

**RICARDO CÉSAR DE SOUZA CARNEIRO DA CUNHA**

**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Leptospira* spp., ANTI-*Toxoplasma gondii* E  
ANTI-*Neospora caninum* EM CARNÍVOROS SELVAGENS E DOMÉSTICOS DE  
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PERNAMBUCO**

**RECIFE**

**2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

**RICARDO CÉSAR DE SOUZA CARNEIRO DA CUNHA**

**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Leptospira* spp., ANTI-*Toxoplasma gondii* E  
ANTI-*Neospora caninum* EM CARNÍVOROS SELVAGENS E DOMÉSTICOS DE  
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PERNAMBUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência Veterinária.

Orientador:

Prof Dr Jean Carlos Ramos da Silva

Co-Orientadora:

Profa Dra Maria Fernanda Vianna Marvulo

**RECIFE**

**2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

**OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Leptospira* spp., ANTI-*Toxoplasma gondii* E ANTI-*Neospora caninum* EM CARNÍVOROS SELVAGENS E DOMÉSTICOS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PERNAMBUCO**

Dissertação de Mestrado elaborada por

**RICARDO CÉSAR DE SOUZA CARNEIRO DA CUNHA**

Aprovada em: 28 / 02 / 2012.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. JEAN CARLOS RAMOS DA SILVA  
Orientador – Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Profa. Dra. MARIA FERNANDA VIANNA MARVULO  
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Prof. Dr. RINALDO APARECIDO MOTA  
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Prof. Dr. ADERALDO ALEXANDRINO DE FREITAS  
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

*Dedico,*  
*Aos meus pais, Sr. Fred e Sra. Verônica,*  
*por todo amor e educação dedicados a nossa família.*  
*A Mariana, por estar ao meu lado durante minha caminhada,*  
*que este seja um marco para o nosso futuro.*

## AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor Dr. Jean Carlos Ramos da Silva, pela confiança demonstrada me aceitando como seu orientado, por seus ensinamentos, pelo exemplo de profissional e pela nossa amizade. O senhor me fez continuar nessa caminhada muito antes de me conhecer mesmo sem saber. Muito obrigado.

A minha Co-Orientadora Maria Fernanda Vianna Marvulo, pela competência e ajuda para melhor desenvolvimento deste trabalho e do meu crescimento pessoal e profissional.

Aos colegas que participaram dos trabalhos de campo: Diogo Lima, Vanessa Oliveira, Mariana Camilo, George Alves, Debora Viegas, Raissa Oliveira, Pedro, Iriz Hiroka, Danilo, Sg. Gleudson, Daniel Siqueira, Luciana e aos membros do CIPOMA, que participaram as vezes por um breve período e outros por toda a nossa caminhada. Obrigado a todos.

Ao meu colega de mestrado Rafael Lima por todo nosso tempo trabalhando juntos dividindo nossos trabalhos, dificuldades e crescimento pessoal e profissional, seja aqui ou ai nossa parceria é para sempre.

A Mary Camilo pela conforto e dedicação pessoal para que eu continuasse nesta caminhada com a cabeça sempre erguida.

Aos amigos do Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em especial ao Prof. Dr. Leucio Câmara Alves e ao Danilo pela ajuda nos trabalhos de campo e por ceder amostras para a nossa pesquisa.

Aos amigos do Laboratório de Bacterioses da UFRPE, em especial ao Prof. Dr. Rinaldo Aparecido Mota, ao Pedro Paulo, ao Bruno Alves, Orestes, Acidália e demais membros do laboratório que me ajudaram de alguma forma no processamento das minhas amostras, pela competência e paciência.

Aos membros do Laboratório de Zoonoses Bacterianas do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade de São Paulo pelo processamento das amostras.

Aos responsáveis pela coordenação dos locais onde foram executados os trabalhos de campo para colheita das amostras desta pesquisa - Estação Ecológica do Tapacurá, ao 72º Batalhão de Infantaria Motorizado, a 10ª Brigada de Infantaria Motorizada, ao Parque Estadual de Dois Irmãos, a Estação Ecológica de Caetés e ao Centro de Triagem de Animais Silvestres do Recife – pelo apoio logístico dispensado à pesquisa, pela cordialidade e receptividade com todos da equipe.

Ao Instituto Brasileiro para Medicina da Conservação – Tríade pelo apoio logístico.

A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE pelo apoio financeiro e concessão da bolsa de mestrado.

E finalmente a todos os animais que deram sua contribuição para o trabalho, que os dados coletados possam ajudar as gerações futuras a admirarem estes animais como eu admiro.

## RESUMO

O estudo e o conhecimento das zoonoses numa área geográfica torna-se de suma importância para implementação de medidas de educação e vigilância em saúde. Zoonoses como a leptospirose e a toxoplasmose, a participação de carnívoros selvagens como reservatórios possui grande importância, pois estes animais podem disseminar agentes zoonóticos no meio ambiente. Objetivou-se nesta pesquisa determinar a ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp., anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum* em carnívoros selvagens e domésticos de Unidades de Conservação de Pernambuco. Para tanto, no período de agosto de 2010 a outubro de 2011 foram dispostas armadilhas para captura dos carnívoros em cinco Unidades de Conservação: 72º Batalhão de Infantaria Motorizado em Petrolina, Estação Ecológica do Tapacurá em São Lourenço da Mata, no Parque Estadual Dois Irmãos em Recife, na Reserva Ecológica Mata do Curado em Recife e na Estação Ecológica de Caetés em Paulista. Além disso, os carnívoros selvagens que foram encaminhados ao Centro de Triagem de Animais Silvestres do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e do acervo dos zoológicos de Pernambuco foram incluídos na pesquisa. No total, foram colhidas 210 amostras sanguíneas de 46 carnívoros selvagens, sendo: 18 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*), três gatos-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), três jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), três onças-pintadas (*Panthera onca*), um gato-mourisco (*Puma yaguaroundi*), 12 quatis (*Nasua nasua*), três guaxinins (*Procyon cancrivorus*), dois papa-mel (*Eira barbara*), um furão-pequeno (*Galictis cuja*) e 137 cães e 27 gatos domésticos do interior e do entorno das Unidades de Conservação. Anticorpos anti-*Leptospira* spp., anti-*T. gondii* e anti-*N. caninum* foram encontrados respectivamente em 17,4% (8/46), 52,2% (24/46) e 0% (0/46) dos carnívoros selvagens e em 3,8% (2/53), 32,3% (53/164) e 14% (23/164) dos carnívoros domésticos. Os sorovares mais prováveis de *Leptospira* spp. foram Butembo, Panama, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae e Castellonis. Este trabalho representou o primeiro inquérito sorológico em carnívoros selvagens de vida livre em Pernambuco e relatou pela primeira vez a ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. e anti-*T. gondii* em carnívoros selvagens em vida livre e anticorpos anti-*N. caninum* em gatos de Pernambuco.

Palavras chave: leptospirose, neosporose, toxoplasmose, animal silvestre, sorologia.

