proporção de hospedeiros doentes que carregam e mantêm a doença. Patógenos altamente virulentos não costumam persistir em populações pequenas ou com baixas taxas de crescimento intrínseco (McCallum & Dobson, 1995; Lyles & Dobson, 1993; Wobeser, 2002b).

Não podemos definir através de nossos dados se a cinomose está causando mortalidade nos canídeos silvestres da região, porém baixas soroprevalências podem aparecer quando existem altas taxas de mortalidade nos reservatórios, ou quando o patógeno persiste em prevalência estável, porém baixa na população. A persistência da infecção nos reservatórios só pode ser determinada através de estudos de monitoramento em longo prazo (Haydon et al., 2002), que são necessários para determinar causas de mortalidade e confirmar ou não a ocorrência de doenças. Contudo, devido à presença do patógeno na região, confirmada pela soroprevalência de 65,7% nos cães domésticos, relatos de veterinários da região e casos clinicamente diagnosticados em cães (CD 37), e à taxa de contato provavelmente alta entre cães domésticos e canídeos silvestres (ver capítulo 1), existe claramente a necessidade da tomada de medidas preventivas para o controle da cinomose na região da Serra do Cipó.

O controle da doença pela imunização é a única abordagem efetiva para o CDV, embora recentemente a incidência de cinomose em cães parece ter aumentado no mundo, o que pode ser resultado de vacinações insuficientes e/ou falhas vacinais (Appel & Summers, 1999). Além disso, o isolamento de cães doentes e a desinfecção de ambientes contaminados com produtos comuns (pelos quais o vírus envelopado é rapidamente destruído) são medidas auxiliares importantes (Appel, 1987). A manutenção da vacinação em massa deve ser prioridade para o controle em áreas com altas densidades de cães e com alta probabilidade de

exposição a animais ferais e carnívoros silvestres (Harder & Osterhaus, 1997). A transmissão da cinomose é intermediariamente dependente da densidade (Murray et al., 1999).

O controle na região deve ser intensificado principalmente nas áreas mais urbanizadas e com maior densidade de cães, como Conceição do Mato Dentro, porém as outras áreas do entorno do PARNA Cipó também devem ser alvos de programas de controle epidemiológico da cinomose.

Capítulo 4

Perfil sorológico para parvovirose em canídeos silvestres e cães domésticos na região do Parque Nacional da Serra do Cipó.

Introdução

O parvovírus canino (CPV) pertence ao gênero *Parvovirus*, família Parvoviridae, junto com os vírus da panleucopenia felina e o vírus da enterite do visom, e suas partículas medem apenas 18-26 nanômetros de diâmetro (Carmichael, 1987).

O vírus não é envelopado, e é resistente a solventes lipídicos e à maioria dos desinfetantes. É extremamente resistente a mudanças de pH e temperatura, podendo sobreviver por anos no ambiente (Appel & Parrish, 1987). Outros autores sustentam que a sobrevivência no ambiente natural se estende a apenas alguns meses. A transmissão ocorre principalmente por exposição oronasal a fezes contaminadas (Fiorello, 2004), e também por fômites, objetos ou pessoas contaminadas. O contato direto entre carnívoros não é necessário para uma transmissão eficiente (Steinel et al., 2001). O padrão de infecção em canídeos não domésticos indica que a transmissão provavelmente ocorre a partir dos cães domésticos (Mann et al., 1980; Montali et al., 1987).

Alguns autores hipotetizam que o vírus surgiu em um hospedeiro diferente do cão ou gato, e que um canídeo silvestre pode ter mantido o ancestral imediato do parvovírus, recém emergido de um hospedeiro da família Felidae (Truyen, 1999). Existem alguns tipos antigênicos do CPV, entre eles o CPV-1 (minute virus of canines), cuja infecção em carnívoros silvestres não foi relatada, e o CPV-2, dividido em CPV-2a e CPV-2b. Ambos coexistem em diferentes proporções em populações caninas no mundo todo. O CPV-2 pode ter surgido a partir de um vírus semelhante ao da panleucopenia felina, tendo um carnívoro silvestre como hospedeiro, e então se adaptado aos hospedeiros caninos (Steinel et al., 2001). O CPV-2 é o agente mais provável em canídeos silvestres, e em 1980, já era considerado endêmico e comum em cães no mundo todo (Appel & Parrish, 1987; Parrish, 1999). É um dos exemplos de vírus emergentes que conseguem alterar sua gama de hospedeiros através de variação genética e subsequentemente se tornar patógenos amplamente disseminados entre seus hospedeiros novos e também dos previamente resistentes (Parrish, 1999), e o melhor exemplo de um patógeno recente de animais domésticos e silvestres que evoluiu através de mutações (Schrag

& Wiener, 1995; Dobson & Foufopoulos, 2001). Após sua emergência, o parvovírus se espalhou para a maioria das populações de carnívoros domésticos e silvestres (Steinel et al., 2001).

Os parvovírus tipo 2a e 2b infectaram gatos domésticos experimentalmente (Parrish, 1999), e a infecção natural deste hospedeiro foi confirmada pelo isolamento do vírus, às vezes como novos tipos antigênicos, em gatos doentes no Japão e na Alemanha (Truyen et al., 1996; Mochizuki, 1996; Ikeda, 2000, 2002). Grandes felinos são muito susceptíveis à infecção pelos CPV-2a e 2b (Steinel et al., 2001). A infecção pelo CPV também foi diagnosticada em guaxinins (*Procyon lotor*) translocados nos EUA (Nettles et al., 1980), e em várias espécies de canídeos da América do Norte e África (Mech & Goyal, 1993; Creel et al. et al., 1997), onde causou mudanças populacionais e redução da sobrevivência de filhotes. A variedade de espécies de carnívoros e a dificuldade de observar e amostrar esses animais na natureza torna difícil a diferenciação dos subtipos de parvovírus que infectam esses animais (Steinel et al., 2001).

A infecção pelo CPV em espécies silvestres é conhecida e bem documentada em canídeos neotropicais cativos, cujos surtos atingiram animais jovens e adultos entre lobos-guará, cachorros-do-mato e cachorros-do-mato-vinagre (*Speothos venaticus*) (Mann et al., 1980; Fletcher et al., 1979; Angelo & Diniz, 1988). Os sinais clínicos observados são semelhantes aos de cães domésticos, e incluem anorexia, letargia, vômitos, diarreia aquosa ou hemorrágica, e morte súbita (Mann et al., 1980), e também linfopenia ou leucopenia (Steinel et al., 2001). Acomete canídeos em todas as idades, e embora filhotes possam estar protegidos por até 18 meses de idade por anticorpos maternos, a maioria dos casos ocorre entre oito a doze semanas de idade (Appel & Parrish, 1987). A idade do animal infectado é muito importante, pois tecidos de animais jovens são uma rica fonte de células em mitose. Em animais mais velhos o sistema linfático e o epitélio intestinal são os alvos principais da infecção pelo parvovírus, pois contém muitas células em divisão (Steinel et al., 2001).

A taxa de mortalidade atinge em torno de 50% e os animais que se recuperam da infecção atingem títulos de anticorpos de até 5120, que garantem boa imunidade contra o vírus. Títulos maiores ou iguais a 80 foram considerados protetores para lobos-guará e cachorros-do-mato-vinagre (*Speothos venaticus*), apesar de a resposta imune ser diferente entre as espécies de canídeos silvestres (Montali et al, 1987). Infecções subclínicas com ou sem sinais clínicos são comuns. A infecção induz imunidade de longa duração, possivelmente pela vida toda, e eliminação completa do vírus (Steinel et al., 2001).