## ABSTRACT

The study and the knowledge about zoonosis in geographic area are necessary to implement measures of health education and surveillance. Zoonosis such as leptospirosis and toxoplasmosis the role of wild carnivores as reservoirs is important, because carnivores can spread zoonotic agents in environment. The objective in this research was to determine the occurrence of antibodies anti-*Leptospira* spp., anti-*Toxoplasma gondii*, and anti-*Neospora caninum* in domestic and wild carnivores from Conservation Units of Pernambuco State - Brazil. Between August 2010 to October 2011, traps to capture wild carnivores in five Conservation Units: “72º Batalhão de Infantaria Motorizado” in Petrolina, “Estação Ecológica do Tapacurá” in São Lourenço da Mata, “Parque Estadual Dois Irmãos” in Recife, “Reserva Ecológica Mata do Curado” in Recife, and “Estação Ecológica de Caetés” in Paulista. In addition, the wild carnivores from “Centro de Triagem de Animais Silvestres” from “Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis” and the zoos of Pernambuco were included in study. A total of 210 blood samples were collected from 46 wild carnivores, 18 crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*), three oncillas (*Leopardus tigrinus*), three ocelots (*Leopardus pardalis*), three jaguars (*Panthera onca*), one jaguarundi (*Puma yaguaroundi*), 12 coatis (*Nasua nasua*), three raccoons (*Procyon cancrivorus*), two tayra (*Eira barbara*), one ferret (*Galictis cuja*) and 137 dogs and 27 cats from interior and surroundings Conservation Units. Antibodies anti-*Leptospira* spp., anti-*T. gondii* and anti-*N. caninum* were found in 17.4% (8/46), 52.2% (24/46) and 0% (0/46) of wild carnivores and 3.8% (2/53), 32.3% (53/164) and 14% (23/164) of domestic carnivores, respectively. The serovars most prevalents of *Leptospira* spp. were Butembo, Panama, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae e Castellonis. This study represented the first serological survey in free-living wild carnivores in Pernambuco and reported for the first time the occurrence of antibodies anti-*Leptospira* spp. and anti-*T. gondii* in free-living wild carnivores and anti-*N. caninum* antibodies in cats of Pernambuco.

Keywords: leptospirosis, neosporose, toxoplasmosis, wild animals, serology.



## LISTA DE QUADROS E TABELAS

### Revisão de Literatura

	Pag.
Tabela 1 – Ocorrência de anticorpos anti- <i>Toxoplasma gondii</i> em carnívoros selvagens de vida livre e cativo do Brasil.	17

### Artigos científicos

#### Artigo 1

	Pag.
Tabela I – Frequência de anticorpos anti- <i>Leptospira</i> spp. em carnívoros selvagens de Unidades de Conservação da Mata Atlântica e Caatinga de Pernambuco, segundo espécie, origem, sexo, idade, sorovares e títulos.	36

#### Artigo 2

	Pag.
Tabela I. Frequência de anticorpos anti- <i>Toxoplasma gondii</i> em carnívoros selvagens (MAT $\geq$ 25) e domésticos (RIFI $\geq$ 64) do interior e do entorno de Unidades de Conservação de Pernambuco, Brasil.	45
Tabela II – Frequência de carnívoros selvagens soropositivos para anticorpos anti- <i>Toxoplasma gondii</i> de Unidades de Conservação de Pernambuco, de acordo com a área de estudo, procedência, sexo e faixa etária.	46
Tabela III – Frequência de cães e gatos domiciliados e errantes soropositivos para anticorpos anti- <i>Toxoplasma gondii</i> e anti- <i>Neospora caninum</i> do interior e do entorno de Unidades de Conservação de Pernambuco, de acordo com a localidade, sexo e faixa etária.	47

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
1.1	Objetivos .....	12
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
2.1	Unidades de Conservação e a Conservação de Carnívoros Selvagens .....	12
2.2	Leptospirose .....	14
2.3	Toxoplasmose .....	16
2.4	Neosporose .....	18
2.5	Populações de Cães e Gatos Domésticos do Entorno das Unidades de Conservação .....	19
<b>3</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>ARTIGOS CIENTÍFICOS .....</b>	<b>29</b>
4.1	Artigo Científico N° 1 - Ocorrência de anticorpos anti- <i>Leptospira</i> spp. em carnívoros selvagens e domésticos da Mata Atlântica e Caatinga de Pernambuco, Brasil .....	29
4.2	Artigo Científico N° 2 - Ocorrência de anticorpos anti- <i>Toxoplasma gondii</i> e <i>Neospora caninum</i> em carnívoros selvagens e domésticos da Mata atlântica e Caatinga de Pernambuco, Brasil .....	37
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A diversidade biológica representa um dos mais importantes fundamentos do desenvolvimento cultural, social e econômico da espécie humana, sendo assim sua conservação e utilização sustentável são necessárias para garantir a sobrevivência no planeta a médio e longo prazo. O conhecimento das áreas e ações prioritárias para a conservação do uso sustentável e para a repartição de benefícios da diversidade biológica brasileira é um subsídio fundamental para a gestão ambiental. Diante da carência de informações sobre como e o que preservar prioritariamente, um dos maiores desafios para os responsáveis pelas decisões é a definição de planos de ação para a conservação da diversidade biológica. Nas últimas décadas, várias iniciativas levaram à identificação de prioridades mundiais para a conservação, como índices de diversidade biológica, grau de ameaça, ecorregiões, entre outros critérios como prioridades (MMA, 2002).

Neste contexto, a conservação dos carnívoros selvagens é influenciada por diversos fatores. Podemos citar algumas das fontes que interferem de maneira negativa, como a destruição e fragmentação dos seus habitats, a caça e a proximidade de animais selvagens cada vez mais com grandes centros urbanos. Recentemente o estado sanitário destes animais vem ganhando grande importância neste cenário (FUNK et al., 2001). Estes aspectos podem oferecer uma situação ímpar de eventos que possam influenciar diretamente o processo saúde-doença, como a dispersão de patógenos, vetores, animais sinantrópicos, pragas urbanas, contaminantes tóxicos e a possibilidade de exposição a esgoto e lixo. Este cenário pode favorecer o aparecimento de doenças de suma importância para estudos epidemiológicos (SILVA, 2005).

Atualmente a preocupação com a transmissão de doenças na interface animais domésticos/vida selvagem vem se tornando frequente 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).

Neste contexto, algumas espécies animais podem servir como indicadores da saúde do ecossistema, como um conceito de espécies sentinelas, espécies que refletem as perturbações do meio ambiente e servem como indicadores, sendo assim utilizados em levantamentos e monitoramento epidemiológicos, na avaliação da preservação ou degradação do ecossistema estudado e na conservação dos ecossistemas e recursos naturais (AGUIRRE et al., 2002). Os carnívoros selvagens são excelentes espécies sentinelas, pois utilizam grandes áreas e são predadores de topo de cadeia, onde entram em contato com diversas espécies selvagens e domésticas dentro e ao redor das Unidades de Conservação (TERBORGH, 1992).