Em Belo Horizonte, próximo à região de estudo, o parvovírus foi isolado e identificado de cães com enterite hemorrágica (Lobato & Leite, 1986). Nosso objetivo foi revelar a

prevalência de anticorpos contra o CPV em canídeos silvestres e cães domésticos simpátricos e discutir suas possíveis implicações para a conservação dos primeiros, na região do Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais.

Materiais e Métodos

Para este estudo foram utilizadas amostras sanguíneas de três lobos-guará, nove cachorros-do-mato e duas raposinhas-do-campo, capturados entre maio e outubro de 2004 no entorno do Parque Nacional da Serra do Cipó (PARNA Cipó). Os detalhes dos procedimentos de captura encontram-se na descrição geral de materiais e métodos, e os detalhes dos locais de captura estão descritos no capítulo 1. Foram também utilizadas amostras de 70 cães domésticos. Os procedimentos de amostragem e coleta de sangue e soro desses animais estão descritos na seção geral de materiais e métodos.

As alíquotas de soro foram enviadas para o Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da EV-UFMG. Foi realizado o teste de inibição da hemaglutinação (HI) para a detecção de anticorpos contra o CPV, de acordo com Carmichael et al. (1980), Senda et al. (1986) e Maia & Gouveia (1998).

As amostras foram testadas em placas de 96 poços com fundo em “V”, utilizando hemácias coletadas de suínos jovens mantidos na Fazenda Modelo da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, em Igarapé, MG, previamente selecionados por não apresentarem autoaglutinação das hemácias. Diluições duplas do soro a ser testado foram colocadas em PBS (salina fosfato-borato) (pH 7,2), frente à amostra padrão do CPV com título conhecido (4 UHA) em volumes iguais (50 µL). A mistura soro-vírus foi mantida a temperatura ambiente por uma hora para a formação do complexo antígeno-anticorpo. Após este período foram adicionados 50 µL de uma suspensão de hemácias de suíno a 0,5% em VADAB (“virus adjusting diluent”, diluente para vírus) a cada poço das placas. Estas foram incubadas por duas a quatro horas a 4°C, e submetidas à leitura. O título foi expresso como o inverso da maior diluição em que se observa 100% de inibição da hemaglutinação. Foram mantidos controles de hemácias, de vírus e um controle positivo (amostra de soro coletada de um cão com sete anos de idade, saudável e com histórico de vacinação completo para parvovirose). Analisamos os resultados como prevalências aparentes (Gardner et al., 1996), já que não possuímos dados sobre a especificidade e a sensibilidade do teste para espécies silvestres. Foram consideradas positivas as amostras com título maior que 20. Títulos superiores a 80 (protetores para cães

domésticos, segundo Maia & Gouveia, 1998) e títulos iguais ou superiores a 1280 (os maiores títulos encontrados em canídeos silvestres) foram considerados apenas para efeitos comparativos entre canídeos silvestres e cães domésticos.

A análise comparativa dos títulos de cães domésticos entre as duas áreas foi realizada através do teste “U” de Mann-Whitney.

Resultados

De 70 cães domésticos, 58,6% (41/70) foram positivos para a presença de anticorpos contra o CPV, sendo que a prevalência foi maior em Cardeal Mota (75%; 27/36) quando comparada a Conceição do Mato Dentro (41,2%; 14/34) (Tabela 1). Esta diferença foi comprovada estatisticamente ($U=402,5$; $p<0,05$). Títulos de HI > 80 foram observados em 40% dos cães amostrados, e títulos altos (HI>1280) foram encontrados em 17,14% dos animais (Tabela 2).

Entre os canídeos silvestres a prevalência encontrada para o CPV foi de 100% (14/14). Todos os animais apresentaram títulos de HI>80, e 35,7% (5/14) apresentaram altos títulos (HI=1280) (Tabela 2).

Tabela 1. Número de soropositivos e prevalências para parvovirose encontradas em cães domésticos (CD), canídeos silvestres (CS) e na espécie *Cerdocyon thous* (ct) em duas áreas de estudo na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004.

	CD (n)	Positivos (%)	CS (n)	Positivos (%)	ct (n)	Positivos (%)
Cardeal Mota	36	27 (75%)	10	10 (100%)	6	6(100%)
Conceição do Mato Dentro	34	14 (41,2%)	4	4 (100%)	3	3(100%)
Total	70	41 (58,6%)	14	14 (100%)	9	9 (100%)

Tabela 2 Distribuição de freqüência dos títulos de anticorpos de em relação ao CPV encontrados em canídeos silvestres e em cães domésticos amostrados na região do PARNA Cipó, entre maio e outubro de 2004, considerando os títulos mínimos mensurados pelo teste de HI e títulos protetores para cães domésticos*.

títulos	Cães	Canídeos silvestres
HI>20	58,6% (41/70)	100% (14/14)
HI>80	40% (28/70)	100% (14/14)
HI≥1280	17,14%(12/70)	35,7% (5/14)

* segundo Maia & Gouveia (1998).

Discussão

Entre os cães domésticos da Serra do Cipó, uma prevalência de 58,6% foi encontrada, o que pode indicar endemismo do CPV na região. Relatos de casos recentes por veterinários da região confirmam esta hipótese. Cardeal Mota revelou maior prevalência (75%) quando comparada a Conceição do Mato Dentro (41,2%) (Tabela 1). Apesar de Conceição do Mato Dentro ser uma área urbana maior e com uma população canina mais significativa, Cardeal Mota fica mais próximo à região metropolitana de Belo Horizonte, área de ocorrência comum de parvovirose (Lobato & Leite, 1986). Isto pode explicar a maior prevalência encontrada no distrito. Fiorello et al. (2004) encontraram 92% dos cães domésticos, amostrados ao redor de um Parque na Bolívia, soropositivos para parvovirose. Já no Kênia, apenas 25,4% (46/181) dos

cães domésticos amostrados por Alexander et al. (1993) apresentaram títulos positivos para o vírus.

Títulos de HI de até 10240 foram encontrados em cães domésticos, enquanto os títulos máximos de canídeos silvestres foram de 1280. Esta diferença pode indicar uma resposta imune mais branda nos canídeos silvestres frente a desafios imunológicos pelo parvovírus, porém mais estudos são necessários para confirmar esta indicação. Entre os canídeos silvestres, a soropositividade em todos os animais capturados indica que estes foram expostos ao vírus no ambiente, ou tiveram contato com animais doentes. A grande persistência ambiental do CPV (Appel & Parrish, 1987; Fiorello, 2004), a possibilidade de transmissão por fômites e pessoas (Steinel et al., 2001), a alta probabilidade de contato entre carnívoros domésticos e silvestres na região (comprovada neste trabalho pelas capturas de ambos, nos mesmos pontos), e a prevalência de 58,6% em cães domésticos simpátricos ajudam a explicar a alta soroprevalência observada nos canídeos silvestres capturados na Serra do Cipó.

Nossos resultados condizem com os de Kashivakura et al. (2003). No Parque Nacional das Emas-Goiás, foram encontrados, em seis lobos-guará e dezenove cachorros-do-mato de vida livre, testes sorológicos positivos para parvovirose (56%). Assim como no presente trabalho, tanto animais capturados no Parque como no entorno revelaram positividade sorológica. Em contraste, na Amazônia, Courtenay et al. (2001) não encontrou soropositividade em nenhum dos 37 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) testados para o CPV.

Segundo Tyler et al. (1989), altos títulos de anticorpos indicam exposição ao antígeno, e não proteção imunológica, e indicam resposta imune, e não doença. Portanto, não podemos definir se os canídeos silvestres da região estão imunologicamente protegidos ou não, nem se estão ocorrendo casos da doença nas populações da Serra do Cipó. O CPV causa altas taxas de mortalidade, principalmente em filhotes (Montali et al., 1987), e já foi comprovada a mortalidade em filhotes de canídeos norte-americanos, que causou redução da sobrevivência e do recrutamento de suas populações (Mech & Goyal, 1993). Se o principal efeito de uma doença é a diminuição da fecundidade, a presença da doença em altas prevalências pode ter um impacto significativo nas populações de hospedeiros (McCallum & Dobson, 1995). Altas soroprevalências em um único ponto no tempo podem indicar um surto na população, ao invés de persistência do patógeno (Haydon et al., 2002).

Portanto, a prevenção contra a parvovirose canina deve ser adotada em planos de manejo e conservação de carnívoros silvestres, principalmente através da vacinação de carnívoros domésticos simpátricos. A vacinação em cães e gatos domésticos é efetiva na prevenção da doença. Steinel et al. (2001) recomendam a vacinação de todos os carnívoros

domésticos e não domésticos que estejam sob o risco de infecção, porém advertem sobre o risco do uso de vacinas de vírus vivo modificadas, pois estas podem ser virulentas para espécies silvestres. Vacinas inativadas são mais recomendadas para essas espécies. Baseado nos conhecimentos atuais, as famílias Felidae, Mustelidae, Procyonidae e Canidae são hospedeiros naturais dos parvovírus, portanto a vacinação não deve alterar a história natural desses vírus e seus hospedeiros. Para carnívoros de vida livre, a vacinação é quase impossível. Mas se houver uma chance de sucesso, deve ser realizada. Reintroduções de carnívoros só devem ser realizadas após a vacinação contra o parvovírus. Na Serra do Cipó, Cardeal Mota deve ser considerada como área prioritária para a adoção de práticas profiláticas contra a parvovirose canina. Apesar disto, as outras áreas também devem ser alvo de prevenção, pois a densidade de cães domésticos provavelmente é alta em toda a região (as prefeituras não possuem dados sobre a população canina), e a transmissão da parvovirose é dependente da densidade de hospedeiros (Murray et al., 1999).

8. Considerações finais

Duas raposinhas-do-campo (CS4 e CS7), um lobo-guará (CS9) e quatro cachorros-domato (CS3, CS5, CS13 e CS14) foram capturados a menos de 100 metros de vilas ou sedes de fazendas. Em quase todos os pontos, além dos canídeos silvestres, foram capturadas outras espécies (cães domésticos, gatos domésticos, um marsupial e um urubu) (Tabela 1 e figuras 2 e 3 do capítulo 1). Estas capturas confirmam a presença de carnívoros domésticos nas áreas naturais e de canídeos silvestres em áreas muito próximas a habitações humanas, fora dos limites do PARNA Cipó, e indicam que a taxa de contato entre esses animais é alta na região. O uso de terras fora de áreas protegidas por animais silvestres pode facilitar a transmissão de doenças de animais domésticos para a vida silvestre e vice-versa (Simonetti, 1995).

Mesmo na ausência de contato direto, a habilidade de alguns patógenos de permanecer viáveis no ambiente por longos períodos de tempo (Fiorello et al., 2004) significa que a simpatria entre canídeos domésticos e silvestres é suficiente para a transmissão de doenças. No PARNA Cipó cães são vistos com frequência por funcionários do Parque, foram vistos no decorrer do presente estudo (Fig. 13) e existem relatos de cães ferais caçando em pequenos bandos no interior do Parque (Edeltrudes Câmara, bióloga, comunicação pessoal). Fezes e pegadas de cães domésticos são encontradas com frequência no PARNA Cipó. E mesmo que cães ferais ou que andem livres nas áreas naturais tenham pouco contato direto com carnívoros silvestres, eles defecam e urinam em locais onde os segundos têm acesso. Os carnívoros silvestres, por causa de seu comportamento de marcação de território com fezes ou urina, provavelmente investigam qualquer dejetos que encontram no ambiente, o que permite a transmissão de patógenos presentes nos dejetos (Fiorello et al., 2004).

Existe o risco de transmissão de doenças entre os carnívoros domésticos e silvestres e as populações de canídeos silvestres estão ameaçadas por patógenos caninos na região do PARNA Cipó. Esta situação provavelmente ocorre em outras Unidades de Conservação, que enfrentam problemas semelhantes com a permanência de animais domésticos dentro ou próximo a seus limites geográficos.

O entendimento das doenças presentes nas populações próximas de carnívoros domésticos é essencial para o planejamento de manejo e de conservação da fauna no Parque. De outro modo, epidemias ou casos de doenças em animais silvestres podem passar despercebidos, e causar declínios populacionais nessas espécies, já ameaçadas por outros fatores. Segundo Wobeser (2002b), a maioria dos indivíduos nas populações de animais silvestres de vida livre morre ainda jovem, às vezes antes de atingir a maturidade sexual. Essa

alta taxa de mortalidade é causada por uma variedade de fatores incluindo predação, desnutrição, acidentes e doenças, que estão inter-relacionados e raramente agem independentemente. Portanto, o controle de doenças deve ser realizado em conjunto com o combate a outras ameaças para aumentar a viabilidade das populações silvestres.

Entre as estratégias de manejo para o controle de doenças na vida silvestre são citadas o controle do agente, da população de hospedeiros, do hábitat e das atividades humanas, realizados através de vacinações, tratamentos, desinfecção de ambientes, eliminação dos vetores ou hospedeiros, construção de cercas e restrição de movimentos de animais. Quando as chances de sucesso são baixas ou os riscos são altos, a estratégia mais apropriada pode ser simplesmente a de não adotar nenhum tipo de manejo (Wobeser, 2002 b). A restrição de espécies ameaçadas a áreas protegidas pode eliminar a transmissão de doenças entre animais domésticos e a vida silvestre por isolar as espécies, mas pode também implicar em extinções locais da fauna nativa, visto que poucas populações de grandes mamíferos conseguem se manter somente dentro dos limites de um Parque (Simonetti, 1995).

O controle epidemiológico também deve levar em consideração que o estabelecimento de populações silvestres completamente livres de doenças não é natural e é praticamente inatingível (Lyles & Dobson, 1993). A alteração do curso de doenças em animais de vida livre pode ter impactos negativos, pois o parasitismo é uma poderosa força seletiva ecológica e evolucionária na biologia natural de todas as espécies. Contudo, atualmente poucas comunidades silvestres vivem livres da disrupção das relações parasito-hospedeiro, o que só pode ocorrer em áreas não modificadas pelo homem (Wobeser, 2002b). Portanto, deve-se pensar na manutenção de níveis moderados de infecção para garantir a saúde ecológica e evolucionária, em longo prazo, das populações de canídeos silvestres ameaçadas por patógenos oriundos de carnívoros domésticos na região da Serra do Cipó. Em grandes populações, ou em grandes áreas, o manejo direto e intensivo (e.g. vacinação) das populações alvo (as populações de canídeos silvestres da região) pode ser inapropriado, insustentável ou impraticável. Deve-se evitar também o manejo de crise, intervenções de urgência realizadas quando epidemias já estão ocorrendo e que na maioria dos casos, trazem poucos benefícios (Woodroffe, 1999). O controle de uma doença só é atingido quando medidas são aplicadas nos reservatórios (Lanfranchi et al., 2003). No caso, um Parque Nacional com grande área (33.800 hectares) e com populações de canídeos desconhecidas demograficamente, o manejo da população de reservatórios prováveis do entorno (cães domésticos) e de seu contato com populações de animais silvestres oferece uma boa alternativa para uma primeira intervenção, minimizando o risco da transmissão de doenças para os canídeos e outros táxons.