Para animais selvagens, como os carnívoros, a fragmentação do seu habitat e as doenças as quais esses animais estão expostos são os principais fatores predisponentes para a diminuição de suas populações. Entre as principais causas de enfermidades que afetam este grupo estão as de origem viral, seguidas pelas bacterianas e pelas causadas por protozoários (MURRAY et al., 1999). Desta forma, torna-se importante a pesquisa sobre o papel destes animais na epidemiologia de algumas doenças, como a leptospirose, toxoplasmose e neosporose.

A leptospirose é uma doença bacteriana de distribuição cosmopolita e caráter zoonótico que afeta os animais domésticos, silvestres e o homem, sendo causada por bactérias da gênero *Leptospira* spp. Este agente etiológico pertence à família Leptospiraceae e possui 13 espécies patogênicas divididas em mais de 260 sorovares, sendo a mais importante a espécie *L. interrogans* (Adler e Moctezuma, 2010). Esta doença pode ocorrer no meio urbano, rural ou silvestre e sua ocorrência pode se caracterizar como epidêmica ou endêmica, influenciada por fatores ambientais e pelas interações dos diferentes grupos animais (VASCONCELLOS, 1987)

A toxoplasmose é uma das zoonoses mais difundidas do mundo e pode infectar diversas espécies de animais endotérmicos domésticos e selvagens. É causada pelo protozoário intracelular obrigatório – *Toxoplasma gondii* e possui os felídeos como hospedeiros definitivos e os principais mantenedores do parasito no meio ambiente. O impacto que esta zoonose exerce sobre a saúde pública é um fator que deve ser levado em consideração, pois pode trazer graves consequências nos seres humanos, como abortos e infecções congênitas. O hábito de consumo de carne mal cozida ou crua e a ingestão de água ou alimentos contaminados com oocistos de *T. gondii* eliminados por felídeos são fatores que influenciam na incidência da doença em humanos (DUBEY, 2010).

A neosporose, uma enfermidade parasitária causada pelo protozoário *Neospora caninum* que causa abortamento e mortalidade neonatal nos bovinos, é considerada uma das enfermidades reprodutivas mais importantes para esta espécie doméstica e têm os cães e o coiote como seus hospedeiros definitivos (DUBEY e LINDSAY, 1996; GONDIM et al., 2004). Sendo assim, os canídeos assumem um papel muito importante no ciclo biológico do *N. caninum*, pois eles são capazes de eliminar oocistos do parasito em suas fezes, contaminando o ambiente e aumentando a possibilidade de transmissão horizontal da infecção para outros animais (DUBEY et al, 2007).

Estudos sorológicos foram realizados em diversas regiões do Brasil, porém não existem pesquisas sobre inquéritos sorológicos da leptospirose, toxoplasmose e neosporose em carnívoros selvagens de vida livre no nordeste do Brasil, bem como em cães e gatos do entorno de áreas de mata das Unidades de Conservação de Pernambuco

Diante do exposto, a importância de contribuir para o conhecimento do papel das espécies de carnívoros selvagens e domésticos na cadeia epidemiológica destas enfermidades no Estado de Pernambuco, poderá ser útil na elaboração de medidas preventivas e na formação de políticas públicas de saúde para esta e outras regiões.

## **1.1 Objetivos**

- a) Verificar a ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp., anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum* em carnívoros selvagens em Unidades de Conservação de Pernambuco.
- b) Verificar a ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp., anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum* em cães e gatos do entorno das Unidades de Conservação de Pernambuco.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Unidades de Conservação e a Conservação de Carnívoros Selvagens**

As Unidades de Conservação (UC) são espaços ambientais que têm importantes características naturais e são legalmente instituídos pelo poder público com objetivos de conservação. Estes locais possuem limites definidos e existem sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. A criação dessas unidades

de conservação é a principal proposta para diminuir os efeitos da destruição dos ecossistemas no Brasil, pois são áreas geográficas destinadas à preservação dos ecossistemas naturais (RYLANDS e BRANDON, 2005).

As UC são divididas em: Unidades de Proteção Integral e de Uso Sustentável. As Unidades de Proteção Integral são aquelas que mantêm livres os ecossistemas das alterações causadas pela interferência humana, admitindo apenas o uso indireto. Já as Unidades de uso sustentável permitem o uso de parcela de seus recursos naturais de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos. Até o momento o Estado de Pernambuco conta com 66 UC, sendo 25 de proteção integral e 41 de uso sustentável. A criação e sustentação dessas UC no Estado de Pernambuco vêm sendo mantidas devida a importância da Caatinga e da Mata Atlântica para a conservação da biodiversidade brasileira e em especial no Nordeste e em Pernambuco (LEAL et al., 2003; TABARELLI et al., 2005).

A Caatinga é o principal ecossistema da Região Nordeste do Brasil, que em Pernambuco estende-se do Agreste ao Sertão. Apesar de estar localizado em área de clima semi-árido, apresenta grande variedade de paisagens e riqueza biológica. O desmatamento, as queimadas e as substituições de espécies vegetais nativas por cultivos e pastagens são ainda práticas comuns no preparo da terra para a agropecuária que, além de destruir a cobertura vegetal, prejudica a manutenção de populações da fauna selvagem, a qualidade da água e o equilíbrio do clima e do solo (LEAL et al., 2003).

A Mata Atlântica, a segunda maior floresta tropical do mundo, é considerada um dos principais *hotspots* do mundo devido a sua biodiversidade. No entanto, a diminuição da área original desse bioma coloca em risco a sobrevivência das espécies que o habitam, especialmente no Estado de Pernambuco onde a fragmentação faz com que várias espécies de grandes mamíferos não sejam mais encontradas (SILVA, 2005).

Segundo Terborgh (1992), um dos efeitos indiretos da destruição dos biomas é o desequilíbrio entre as relações de presa e predador, sendo que os animais pertencentes à Ordem Carnívora são os principais reguladores da densidade populacional uma vez que estão, em sua maioria, ocupando uma alta posição na cadeia alimentar dentro de cada unidade ecológica.

O processo de fragmentação do ambiente existe naturalmente, mas tem sido intensificado pela ação humana, essa fragmentação dos habitats pode ser o fator mais importante na associação com a ocorrência de surtos de patógenos no ambiente (DOBSON e FOUFOPOULOS, 2001; CERQUEIRA et al., 2005). O que ocorre é uma expansão dessas

interferências antropogênicas nestas áreas de conservação, 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 selvagens e domésticos é a criação de novas interligações, geralmente como consequência de expansões agrícolas, conflitos regionais, instabilidade política, translocações irresponsáveis de animais e aos impactos que a introdução ou a transmissão de doenças podem causar nas populações dessas áreas (BENGIS et al., 2002).

A Ordem Carnivora é um dos grupos mais ameaçados de extinção no Brasil, onde nove das 25 espécies selvagens correm risco de extinção (GRELLE et al., 2006). No Estado de Pernambuco têm-se a ocorrência de 15 espécies de carnívoros selvagens, sendo elas: seis na família felidae (gato-mourisco, *Puma yagouaroundi*; jaguatirica, *Leopardus pardalis*; gato-do-mato-pequeno, *Leopardus tigrinus*; gato-maracajá, *Leopardus wiedii*; onça-pintada, *Panthera onça*; suçuarana, *Puma concolor*), três na família Mustelidae (papa-mel, *Eira barbara*; furão, *Galictis vittata*; lontra, *Lontra longicaudis*), um na família Mephitidae (cangambá, *Conepatus semistriatus*), três na família Procyonidae (quati, *Nasua nasua*; jurupará, *Potos flavus*; guaxinim, *Procyon cancrivorus*) e um na família Canidae (raposa, *Cerdocyon thous*) (REIS et al., 2011).

## 2.2 Leptospirose

A leptospirose é uma zoonose cosmopolita causada pela bactéria *Leptospira* spp. da família leptospiraceae, formada por 13 espécies patogênicas divididas em mais de 260 sorovares, sendo a mais importante a espécie *Leptospira interrogans* (ADLER e MOCTEZUMA, 2010). Diversos animais domésticos, bem como a maioria das espécies selvagens, podem tornar-se portadores e/ou reservatórios e podem contribuir para a disseminação da leptospira na natureza. A eliminação desta bactéria pela urina destes animais ocorre por períodos de tempo que podem variar de poucas semanas a vários meses (ACHA e SZYFRES, 1986).

Diversos sorovares da *Leptospira* spp. já foram relatados em várias espécies de mamíferos, inclusive carnívoros (CORRÊA, 2006). Entre as diversas espécies animais, bem como em cada localidade, podem ocorrer variações regionais para os sorovares existentes, podendo assim haver predileções dos diferentes sorovares por determinada espécie além de o mesmo indivíduo poder estar infectado por um ou mais sorovares (ACHA e SZYFRES, 1986).

Em ambiente úmido, as leptospirosas constituem um perigo para os animais e para o homem. A água contaminada com a urina, assim como resíduos de esgoto e fezes são as vias mais importantes de transmissão. Também, são produzidas infecções por contato sexual ou na gestação, pela via transplacentária (ACHA e SZYFRES, 1986).

Pesquisas sobre a frequência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. foram realizadas na Fundação Parque Zoológico de São Paulo, 302 carnívoros selvagens e 59 (19,5%) destes foram soropositivos, sendo os sorovares mais reagentes em animais da família Felidae: Pomona (12/17 = 70,5%), Icterohaemorrhagiae (2/17 = 11,7%) e Grippotyphosa (1/17 = 5,8%) e na família Canidae: Castellonis (2/4 = 50%), Cynopteri (1/4 = 25%) e Mini (1/4 = 25%) (CORRÊIA et al, 2004).

Guerra Neto et al. (2004) encontraram 28 (45,9%) de animais soropositivos em 61 felídeos provenientes do Criadouro de Animais Silvestres da Itaipu Binacional e do Zoológico Municipal Bosque Guarani, Foz do Iguaçu. Em outro estudo realizado por Guerra Neto (2006), nos estados de São Paulo, Minas e Rio de Janeiro, de 359 amostras de felídeos de cativeiro 46 (12,81%) foram sororeagentes.

Em carnívoros selvagens vida livre estudos sorológicos da leptospirose foram realizadas no Distrito Federal (PROENÇA, 2004), Tocantins (SOUZA JÚNIOR et al., 2006), Amazônia (WHITEMAN et al., 2007), São Paulo (NAVA, 2008) e Mato Grosso (JORGE et al., 2011). A soropositividade variou entre 12,5% e 42,7% e os sorovares mais prevalentes encontrados foram Fluminense, Javanica Brasiliensis, Pomona, Autumnalis, Canicola, Pyrogenes, Australis e Bratislava.

Whiteman et al. (2007) e Proença (2007) realizaram pesquisas relacionadas à ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp em felídeos selvagens e Girio et al. (2004) com quatis, nestas pesquisas não foram diagnosticados animais soropositivos, porém foi relatada a proximidade destes animais com áreas domiciliares, as quais foram observados animais domésticos sororeagentes, o que reforça a idéia de maiores pesquisas para relacionar esse contato entre espécies domésticas e selvagens.

No Brasil diversos estudos sorológicos de leptospirose em carnívoros domésticos já foram desenvolvidos em vários municípios, estados e demais regiões. No nordeste, os estados de Pernambuco, Bahia, Paraíba e Serjipe houveram estudos sorológicos sobre a leptospirose, onde a soropositividade variou de 19,7% a 85% (FERREIRA, 1993; ALVES et al., 2000; VIEGAS et al., 2001; BATISTA et al., 2004; BATISTA et al., 2005; LEMOS et al., 2010; AZEVEDO et al., 2011).



No Estado de Pernambuco, um estudo sorológico da leptospirose em cães realizado por Ferreira (1993) na cidade do Recife, no Hospital Veterinário da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) a ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em 94 (28,3%) das 332 amostras analisadas, nas quais os sorovares mais prováveis foram o Icterohaemorrhagiae e Copenhageni, sendo também encontrados anticorpos sororreagentes para os sorovares Australis, Andamana, Canicola, Djasiman, Javanica e Pyrogenes.

### 2.3 Toxoplasmose

*Toxoplasma gondii* (Nicolle & Manceaux, 1909) foi descrito pela primeira vez por Nicolle e Manceaux em 1908 na espécie de roedor africano gondi (*Ctenodactylus gondi*). O ciclo biológico deste agente foi elucidado em 1970 na identificação de estágios sexuais do *T. gondii* no intestino delgado de gatos e os oocistos nas fezes (FRENKEL et al., 1970). Os felídeos são importantes na disseminação da infecção pelo *T. gondii* em animais e também em humanos no mundo inteiro, pois são os únicos animais que excretam oocistos pelas fezes no meio ambiente (DUBEY, 2010). O hábito de consumo de carne mal cozida ou crua e o contato com gatos domésticos por períodos prolongados são fatores que influenciam na incidência da doença. A infecção humana também pode ocorrer por meio da ingestão de água e alimentos contaminados com oocistos eliminados pelos felinos (DUBEY e BEATTIE, 1988).

Em 1972 iniciaram-se os primeiros estudos com infecções experimentais e naturais de *T. gondii* em felinos selvagens (DUBEY, 2010). Desde então diversos estudos vem sendo realizados em variadas espécies de carnívoros selvagens no mundo, inclusive no Brasil (Tabela 1).

Nestes estudos sorológicos existe apenas um relato no Estado de Pernambuco que foi realizado no zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos em Recife. Neste estudo foram examinados 13 felinos selvagens, encontrando-se soropositivos em 76,9% dos animais, das espécies gato-do-mato-pequeno, jaguatirica, onça-pintada e suçuarana (SILVA et al., 2001).

Dentre os carnívoros domésticos, estudos sobre a ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* já foram realizados em São Paulo, Amazônia, Rio de Janeiro, Paraná, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraíba, Rondônia e Pernambuco (DUBEY, 2010). Neste estudo realizado em Pernambuco por Figueiredo et al. (2008) 57,6% (102/177) das amostras apresentaram anticorpos anti-*T. gondii*.