Existe também um problema de saúde pública com relação à presença de cães portadores de leishmaniose (Cap. 2 e Fig. 14), que deve ser investigado e combatido na região.

A divulgação dos resultados da pesquisa e das orientações para a população local faz parte dos objetivos deste trabalho.



Fig. 13. Cães domésticos errantes encontrados no interior do PARNA-Cipó.



Fig. 14. Cão positivo e sintomático para leishmaniose. Notar lesões de pele e crescimento excessivo das unhas.

9. Conclusões

- Os canídeos silvestres capturados estavam clinicamente normais, saudáveis e sem apresentar qualquer sinal clínico de doenças infecciosas, apesar dos níveis de parasitismo encontrados. Isto indica que a infestação por ecto e endoparasitos não está sendo debilitante para os animais.

- Relatamos pela primeira vez a infestação pelo gênero de endoparasitos *Platynossomon* em lobos-guará.

- Existe o risco de transmissão de doenças entre canídeos domésticos e silvestres na região e as populações de canídeos silvestres estão ameaçadas por patógenos caninos no PARNA Cipó.

- Os dados aqui obtidos não demonstram se as doenças estão causando mortalidade ou diminuição do recrutamento em populações de canídeos da região, mas apontam a necessidade de mais estudos, principalmente demográficos e sanitários, e de monitoramento em longo prazo, extremamente necessários para a avaliação do estado de conservação e dos principais problemas que afetam a viabilidade das populações do Parque.

- O monitoramento e controle da leishmaniose na região são necessários para a proteção da população humana da região.

- Entre as ações e diretrizes epidemiológicas para a conservação dos canídeos no PARNA Cipó e em outras áreas protegidas, o objetivo principal deve ser o de evitar o contato e o desafio frente a agentes patogênicos pelos canídeos silvestres da região, focando as medidas de controle na prevenção da transmissão dos patógenos pelos reservatórios prováveis (as populações de carnívoros domésticos do entorno do Parque). Deve-se adotar manejo profilático contra todas as doenças caninas comuns na região. Devido à alta prevalência para cinomose e parvovirose encontrada nos cães domésticos amostrados, à possibilidade da presença de doenças não avaliadas no presente estudo e ao contato provavelmente alto entre canídeos silvestres e domésticos, é justificada a implementação de um programa de controle. Esse programa deve ser de baixo risco para as populações de canídeos silvestres, de baixo custo, e pode incluir, entre outras ações:

- a vacinação dos cães domésticos residentes no entorno do Parque;
- o manejo pra evitar a entrada e a permanência de cães no Parque;
- medidas de controle da população canina da região;

- a conscientização da população residente e visitante sobre o assunto, orientando os proprietários de cães e outros animais domésticos a vacinarem seus animais contra todas as doenças possíveis e a não os deixarem livres em áreas naturais;

- aplicação do sistema e da legislação de posse responsável para os proprietários de animais domésticos do entorno desta e de outras Unidades de Conservação;

- montagem e divulgação de um esquema de recolhimento de cadáveres de animais silvestres, para realização de necropsias, coletas de materiais biológicos e pesquisas em geral.

- estudos de monitoramento em longo prazo relacionados a aspectos demográficos e sanitários das espécies de canídeos presentes no PARNA Cipó, aliados a outras pesquisas e ações, visando a conservação dos canídeos silvestres na região.

10. Referências Bibliográficas

AGUIRRE, A.A. (ed.). **Conservation Medicine: Ecological Health in Practice**. 1a ed. New York: Oxford Un. Press. 2002.

ALEXANDER, K.A., CONRAD, P.A., GARDNER, I.A., PARRISH, C., APPEL, M., LEVY, M., LERCHE, N., KAT, P. Serologic survey for selected microbial pathogens in African wild dogs (*Lycaon pictus*) and sympatric domestic dogs (*Canis familiaris*) in Maasai Mara, Kenya. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine** 24(2): 140-144, 1993.

ALEXANDER, K.A., KAT, P.W., FRANK, L.G. Evidence of canine distemper virus infection among free-ranging spotted hyenas (*Crocuta crocuta*) in the Maasai Mara, Kenya. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine** 26(2): 201-206, 1995.

ALEXANDER, K.A., APPEL, M.J.G. African wild dogs (*Lycaon pictus*) endangered by a canine distemper enzootic among domestic dogs near the Masai Mara National Reserve, Kenya. **Journal of Wildlife Diseases** 30(4): 481-485, 1994.

ALEXANDER, B., CARVALHO, R.L., McCALLUM, H., PEREIRA, M.H. Role of the domestic chicken (*Gallus gallus*) in the epidemiology of urban visceral leishmaniasis in Brazil. **Emerging Infectious Diseases** 8(12): 1480-1485, 2002.

ANGELO, M.J.O., DINIZ, L.S.M. Canine parvovirus occurrence in captive *Chrysocyon brachyurus* (maned wolf) at São Paulo Zoo. In: **Encontro Nacional de Virologia**, 4, 1988, São Lourenço. Anais... São Lourenço: Sociedade Brasileira de Virologia, 1988.p.110.(Resumo).

APPEL, M., ROBSON, D.S. A microneutralization test for canine distemper virus. **American Journal of Veterinary Research** 34(11): 1459-1463, 1973.

APPEL, M.J.G. **Virus infection of carnivores**. Amsterdam: Elsevier Science Publisher, 1987, cap. 13: Canine Distemper Virus, p. 133-159.

APPEL, M., PARRISH, C.R. Canine parvovirus type 2. In: Appel, M.J.G. (Ed.), **Virus Infections of Carnivores**. Amsterdam: Elsevier Science Publisher, 1987, p. 69-92.

APPEL, M.J.G.; SUMMERS, B.A. Pathogenicity of morbiliviruses for terrestrial carnivores. **Veterinary Microbiology** 44: 187-191, 1995.

APPEL, M.J.G.; SUMMERS, B.A. Canine distemper: current status. *In: Recent Advances in Canine Infectious Diseases*, L.E. Carmichael (ed.). International Veterinary Information Service (www.ivis.org). 1999.

BAKER, P.J., HARRIS, S. ROBERTSON, C.P.J., SAUNDERS, G., WHITE, P.C.L. Differences in the capture rate of cage-trapped red foxes *Vulpes vulpes* and an evaluation of rabies control measures in Britain. **Journal of Applied Ecology** 38: 823-835, 2001.

BANETH, G. Canine hepatozoonosis: two disease syndromes caused by separate *Hepatozoon* sp. **Trends in Parasitology** 19(1): 27-32, 2003.

BARBIERS, R., BUSH, M. Medical management of maned wolves. *In: FLETCHALL, N.B., RODDEN, M., TAYLOR, S. Husbandry manual for the maned wolf *Chrysocyon brachyurus**., Smithsonian Institution: Washington, 1995, cap.7: Medical management, p 1-8.

BARRET, T. Morbilivirus infections, with special emphasis on morbiliviruses of carnivores. **Veterinary Microbiology** 69: 3-13, 1999.

BELDOMENICO, P.M., HUNZICKER, D., TAVERNA, J.L., REJF, P.K. Capillariidae eggs found in the urine of a free-ranging maned wolf from Argentina. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 97(4): 509-510, 2002.

BENGIS, R.G., KOCK, R.A., FISCHER, J. Infectious animal diseases: the wildlife/livestock interface. **Review Scientific and Technical Office International des Epizooties** 21(1): 53-65, 2002.