Tabela 1 – Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em carnívoros selvagens de vida livre e cativo do Brasil.

Espécies de carnívoros	p/e* (%)	Teste+	Estado	Referência
<b>Vida Livre</b>				
Quati	2/3 (66,7%)	RSF	São Paulo	Sorgorb et al. (1972)
Gato-do-mato ( <i>Felis</i> sp.)	3/4 (75%)	HAI	Amazonas	Ferraroni e Marzochi (1980)
Cachorro-do-mato, lobo-guará ( <i>Chrysocyon brachiurus</i> )	8/10 (80%)	MAT	Distrito Federal	Proença (2007)
Jaguaririca	3/3 (100%)	MAT	Pará	Whiteman et al. (2007)
<b>Cativo</b>				
Gato-do-mato-grande, gato-do-mato-pequeno, gato-maracajá, gato-mourisco, gato-palheiro, jaguaririca, onça-pintada, suçuarana	472/865 (54,6%)	MAT	Diversos estados do Brasil	Silva et al. (2001)
Gato-mourisco, jaguaririca, onça-pintada, suçuarana	13/14 (92,8%)	RIFI	Minas Gerais	Rivetti Jr. et al. (2008)
Cachorro-do-mato, guaxinim, onça-pintada, papa-mel, quati, suçuarana	11/14 (78,5%)	MAT	Sergipe	Pimentel et al. (2009)
Cachorro-do-mato, cachorro-vinagre, gato-do-mato-grande, gato-do-mato-pequeno, gato-maracajá, gato-mourisco, gato-palheiro, jaguaririca, lobo-guará, onça-pintada, raposinha-do-campo, suçuarana	137/234 (58,5%)	RIFI	São Paulo, Mato Grosso e Distrito Federal	André et al. (2010)

Legenda: \* p/e (%) = número de animais soropositivos/número de animais testados (porcentagem). + testes sorológicos: RSF (Reação de Sabin e Feldman), HAI (Reação de Hemoaglutinação Indireta), MAT (Teste de aglutinação modificado), RIFI (Reação de Imunofluorescência Indireta).

## 2.4 Neosporose

*Neospora caninum* (Apicomplexa: Sarcocystidae) foi descrito por Dubey et al., (1988) em um estudo com 13 cães em Massachusetts, Estados Unidos da América (EUA) que revelou merozoítos de um protozoário análogo ao *T. gondii*, mas que não apresentou reação positiva ao teste de imunoperoxidase. Desde então, estudos vêm sendo realizados com o objetivo de desvendar o ciclo de vida deste parasito e demonstrou-se que o cão é o hospedeiro definitivo do *N. caninum* (McALLISTER et al., 1998). Estudos sorológicos para neosporose apontaram alguns carnívoros selvagens como o coiote (*Canis latrans*) e a raposa-vermelha (*Vulpes vulpes*) como hospedeiros intermediários do *N. caninum* (LINDSAY et al., 1996; ALMERÍA et al., 2002). No entanto, posteriormente o coiote foi identificado como hospedeiro definitivo deste protozoário, sugerindo um papel importante deste animal na transmissão dos oocistos (GONDIM et al., 2004).

Nos bovinos, é considerada como uma das enfermidades reprodutivas mais importantes ocupando um lugar destacável em várias partes do mundo como causa de aborto e mortalidade neonatal, causando um grande impacto econômico na pecuária (DUBEY et al., 2007). Neste contexto, a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* em canídeos selvagens podem possivelmente refletir a importância deles na transmissão do parasito para o gado doméstico (LINDSAY et al., 2001). Em uma análise realizada em rebanhos bovinos cercada por reservas ecológicas no Texas (EUA) a exposição ao *N. caninum* estaria relacionada à densidade populacional de canídeos silvestres, particularmente coiotes e raposas cinzentas (BARLING, et al., 2000). Além disso, outras espécies domésticas de importância para a neosporose que podem se infectar pelo parasito são os ovinos e caprinos (DUBEY et al., 1999).

No Brasil tem-se realizado pesquisas de anticorpos anti-*N. caninum* em carnívoros selvagens de cativeiro, obtendo-se resultados como observados por Mattos et al. (2008), em que 18 dos 50 (36%) animais investigados foram soropositivos; sendo nove cachorros-domato (9/25), três graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) (3/5), quatro lobos-guará (4/14) e dois cachorros-vinagre (2/6). Em um trabalho realizado em Minas Gerais, no qual foi pesquisada a presença de anticorpos anti-*N. caninum* em amostras sorológicas de 48 lobos-guará provenientes de zoológicos e de vida livre e em dois cachorros-domato de vida livre, nenhum animal apresentou anticorpos anti-*N. caninum* (MELO et al., 2002).

Em outro trabalho, realizado por Cañón-Franco et al. (2003), a partir de amostras colhidas de 15 cachorros-domato oriundas dos Estados de São Paulo e Paraná, 12 amostras de graxaim-do-campo do Estado do Rio Grande do Sul e 30 amostras de raposinha-do-campo

(*Lycalopex vetulus*) provenientes do Estado da Paraíba, foram encontrados anticorpos anti-*N.caninum* em quatro (29,6%) cachorros-do-mato e em cinco (41,7%) graxains-do-campo.

No Brasil, estudos sobre a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* em carnívoros domésticos, já foram realizados nos estados de São Paulo, Rondônia, Paraná, Bahia, Paraíba, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Maranhão (de SOUZA et al., 2002; FERNANDES et al., 2004; HASEGAWA et al., 2006; AGUIAR et al., 2006; ANDREOTTI et al., 2006; AZEVEDO et al., 2006; JESUS et al, 2006; TEIXEIRA et al., 2006; ROMANELLI et al., 2007). No Estado de Pernambuco, um estudo realizado nos municípios de Paulista, Amaraji e Garanhuns com cães detectou, de um total de 625 animais, 177 cães soropositivos (28,3%) para ocorrência de anticorpos anti-*N.caninum* (FIGUEREDO et al., 2008).

## **2.5 Populações de Cães e Gatos Domésticos do Entorno das Unidades de Conservação**

Espécies exóticas introduzidas pelo homem representam uma ameaça importante para a conservação de fauna local. Os efeitos de sua introdução em ambientes naturais podem causar alterações importantes sobre a fauna nativa. Poucos são os estudos sobre a importância das populações de cães e gatos livres e/ou ferais dentro e ao redor de UC e seus impactos na fauna local. Cães e gatos domésticos podem interferir em vários aspectos na sobrevivência de populações selvagens e na estabilidade ecológica do ecossistema. Esses animais competem por caça e habitats no entorno de reservas naturais (BUTLER e DU TOIT, 2002), podem servir de alimento (como presas ou carcaças) para outros animais, além de serem reservatórios de doenças, principalmente para carnívoros selvagens (BUTLER et al., 2004; GALETTI e SAZIMA, 2006).

A presença de animais ferais ou errantes que tenham livre acesso a entrada e saída em áreas de conservação é um fator importante na emergência de doenças da vida selvagem. Eles entram em contato tanto com outros animais domésticos quanto com animais selvagens, e podem agir como carreadores para a troca de patógenos entre populações que nunca tiveram contato com outras espécies. Como resultado eles representam uma ameaça não apenas para a vida selvagem, mas também para animais domésticos e para o homem (DOBSON e FOUFOPOULOS, 2001).

### 3 REFERÊNCIAS

- ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 2. ed. Washington: Organizacion Panamerinaca de la salud, 1986. 989 p.
- ADLER, B.; MOCTEZUMA, A. P. *Leptospira* and leptospirosis. **Veterinary Microbiology**, v. 140, p. 287-269, 2010.
- AGUIAR, D. M.; CAVALCANTE, G. T.; RODRIGUES, A. A. R.; LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; CAMARGO, E. P.; GENNARI, S. M. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle and dogs from Western Amazon, Brazil, in association with some possible risk factors. **Veterinary Parasitology**, v. 142, p.71–77, 2006.
- AGUIRRE, A. A.; O`HARA, T. M.; SPRAKER, T. R.; JESSUP, D. A. Monitoring the health and conservation of marine mammals, sea turtles and their ecosystems. In: AGUIRRE, A. A.; OSTFELD, R. S.; TABOR, G. M.; HOUSE, C.; PEARL, M. C. **Conservation medicine: Ecological health in practice**. New York: Oxford University Press, 2002. Cap. 7, p. 79-94.
- ALMERÍA, S.; FERRER, D.; PABÓN, M.; CASTELLÀ, J.; MAÑAS, S. Red foxes (*Vulpes vulpes*) are a natural intermediate host of *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, v. 107, n. 4, p. 287-294, 2002.
- ALVES, C. J.; ANDRADE, J. S. L.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; SANTOS, F. A. Avaliação dos níveis de aglutininas anti-*Leptospira* em cães no município de Patos - PB. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 7, n. 1, p. 17-21, 2000.
- ANDRÉ, M. R.; ADANIA, C. H.; TEXEIRA, R. H. F.; SILVA, K. F.; JUSI, M. M. G.; MACHADO, S. T. Z.; de BORTOLLI, C. P.; FALCADE, M.; SOUZA, L.; ALEGRETTI, S. M.; FELIPPE, P. A. N.; MACHADO, R. Z. Antibodies to *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in captive neotropical and exotic wild canids and felids. **Journal of Parasitology**, v. 96, n. 5, p. 1007-1009, 2010.

ANDREOTTI, R.; PINCKNEY, R. D.; PIRES, P. P.; SILVA, E. A. E. Evidence of *Neospora caninum* in beef cattle and dogs in the state of Mato Grosso do Sul, center-western region, Brazil. **Revista Brasileira Parasitologia Veterinária**, v. 13, p. 129–131, 2004.

AZEVEDO, S. S.; FERNANDES, A. R. F.; QUEIROGA, I. M. B. N.; MORAIS, Z. M.; SANTOS, C. S. A. B.; VASCONCELLOS, S. A. Ocorrência e fatores de risco associados à leptospirose em cães atendidos em hospital veterinário no semiárido paraibano. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 48, n. 2, p. 161-166, 2011.

AZEVEDO, S. S.; BATISTA, C. S. A.; VASCONCELLOS, S. A.; AGUIAR, D. M.; RAGOZO, A. M. A.; RODRIGUES, A. A. R.; ALVES, C. J.; GENNARI, S. M. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dogs from the state of Paraíba, northeast region of Brazil. **Research Veterinary Science**, v. 79, p. 51–56, 2006.

BARLING, K. S.; SHERMAN, M.; PETERSON, M. J.; THOMPSON, J. A.; MCNEILL, J. W.; CRAIG, T. M.; ADAMS, L. G. Spatial associations among density of cattle, abundance of wild canids, and seroprevalence to *Neospora caninum* in a population of beef calves. **Journal of American Veterinary Medicine Association**, n. 217, p. 1361-1365, 2000.

BATISTA, C. S. A.; ALVES, C. J.; AZEVEDO, S. S.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; CLEMENTINO, I. J.; ALVES, F. A. L.; LIMA, F. S.; ARAÚJO NETO, J. O. A. Soroprevalência de fatores de risco para a leptospirose em cães de Campina Grande, Paraíba. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, supl. 2, p. 179-185, 2005.

BATISTA, C. S.; AZEVEDO, S. S.; ALVES, C. J.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; CLEMENTINO, I. J.; LIMA, F. S.; ARAÚJO NETO, J. O. A. Soroprevalência de leptospirose em cães errantes da cidade de Patos, Estado da Paraíba, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, p. 131-136, 2004.

BENGIS, R. G.; KOCK, R. A.; FISCHER, J. Infectious animal diseases: the wildlife/widestock interface. **Revue Scientifique et Technique de l'Office International des Épizooties**, v. 21, n. 1, p. 53-65, 2002.

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**, n. 5, p 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**, n. 115, p 369-378, 2004.

CAÑÓN-FRANCO, W. A.; BERGAMASCHI, D. P.; LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; SOUZA, S. L. P.; SILVA, J. C. R.; PINTER, A.; DUBEY, J. P.; GENNARI, S. M. Prevalence of antibodies anti-*Neospora caninum* in dogs from Amazon, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 115, p. 71-74, 2003.

CERQUEIRA, R.; BRANT, A.; NASCIMENTO, M. T.; PARDINI, R. Fragmentação: alguns conceitos. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 2. ed. Brasília: MMA/SBF, 2005. Cap. 1, p. 23-40.

CORRÊA, S. H. R. Leptospirose. In: CUBAS, Z. S.; SILVA J. C. R.; CATÃO-DIAS J. L. **Tratado de animais selvagens: Medicina veterinária**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2006. Cap. 44, p. 736-741.

CORRÊA, S. H. R.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z.; TEIXEIRA, A. A.; DIAS, R. A.; GUIMARÃES, M. A. B. V.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S. Epidemiologia da leptospirose em animais silvestres na Fundação Parque Zoológico de São Paulo. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 41, n. 3, p. 189-193, 2004.

De SOUZA, S. L. P.; GUIMARÃES, J. S.; FERREIRA, F.; DUBEY, J. P.; GENNARI, S. M. Prevalence of *Neospora caninum* antibodies in dogs from dairy cattle farms in Parana, Brazil. **Journal of Parasitology**, v. 88, p. 408–409, 2002.

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

DUBEY, J. P. **Toxoplasmosis of animals and humans**. 2 ed. Florida: Boca Raton, 2010. 338 p.

DUBEY, J. P.; CARPENTER, J. L.; SPEER, C. A.; TOPPER, M. J.; UGGLA, A. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 192, n. 9, p. 1269-1285, 1988.

DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. **Veterinary Parasitology**, v. 67, n. 1-2, p. 1-59, 1996.

DUBEY, J. P.; SCHARES, G.; ORTGA-MORA, L. M. Epidemiology and Control of Neosporosis and *Neospora caninum*. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 20, n. 2, p. 323–367, 2007.