BININDA-EMMONDS, O.R.P., GITTLEMAN, J.L., PURVIS, A. Building large trees by combining phylogenetic information: a complete phylogeny of the extant Carnivora (Mammalia). **Biological Review** 74: 143-175, 1999.

BONELLO, F.L. Cinomose em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*). **Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Zoológicos**. Bauru, São Paulo, 2003.

BUTLER, J.R.A., du TOIT, J.T. Diet of free-ranging domestic dogs (*Canis familiaris*) in rural Zimbabwe: implications for wild scavengers on the periphery of wildlife reserves. **Animal Conservation** 5: 29-37, 2002.

BUTLER, J.R.A., du TOIT, J.T., BINGHAM, J. Free-ranging domestic dogs (*Canis familiaris*) as predators and prey in rural Zimbabwe: threats of competition and disease. **Biological Conservation** 115: 369-378, 2004.

CABASSO, V.J., SCHROEDER, C.R., STEBBINS, M.R. Isolation of distemper virus from the South American maned wolf (*Chrysocyon jubatus*). **Veterinary Medicine**, jul., 330-332, 1956.

CÂMARA, E.M.V.C., MURTA, R. **Mamíferos da Serra do Cipó**. Editora PUC-Minas, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2003.

CARMICHAEL, L.E., JOUBERT, J.C., POLLOCK, R.V.H. Hemagglutination by canine parvovirus: serologic studies and diagnostic applications. **American Journal of Veterinary Research** 41(5): 784-791, 1980.

CARMICHAEL, L.E. Canine parvovirus type 1 (Minute virus of canines) In: Appel, M.J.G. (Ed.), **Virus Infections of Carnivores**. Amsterdam: Elsevier Science Publisher, 1987, p.63-67.

CARVALHO, C.T., VASCONCELLOS, L.E.M. Disease, food and reproduction of the maned wolf - *Chrysocyon brachiurus* (illiger) (Carnivora, Canidae) in Southeast Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 12(3): 627-640, 1995.

CHAME, M. Terrestrial mammal feces: a morphometric summary and description. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, 98(1): 71-94, 2003.

CLEAVELAND, S., APPEL, M.G.J., CHALMERS, W.S.K., CHILLINGWORTH, C., KAARE, M., DYE, C. Serological and demographic evidence for domestic dogs as a source of canine distemper virus infection for Serengeti wildlife. **Veterinary Microbiology** 72: 217-227, 2000.

CLEAVELAND, S., LAURENSEN, M.K., TAYLOR, L.H. Diseases of humans and their domestic mammals: pathogen characteristics, host range and the risk of emergence. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London** 356: 991-999, 2001.

CONBOY, G.A. Canine Angiostrongylosis. In: **Companion and exotic animal parasitology**. Bowman, D.D. (ed.). International Veterinary Information Service (www.ivis.org), 2000.

COSTA, H.M.A. & FREITAS, M.G. Alguns helmintos parasitas do guará (*C. brachyurus* Ill.) com a descrição de Molineus. **Arquivos da Escola de Veterinária**, Belo Horizonte, 19: 25-29, 1967.

COURTENAY, O., MACDONALD, D.W., LAINSON, R., SHAW, J.J., DYE, C. Epidemiology of canine leishmaniasis: a comparative serological study of dogs and foxes in Amazon Brazil. **Parasitology** 109: 273-279, 1994.

COURTENAY, O., SANTANA, E.W., JOHNSON, P.J., VASCONCELOS, I.A.B., VASCONCELOS, A.W. Visceral leishmaniasis in the hoary zorro *Dusicyon vetulus*: a case of mistaken identity. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene** 90: 498-502, 1996.

COURTENAY, O., QUINNEL, R.J., CHALMERS, W.S.K. Contact rates between wild and domestic canids: no evidence of parvovirus or canine distemper virus in crab-eating foxes. **Veterinary Microbiology** 81: 9-19, 2001.

COURTENAY, O., QUINNEL, R.J., GARCEZ, L.M., SHAW, J.J., DYE, C. Infectiousness in a cohort of Brazilian dogs: why culling fails to control visceral leishmaniasis in areas of high transmission. **The Journal of Infectious Diseases** 186: 1314-1320, 2002a.

COURTENAY, O., QUINNEL, R.J., GARCEZ, L.M., DYE, C. Low infectiousness of a wildlife host of *Leishmania infantum*: the crab-eating fox is not important for transmission. **Parasitology** 125: 407-414, 2002b.

CREEL, S. MUNSON, L., SANDERLIN, D., APPEL, M.G.J. Serosurvey for selected viral diseases and demography of the African wild dogs in Tanzania. **Journal of Wildlife Diseases** 33(4): 823-832, 1997.

CROOKS, K.R. Relative sensitivities of mammalian Carnivores to habitat fragmentation. **Conservation Biology** 16(2): 488-502, 2002.

CUNNINGHAM, A.A. Disease risks of wildlife translocations. **Conservation Biology** 10(2): 349-353, 1996.

DAMIEN, B.C., MARTINA, B.E.E., LOSCH, S., MOSSONG, J., OSTERHAUS, A.D.M.E. Prevalence of antibodies against Canine Distemper Virus among red foxes in Luxembourg. **Journal of Wildlife Diseases** 38(4): 856-859, 2002.

DASZAK, P., CUNNINGHAM, A.A., HYATT, A.D. Emerging infectious diseases of wildlife--threats to biodiversity and human health. **Science** 287(5452): 443-449, 2000.

DASZAK, P., CUNNINGHAM, A.A., HYATT, A.D. Anthropogenic environmental change and the emergence of infectious diseases in wildlife. **Acta Tropica** 78: 103-116, 2001.

DAVIDSON, W.R., NETTLES, V.F., HAYES, L.E., HOWERT, E.W., COUVILLION, C.E. Diseases diagnosed in gray foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) from the southeastern United States. **Journal of Wildlife Diseases** 28(1): 28-33, 1992.

DEANE, M.P., DEANE, L.M. Infecção experimental do Phlebotomus longipalpis em raposa (*Lycalopex vetulus*), naturalmente parasitada pela *Leishmania donovani*. **O Hospital** 46: 651-653, 1954.

DEANE, L.M., DEANE, M.P. Observações preliminares sobre a importância comparativa do homem, do cão e da raposa (*Lycalopex vetulus*) como reservatórios da *Leishmania donovani*, em área endêmica de Calazar, no Ceará. **O Hospital** 48: 79-98, 1955.

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

DOBSON, A., FOUFOPOULOS, J. Emerging infectious pathogens of wildlife. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London** 356:1001-1012, 2001.

EISENBERG, J.F., REDFORD, K.H. **Mammals of the neotropics**. Vol.3 The Central Neotropics. Cap. 10: Carnivora, Fissipedia. University of Chicago Press, 1999.

ETEROVICK, P.C., FERNANDES, W. Tadpole distribution within montane meadow streams at the Serra do Cipó, southeastern Brazil: ecological or phylogenetic constraints? **Journal of Tropical Ecology** 17: 683-693. 2001.

ETEROVICK, P.C., SAZIMA, I. **Anfíbios da Serra do Cipó**. Editora PUC-Minas, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2003.

FAUST, E. C., D'ANTONI, J. S., ODOM, V. et al. A critical study of clinical laboratory techniques for the diagnosis of protozoan cysts and helminth eggs in feces. I-Preliminary communication. **American Journal of Tropical Medicine** 18: 169-183, 1938.

FIORELLO, C.V., DEEM, S.L., GOMPPER, M.E., DUBOVI, E.J. Seroprevalence of pathogens in domestic carnivores on the border of Madidi National Park, Bolivia. **Animal Conservation** 7: 45-54, 2004.

FLEMING, P.J.S., ALLEN, L.R., BERGHOUT, P.D. The performance of wild-canid traps in Australia: efficiency, selectivity and trap-related injuries. **Wildlife Research** 25: 327-338, 1998.

FLETCHALL, N.B., RODDEN, M., TAYLOR, S. **Husbandry manual for the maned wolf *Chrysocyon brachyurus***, Smithsonian Institution: Washington, 1995.

FLETCHER, K.C., EUGSTER, A.K., SCHMIDT, R.E., HUBBARD, G.B. Parvovirus infection in maned wolves. **Journal of American Veterinary Medical Association** 175(9): 897-900, 1979.

FONSECA, G.A.B., HERRMANN, G., LEITE, Y.L.R., MITTERMEIER, R.A., RYLANDS, A.B., PATTON, J.L. Lista anotada dos mamíferos do Brasil. **Occasional papers in Conservation Biology**. Conservation International. N.4, 1996.

FOWLER, M.E. (Ed.) **Zoo and Wild Animal Medicine**. 2 ed. Philadelphia: Saunders Company, Cap 48: Carnivora, 799-811, 1986.

FUNK, S.M. The role of disease in carnivore ecology and conservation. In: GITTLEMAN, J.L., FUNK, S.M., MACDONALD, D., WAYNE, R.K. **Carnivore Conservation**. Cambridge Un. Press. Vol.5, cap.20. 2001. p443-66.

GARDNER. I.A., HIETALA, S., BOYCE, W.M. Validity of using serological tests for diagnosis of diseases in wild animals. **Review Scientific and Technical Office International des Epizooties** 15(1): 323-335, 1996.

GESE, E.M., SCHULTZ, R.D., JOHNSON, M.R., WILLIAMS, E.S., CRABTREE, R.L., RUFF, R.L. Serological survey for diseases in free-ranging coyotes (*Canis latrans*) in Yellowstone National Park, Wyoming. **Journal of Wildlife Diseases** 33(1): 47-56, 1997.

GIACOMINI, C., VON HOHENDORFF, R., BOTH, M.C., SANTOS, E.O. Cinomose em graxaim do campo (*Dusicyon gymnocercus*). **Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Zoológicos**. Bauru, São Paulo, 2003.

GILIOLI, R., SILVA, F.A. Frequency of parasites and *Salmonella* infection in captive maned-wolf, *Chrysocyon brachyurus*, kept in Zoos at the State of São Paulo, Brazil. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia** 52(4), 2000.

GILLESPIE, J.H., BAKER, J.A., BURGHER, A.L. The immune response of dogs to canine distemper virus. **Cornell Veterinary** 48: 103-126, 1958.

GINSBERG, J.R. & MACDONALD, D.W. **Foxes, Wolves, Jackals and Dogs: an action plan for the conservation of canids**. Gland: IUCN/SSC Canid Specialist Group & IUCN/SSC Wolf Specialist Group, 1990.117p.

HAAS, L. HOFER, H., EAST, M., WOHLSEIN, P., LIESS, B., BARRET, T. Canine distemper virus infection in Serengeti spotted hyaenas. **Veterinary Microbiology** 49: 147-152, 1996.

HARDER, T.C.; OSTERHAUS, A.D.M.E. Canine distemper virus – a morbillivirus in search of new hosts? **Trends in Microbiology** 5(3): 120-124, 1997.

HAYDON, D.T., CLEAVELAND, S., TAYLOR, L.H., LAURENSEN, M.K. Identifying reservoirs of infection: a conceptual and practical challenge. **Emerging Infectious Diseases** 8(12): 1468-1473, 2002.

HEERDEN, J.V., MILLS, M.G.L., VAN VUUREN, M.J., KELLY, P.J., DREYER, M.J. An investigation into the health status and diseases of wild dogs (*Lycaon pictus*) in the Krueger National Park. **Journal of the South African Veterinary Association** 66(1): 18-27, 1995.

HOFFMAN, W. A., PONS, J. A., JANER, J. L. The sedimentation-concentration method in schistosomiasis mansoni. **Puerto Rico Journal of Public Health** 9: 281-298, 1934.

IKEDA, Y., MOCHIZUKI, M., NAITO, R., NAKAMURA, K., MIYAZAWA, T., MIKAMI, T., TAKAHASHI, E. Predominance of canine parvovirus (CPV) in unvaccinated cat populations and emergence of new antigenic types of CPV's in cats. **Virology**, 278: 13-19, 2000.

IKEDA, Y., NAKAMURA, K., MIYAZAWA, T., TOHYA, Y., TAKAHASHI, E., MOCHIZUKI, M. Feline host range of canine parvovirus: recent emergence of new antigenic types in cats. **Emerging Infectious Diseases** 8(4): 341-346, 2002.

JÁCOMO, A.T.A., SILVEIRA, L., DINIZ-FILHO, J.A.F. 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, 2004.

JOHNSON, M.R., BOYD, D.K., PLETSCHER, D.H. Serologic investigation of canine parvovirus and canine distemper in relation to wolf (*Canis lupus*) pup mortalities. **Journal of Wildlife Diseases** 30(2): 270-273, 1994.

KAPPELER, A., WANDELER, A.I. Ten years of rabies control by oral vaccination of foxes in Switzerland. In: **Vaccination to control rabies in foxes**, ed. P.P. Pastoret, pp.55-60, EEC Publication, 1988.

KASHIVAKURA, C.K., JÁCOMO, A.T.A., SILVEIRA, L., FURTADO, M., FERRO, C. Soroprevalências para doenças infecto-contagiosas em lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*) na região do Parque Nacional das Emas-GO. **Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Zoológicos**. Bauru, São Paulo, 2003.

KOCK, R., CHALMERS, W.S.K., MWANZIA, J., CHILLINGWORTH, C., WAMBUA, J. Canine distemper antibodies in lions of the Masai Mara. **Veterinary Record** 142: 662-665, 1998.

LABRUNA, M.B., DE PAULA, C.D., LIMA, T.F., SANA, D.A. Ticks (Acari: Ixodidae) on wild animals from the Porto-Primavera hydroelectric power station area, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 97(8): 1133-1136, 2002.

LAINSON, R., SHAW, J.J., LINS, Z.C. Leishmaniasis in Brazil: IV. The fox, *Cerdocyon thous* as a reservoir of *Leishmania donovani* in Pará State, Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene** 63: 741-745, 1969.

LANFRANCHI, P., FERROGLIO, E., POGLAYEN, G., GUBERTI, V. Wildlife veterinarian, conservation and public health. **Veterinary Research Communications** 27 (supl.1): 567-574, 2003.

LAURENSEN, K., SILLERO-ZUBIRI, C., THOMPSON, H., SHIFERAW, F., THIRGOOD, S., MALCOLM, J. Disease as a threat to endangered species: Ethiopian wolves, domestic dogs and canine pathogens. **Animal Conservation** 1: 273-280, 1998.

LEIGHTON, F.A. Health risk assessment of the translocation of wild animals. **Review Scientific and Technical Office International des Epizooties** 21(1): 187-195, 2002.

LOBATO, Z.I.P. & LEITE, R.C. Isolamento e identificação do parvovírus canino de cães com enterite hemorrágica em Belo Horizonte-MG. Escola de Veterinária-UFMG, 1986.

LYLES, A.M., DOBSON, A.P. Infectious disease and intensive management: population dynamics, threatened hosts, and their parasites. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine** 24(3): 315-326, 1993.