FERNANDES, B. C. T. M.; GENNARI, S. M.; SOUZA, S. L. P.; CARVALHO, J. M.; OLIVEIRA, W. G.; CURY, M. C. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in dogs from urban, periurban and rural areas of the city of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 123, p.33–40, 2004.

FERRARONI, J. J.; MARZOCHI, M. C. Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in domestic and wild animals, and human groups of the Amazonas region. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, n. 75, v. 1-2, p. 99-109, 1980.

FERREIRA, M. E. **Contribuição para o estudo da leptospirose em cães (Canis Familiaris), na cidade de Recife-PE**. 1993. 52 f. Dissertação (Mestrado). Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1993.

FIGUEREDO, L. A.; DANTAS-TORRES, F.; FARIA, E. B.; GONDIN, L. F. P.; SIMÕES-MATTOS, L.; BRANDÃO-FILHO, S. P.; MOTA, R. A. Occurrence of antibodies to *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* in dogs from Pernambuco, Northeast Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 157, p. 9-13, 2008.

FRENKEL, J. K.; DUBEY, J. P.; MILLER, N. L. *Toxoplasma gongii* in cats: fecal stages identified as coccidian oocysts. **Science**, v. 167, n. 919, p. 893-896, 1970.



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**. 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. Cap. 20, p443-66.

GALETTI, M.; SAZIMA, I. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Natureza e Conservação**, v. 4, n. 1, p. 58-63, 2006.

GONDIM, L. F. P.; McALLISTER, M. M.; PITT, W. C.; ZEMLICKA, D. E. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v. 34, n. 2, p. 159-161, 2004.

GRELLE, C. E. V.; PAGLIA, A. P.; SILVA, H. S. Análise dos fatores de ameaça de extinção: Estudo de caso com os mamíferos brasileiros. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; Van SLUYS, M.; ALVES, M. A. S. **Biologia da conservação**. São Carlos: Rima, p. 385-398, 2006.

GIRIO, G.; PEREIRA, F. L. G.; FILHO, M. M.; MATHIAS, L. A.; HERREIRA, R. C. P.; ALESSI, A. C.; GIRIO, T. M. S. Pesquisa de anticorpos contra *Leptospira* spp. em animais silvestres e em estado feral da região de Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil: Utilização da técnica de imuno-histoquímica para detecção do agente. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 165-169, 2004.

GUERRA NETO, G. **Freqüência de anticorpos contra *Leptospira* spp. em felídeos neotropicais em cativeiro no Brasil**. 2006. 61 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2006.

GUERRA NETO, G.; GIRIO, R. J. S.; ANDRADE, T. M.; KOPROSKI, L. P.; MORAES, W.; SANTOS, L. C. Ocorrência de anticorpos contra *Leptospira* spp. em felídeos neotropicais pertencentes ao Criadouro de Animais Silvestres da Itaipu Binacional e ao Zoológico Municipal Bosque Guarani, Foz do Iguaçu, Estado do Paraná. **ARS Veterinária**, v. 20, n. 1, p. 75-80, 2004.

HASEGAWA, M. Y.; SARTOR, I. F.; CANAVESSI, A. M. O.; PINCKNEY, R. D. Occurrence of *Neospora caninum* antibodies in beef cattle and in farm dogs from Avaré Region of São Paulo, Brazil. **Semina**, v. 25, p. 45–50, 2004.

JESUS, E. E. V.; SANTOS, P. O. M.; BARBOSA, M. V. F.; PINHEIRO, A. M.; GONDIM, L. F. P.; GUIMARÃES, J. E.; ALMEIDA, M. A. O. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães nos municípios de Salvador e Lauro de Freitas, Estado da Bahia—Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, p. 5–10, 2006.

JORGE, R. S. P.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; VASCONCELLOS, S. A.; LIMA, E. S.; MORAIS, Z. M.; SOUZA, G. O. Exposure of free-ranging wild carnivores, horses and domestic dogs to *Leptospira* spp in the northern Pantanal, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 106, n. 4, p. 441-444, 2011.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. 1. ed. Recife: Universitária, 2003. 804 p.

LEMOS, J. P.; MELO, C. B.; VIEGAS, S. A. R. Análise sorológica de *Leptospira* spp em cães errantes no município de Aracaju. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano 8, n. 14, 2010.

LINDSAY, D. S.; KELLY, E. J.; MCKOWN, R. D.; STEIN, F. J. PLOZER, J.; HERMAN, J.; BLAGBURN, B. L.; DUBEY, J. P. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in coyotes (*Canis latrans*) and experimental infections of coyotes with *Neospora caninum*. **Journal of Parasitology**, v. 82, n. 4, p. 657-659, 1996.

LINDSAY, D. S.; WESTON, J. L.; LITTLE, S. E. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in gray foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) from south carolina. **Veterinary Parasitology**, v. 97. n. 2, p. 159-164, 2001.

MATTOS, B. C.; PATRÍCIO, L. L. F.; PLUGGE, N. F.; LANGE, R. R.; RICHARTZ, R. R. T. B.; DITTRICH, R. L. Soroprevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* e anti-*Toxoplasma gondii* em canídeos selvagens cativos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 1, p. 267-272, 2008.

McALLISTER, M. M.; DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S.; JOLLEY, W. R.; WILLS, R. A.; MCGUIRRE, A. M. Dogs are the definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v. 28, n. 9, p. 1473-1478, 1998.

MELO, C. B.; LEITE, R. C.; LEITE, F. S. C.; LEITE, R. C. Serological surveillance on South American wild canids for *Neospora caninum*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, n. 4, p. 444-47, 2002.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília, 2002. 404 p.

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

NAVA, A. F. D. **Espécies sentinelas para Mata Atlântica: as conseqüências epidemiológicas da fragmentação florestal no Pontal de Paranapanema, São Paulo**. 2008. 147 f. Tese (Doutorado). Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.

PIMENTEL, J. S.; GENNARI, S. M.; DUBEY, J. P.; MARVULO, M. F. V.; VASCONCELLOS, S. A.; MORAIS, Z. M.; SILVA, J. C. R.; EVÊNCIO NETO, J. Inquérito sorológico para toxoplasmose e leptospirose em mamíferos selvagens neotropicais do Zoológico de Aracaju, Sergipe. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 12, p. 1009-1014, 2009.

PROENÇA, L. M. **Soroprevalência de doenças infecciosas caninas em populações de lobos-guará (*Chrysosyon brachyrous*) e cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF**. 2007. 41 f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Biologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 2. ed. Londrina: Nelio R. dos Reis, 2011. 439 p.

RIVETTI JR, A. V.; CAXITO, F. A.; RESENDE, M.; LOBATO, Z. I. P. Avaliação sorológica para *Toxoplasma gondii* pela imunofluorescência indireta e detecção do vírus da imunodeficiência felina pela nested PCR em felinos selvagens. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* v. 60, n. 5, p.1281-1283, 2008.

ROMANELLI, P. R.; FREIRE, R. L.; VIDOTTO, O.; MARANA, E. R. M.; OGAWA, L.; DE PAULA, V. S. O.; GARCIA, J. L.; NAVARRO, I. T. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in sheep and dogs from Guarapuava farms, Paraná State, Brazil. **Research Veterinary Science**, v. 82, p. 202–207, 2007.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 27-35, 2005.

SILVA, J. C. R. Biodiversidade e saúde. In: FRANKE C. R.; ROCHA, P. L. B.; KLEIN, W.; GOMES, S. L. **Mata Atlântica e Biodiversidade**. 1. ed. Salvador: Edufba, 2005. Cap. 5, p. 191-219.

SILVA, J. C. R.; OGASSAWARA, S.; ADANIA, C. H.; FERREIRA, F.; GENNARI, S. M.; DUBEY, J. P.; FERREIRA-NETO, J. S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in captive Neotropical felids from Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 102, n. 3, p. 217-224, 2001.

SOGORB, F.; JAMRA, L. F.; GUIMARÃES, E. C.; DEANE, M. P. Toxoplasmose espontânea em animais domésticos e silvestres, em São Paulo, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 14, n. 5, p. 314-320, 1972.

SOUZA JÚNIOR, M. F.; LOBATO, Z. I. P.; LOBATO, F. C. F.; MOREIRA, E. C.; OLIVEIRA, R. R.; LEITE, G. G.; FREITAS, T. D.; ASSIS, R. A. Presença de anticorpos da classe IgM de *Leptospira interrogans* em animais silvestres do Estado do Tocantins, 2002. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 3, p. 292-294, 2006.

TABARELLI, M.; PINTO, L. P.; SILVA, J. M. C.; HIROTA, M. M.; BEDÊ, L. C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 132-138, 2005.

TEIXEIRA, W. C.; SILVA, M. I. S.; PEREIRA, J. G.; PINHEIRO, A. M.; ALMEIDA, M. A. O.; GONDIM, L. F. P. Frequência de cães reagentes para *Neospora caninum* em São Luís, Maranhão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, p. 685–687, 2006.

TERBORGH, J. Maintenance of diversity on tropical forests. **Biotropica**, v. 24, n. 2b, p. 283-292, 1992.

VASCONCELLOS, S. A. O papel dos reservatórios na manutenção da leptospirose na natureza. **Comunicações Científicas da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v. 11, n. 1, p. 17-24, 1987.

VIEGAS, S. A. R. A.; TAVARES, C. H. T.; OLIVEIRA, E. M. D; DIAS, A. R.; MENDONÇA, F. F.; SANTOS, M. F. P. Investigação sorológica para leptospirose em cães errantes na cidade de Salvador – Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 2, n. 1, p. 21-30, 2001.

WHITEMAN, C. W.; MATUSHIMA, E. R.; CONFALONIERI, U. E. C.; PALHA, M. D. C.; SILVA, A. S. L.; MONTEIRO, V. C. Human and domestic animal populations as a potential threat to wild carnivore conservation in a fragmented landscape from the Eastern Brazilian Amazon. **Biological Conservation**, v. 138, n. 1-2, p. 290-296, 2007.

## 4 ARTIGOS CIENTÍFICOS

### 4.1 ARTIGO CIENTÍFICO 1<sup>1</sup>

“Short Communication”

**Inquérito sorológico de leptospirose em carnívoros selvagens e domésticos da Mata Atlântica e Caatinga de Pernambuco, Brasil.**

**Ricardo C. S. C. Cunha<sup>1</sup>, Rafael L. Oliveira<sup>1</sup>, Vanessa O. Ribeiro<sup>2</sup>, Diogo L. Franco<sup>3</sup>, George J. A. Costa<sup>1</sup>, Mariana C. O. Silva<sup>1</sup>, Maria F. V. Marvulo<sup>1 3</sup>, Zenaide M. Moraes, Silvio A. Vasconcellos e Jean C. R. Silva<sup>1 2 3</sup>** <sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE, Brasil; <sup>2</sup>Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE, Brasil; <sup>3</sup>Instituto Brasileiro para medicina da Conservação – Triade, Rua Silveira Lobo, n. 32 Caixa postal 48, Casa Forte - CEP:52061-030, Recife/PE, Brasil; Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Av. Prof. Dr. Orlando de Marques Paiva, n. 87, Cidade Universitária – CEP: 05508-000, São Paulo/SP, Brasil. Autor para correspondência (e-mail: ricardosccunha@hotmail.com)

#### RESUMO

Objetivou-se nesta pesquisa verificar a ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em carnívoros selvagens e domésticos de Unidades de Conservação de Pernambuco. No período de agosto de 2010 a outubro de 2011 foram dispostas armadilhas para captura dos carnívoros em cinco Unidades de Conservação: 72º Batalhão de Infantaria Motorizado em Petrolina, Estação Ecológica do Tapacurá em São Lourenço da Mata, no Parque Estadual Dois Irmãos em Recife, na Reserva Ecológica Mata do Curado em Recife e na Estação Ecológica de Caetés em Paulista. Além disso, os carnívoros selvagens que foram encaminhados ao Centro

---

<sup>1</sup> Artigo redigido nas normas da revista “*Journal of Wildlife Diseases*” editado pela *Wildlife Disease Association*, Estados Unidos da América (EUA) no formato “*Short Communication*”. Pela norma da revista este formato deve conter no máximo 2000 palavras, incluindo a literatura citada.

de Triagem de Animais Silvestres/IBAMA e do acervo dos zoológicos de Pernambuco foram incluídos na pesquisa. No total, foram colhidas 210 amostras sanguíneas de 46 carnívoros selvagens (sete de vida livre e 39 de cativo) das famílias Canidae, Felidae, Procyonidae e Mustelidae, além de 137 cães e 27 gatos do interior e do entorno das Unidades de Conservação. Anticorpos anti-*Leptospira* spp. ( $SAM \geq 100$ ) e os sorovares mais prováveis foram encontrados em 13% (6/46) dos carnívoros selvagens, sendo 11.1% (2/18, Panama e Butembo) em cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*), 66.7% (2/3, Panama, Butembo e Copenhageni) em gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), 33.3% (1/3, Butembo) em onça-pintada (*Panthera onca*) e 33.3% (1/3, Icterohaemorrhagiae) em guaxinim (*Procyon cancrivorus*). Nos carnívoros domésticos, anticorpos anti-*Leptospira* spp. ( $SAM \geq 100$ ) e os sorovares mais prováveis foram encontrados em 9,5% dos cães (13/137, Canicola, Panama, Copenhageni, Australis, Icterohaemorrhagiae, Castellonis e Hebdomadis). Este é o primeiro relato da ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em carnívoros selvagens de vida livre em Pernambuco.

Palavras Chave: animais silvestres, leptospirose, sorovares, Unidades de Conservação.

A leptospirose é uma doença bacteriana de distribuição cosmopolita e caráter zoonótico que afeta os animais domésticos, silvestres e o homem, sendo causada por bactérias da gênero *Leptospira* spp. Este agente etiológico pertence à família Leptospiraceae e possui 13 espécies patogênicas divididas em mais de 260 sorovares, sendo a mais importante a espécie *L. interrogans* (Adler e