MACHADO, A.B.M., FONSECA, G.A.B., MACHADO, R.B. (Ed.) **Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 605p, 1998.

MAIA, O.B. & GOUVEIA, A.M.G. **Perfil sorológico e avaliação pós-vacinal de lobos-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1811) para os vírus da cinomose e parvovirose caninas**. Belo Horizonte-MG, 1998, 108p. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva. Escola de Veterinária – UFMG.

MAIA, O.B., GOUVEIA, A.M.G., SOUZA, A.M., BARBOSA, E.F. Avaliação pós vacinal de lobos guarás *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1811) contra os vírus da cinomose e parvovirose caninas. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia** Vol. 51 no.5, 1999.

MAIA, O.B. & GOUVEIA, A.M.G. Birth and mortality of maned wolves *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1811) in captivity. **Brazilian Journal of Biology** 62(1): 25-32, 2002.

MANN, P.C., BUSH, M., APPEL, M.J.G., BEEHLER, B.A., MONTALI, R.J. Canine parvovirus infection in South American canids. **Journal of American Veterinary Medical Association** 177(9): 779-783, 1980.

MARGOLIS, L., ESCH, G.W., HOLMES, J.C., KURIS, A.M., SCHAD, G.A. The use of ecological terms in parasitology. **Journal of Parasitology** 68(1): 131-133, 1982.

McCALLUM, H., DOBSON, A. Detecting disease and parasite threats to endangered species and ecosystems. **Trends in Ecology and Evolution** 10(5): 190-194, 1995.

MECH, L.D., GOYAL, S.M. Canine parvovirus effect on wolf population change and pup survival. **Journal of Wildlife Diseases** 29(2): 330-333, 1993.

MOCHIZUKI, M., HORIUCHI, M., HIRAGI, H., GABRIEL, M.C.S., YASUDA, N., UNO, T. Isolation of canine parvovirus from a cat manifesting clinical signs of feline panleukopenia. **Journal of Clinical Microbiology** 34(9): 2101-2105, 1996.

MONTALI, R.J., BARTZ, C., BUSH, M. Canine Distemper Virus. In: Appel, M.J.G. (Ed.), **Virus Infections of Carnivores**. Amsterdam: Elsevier Science Publisher, 1987, p. 437-443.

MONTALI, R.J., BARTZ, C., BUSH, M. Parvoviruses. In: Appel, M.J.G. (Ed.), **Virus Infections of Carnivores**. Amsterdam: Elsevier Science Publisher, 1987, p. 419-428.

MORAES, R. G. Contribuição para o estudo do *Strongyloides stercoralis* e da strongyloidosis no Brasil. **Revista del Servicio Español de Salude Publica** 1: 507-624, 1948.

MÖRNER, T., OBENDORF, D.L., ARTOIS, M. Surveillance and monitoring of wildlife diseases. **Review Scientific and Technical Office International des Epizooties** 21(1): 67-76, 2002.

MURRAY, D.L., KAPKE, C.A., EVERMANN, J.F., FULLER, T.K. Infectious disease and the conservation of free-ranging large carnivores. **Animal Conservation** 2: 241-254, 1999.

MUSSART, N.B., SOLÍS, G.A., ARZUAGA, S.M., COPPO, J.A. Determinaciones hematológicas y urinárias en aguará-guazú (*Chrysocyon brachyurus*) en cautiverio en el nordeste argentino. **Revista Veterinaria** 14(2): 79-84, 2003.

NETTLES, V.F., PEARSON, J.E., GUSTAFSON, G.A., BLUE, J.L. Parvovirus infection in translocated racoons. **Journal of American Veterinary Medical Association** 177(9): 787-789, 1980.

NOON, T.H.; HEFFELFINGER, J.R., OLDING, R.J., WESCHE, S.L.; REGGIARDO, C. Serologic survey for antibodies to canine distemper virus in collared peccary (*Tayassu tajacu*) populations in Arizona. **Journal of Wildlife Diseases**, 39(1): 221-223, 2003.

PALATNIK-DE-SOUSA, C.B., SANTOS, W.R., FRANÇA-SILVA, J.C., COSTA, R.T., REIS, A.B., PALATNIK, M., MAYRINK, W., GENARO, O. Impact of canine control on the epidemiology of canine and human visceral leishmaniasis in Brazil. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, 65(5): 510-517, 2001.

PARRISH, C.R. Host range relationships and the evolution of canine parvovirus. **Veterinary Microbiology** 69: 29-40, 1999.

PATZ, J.A., GRACZYK, T.K., GELLER, N., VITTOR, A.Y. Effects of environmental change on emerging parasitic diseases. **International Journal for Parasitology** 1: 1-11, 2000.

POVEY, R.C. Distemper vaccination of dogs: factors which could cause vaccine failure. **Canine Veterinary Journal**, 27(9): 321-323, 1986.

QUEIROLO, D., MOTTA-JUNIOR, J.C. Possível influência das mudanças de paisagem no Parque Nacional da Serra da Canastra - MG na dieta do lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). **Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, vol.1, 706-714, Campo Grande, 2000.

RAGOZO, A.M.A., MURADIAN, V., SILVA, J.C.R., CARAVIERI, R., AMAJONER, V.R., MAGNABOSCO, C., GENNARI, S.M. Ocorrência de parasitos gastrintestinais em fezes de gatos das cidades de São Paulo e Guarulhos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science** 39(5): 244-246, 2002.

RAMOS JÚNIOR, V.A., PESSUTI, C., CHIEREGATTO, C.A.F.S. **Guia de identificação dos canídeos silvestres brasileiros**. Sorocaba, Comunicação Ambiental, 2003.

REED, L.J., MUENCH, H. A simple method of estimating fifty per cent endpoints. **The American Journal of Hygiene**, 27(3): 493-497, 1938.

ROEMER, G.W., DONLAN, C.J., COURCHAMP, F. Golden eagles, feral pigs, and insular carnivores: how exotic species turn native predators into prey. **Proceedings of the National Academy of Sciences** 99(2): 791-796, 2002.

RUAS, J.L., SOARES, M.P., FARIAS, N.A.R., BRUM, J.G.W. Infecção por *Capillaria hepatica* em carnívoros silvestres (*Lycalopex gymnocercus* e *Cerdocyon thous*) na região sul do Rio Grande do Sul. **Arquivos do Instituto de Biologia**, 70(2): 147-150, 2003.

SCHNEIDER, L.G., COX, J.H. Eradication of rabies through oral vaccination - the German field trial. In: **Vaccination to control rabies in foxes**, ed. PP Pastoret, pp.22-38. EEC Publication, 1988.

SCHRAG, J. & WIENER, P. Emerging infectious disease: what are the relative roles of ecology and evolution? **Trends in Ecology and Evolution** 10 (8): 319-324, 1995.

SENDA, M., HIRAYAMA, N., YAMAMOTO, H., KURATA, K. An improved hemagglutination test for study of canine parvovirus. **Veterinary Microbiology** 12: 1-6, 1986.

SILVA, E.S., PIRMEZ, C., GONTIJO, C.M.F., FERNANDES, O., BRAZIL, R.P. Visceral leishmaniasis in the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) in south-east Brazil. **Veterinary Record**, 147: 421-422, 2000.

SILVA, E.S., GONTIJO, C.M.F., PACHECO, R.S., FIUZA, V.O.P., BRAZIL, R.P. Visceral leishmaniasis in the metropolitan region of Belo Horizonte, State of Minas Gerais, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 96(3): 285-291. 2001.

SILVA, J.A., TALAMONI, S.A. Diet adjustments of maned wolves *Chrysocyon brachyurus* (Illiger) (Mammalia, Canidae), subjected to supplemental feeding in a private natural reserve, southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 20(2): 339-345, 2003.

SILVA, J.C.R., OGASSAWARA, S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in captive neotropical felids from Brazil. **Veterinary Parasitology** 102: 217-224, 2001.

SILVEIRA, L. **Ecologia e conservação dos mamíferos carnívoros do Parque Nacional das Emas, Goiás**. Goiânia-GO, 1999, 117p. Dissertação de mestrado em Biologia - UFGO.

SIMONETTI, J.A. Wildlife conservation outside parks is a disease-mediated task. **Conservation Biology** 9(2): 454-456, 1995.

SOUZA, P.G. & GOUVEIA, A.M.G. **Perfil sorológico de cadelas e respectivas crias: transferência e declínio de anticorpos passivos contra o vírus da cinomose canina**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1996. 100p. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária.

SPEAR, J. R. Conservation Medicine: The Changing View of Biodiversity. **Conservation Biology** 14(6): 1913-1917, 2000.

STEINEL, A., PARRISH, C.R., BLOOM, M.E., TRUYEN, U. Parvovirus infections in wild carnivores. **Journal of Wildlife Diseases** 37(3): 594-607, 2001.

TERBORGH, J., LOPEZ, L., NUÑEZ, P. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. **Science** 294: 1923-1926, 2001.

TRUYEN, U., PLATZER, G., PARRISH, C.R. Antigenic type distribution among canine parvoviruses in dogs and cats in Germany. **Veterinary Record** 138: 365-366, 1996.

TRUYEN, U. Emergence and recent evolution of canine parvovirus. **Veterinary Microbiology** 69: 47-50, 1999.

TYLER, J.W., CULLOR, J.S. Titers, tests and truisms: Rational interpretation of diagnostic serologic testing. **Journal of American Veterinary Medical Association** 194(11): 1550-1558, 1989.

URQUHART, G.M., ARMOUR J., DUNCAN, J.L., DUNN, A.M., JENNINGS, F.W. **Parasitologia Veterinária**. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1987.

VAN DE BILDT, M.W.G., KUIKEN, T., VISEE, A.M., LEMA, S., FITZJOHN, T.R., OSTERHAUS, A.D.M.E. Distemper outbreak and its effect on African Wild Dog conservation. **Emerging Infectious Diseases** 8(2): 211-213, 2002.

VAN MOLL, P., ALLDINGER, S., BAUMGARTNER W., ADAMI, M. Distemper in wild carnivores: An epidemiological, histological and immunocytochemical study. **Veterinary Microbiology** 44: 193-199, 1995.

VICENTE, J.J., RODRIGUES, H.O., GOMES, D.C., PINTO, R.M. Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides de mamíferos. **Revista Brasileira de Zoologia** 14 (supl. 1): 1-452, 1997.

WAYNE, R.K. Molecular evolution of the dog family. **Trends in Genetics**, 9(6): 218-224, 1993.

WILLIS, H. H. A simple levitation method for the detection of hookworm ova. **Medicine Journal of Austria** 11: 375-376, 1921.

WILLIAMS, E.S., THORNE, E.T., APPEL, M.J.G., BELITSKY, D.W. Canine distemper in black-footed ferrets (*Mustela nigripes*) from Wyoming. **Journal of Wildlife Diseases** 24(3): 385-398, 1988.

WOBESER, G. New and emerging diseases – the wildlife interface. **Canadian Veterinary Journal** 43: 798, 2002a.

WOBESER, G. Disease management strategies for wildlife. **Review Scientific and Technical Office International des Epizooties**, 21(1): 159-178, 2002b.

WOODFORD, M.H.(ed.) Quarantine and health screening protocols for wildlife prior to translocation and release in the wild. Published jointly by the IUCN/SSC vet. Specialist group, Gland, Switzerland; OIE, Paris, France; Care for the wild, U.K. And the European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians, Switzerland. pp. 43-45, 2000.

WOODROFFE, R. Managing disease threats to wild mammals. **Animal Conservation** 2: 185-193, 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Report of the Second WHO Meeting on Emerging Infectious Diseases. Document WHO/CDS/BVI/95.2. Geneva, World Health Organization, 1995.

YOUNG, T.P. Natural die-offs of large mammals: implications for conservation. **Conservation Biology** 8(2): 410-418, 1994.

ZRZAVY, J., RICANKOVA, V. Phylogeny of recent canidae (Mammalia, Carnivora): relative reliability and utility of morphological and molecular datasets. **Zoologica Scripta** 33(4): 311-333, 2004.

ZULUETA, A.M., VILLARROEL, E, RODRIGUEZ, N. Epidemiologic aspects of American Visceral Leishmaniasis in an endemic focus in Eastern Venezuela. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene** 61(6): 945-950, 1999.

11. Anexos

Anexo I. Ficha de campo para captura de animais silvestres

Ficha de campo para captura de animais silvestres

CS

Captura nº: armadilha: data:

Local/coordenadas:

Espécie:

M_____ F_____ idade aprox.: peso:

Biometria (cm)

CABEÇA:		
ORELHA EXTERNA:	ORELHA INTERNA:	OLHOS: INTER OLHOS:
LARGURA MANDÍBULA :	FOCINHO-TEMPORAL:	
CORPO:		
COMPRIMENTO(focinho-sacro):	CIRCUNF. PESCOÇO:	CIRCUNF. TORÁCICA:
CIRCUNF. ABDOMINAL:		
CAUDA:	NÚMERO DE MAMILOS:	
PATAS:	PATA DIANTEIRA	PATA TRASEIRA
ALTURA:	LARGURA: COMP.:	ALTURA: LARGURA: COMP.:
Almofadas:		Almofadas:
1 – Largura:	Comp.:	1 – Largura: Comp.:
2 - Largura:	Comp.:	2 - Largura: Comp.:
3 – Largura:	Comp.:	3 – Largura: Comp.:
4 – Largura:	Comp.:	4 – Largura: Comp.:
5 – Largura:	Comp.:	5 – Largura: Comp.:

Observações, marcas etc:

Estado geral:

Coletas:

Sangue/soro_____ fezes_____ sangue perif._____ Pêlos_____ ectoparasitos_____

Obs/exame clínico:

Monitoramento anestésico:

tempo	Temp. retal(°C)	FC	FR	observações

Anexo II. Ficha de campo para amostragem de cães domésticos

Ficha de campo para amostragem de cães domésticos

CD

Animal nº:

data:

Local / coordenadas / proprietário:

M_____F_____ idade:

peso aprox.:

Estado geral / histórico sanitário:

Coletas:

Anexo III. Termo de concordância para amostragem de cães domésticos sob consentimento dos proprietários.

Termo de concordância

Eu, _____,

R.G. _____, CPF _____, sou proprietário dos cães:

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-
- 6-
- 7-
- 8-
- 9-
- 10-

e permito a coleta de materiais biológicos desses animais para utilização em testes diagnósticos e procedimentos veterinários de rotina no projeto “**Avaliação do estado de saúde e do perfil epidemiológico de canídeos do Parque Nacional da Serra do Cipó, MG**” (licença IBAMA nº 016/2004), sob responsabilidade do pesquisador Nelson Henrique de Almeida Curi, Médico Veterinário (CPF 040427846-90; CRMV-MG 6454), estando ciente de todos os procedimentos aos quais meus animais de estimação serão submetidos e de que poderão ser realizadas amostragens requeridas após avaliação clínica.

Local e data: _____, _____.

Assinatura: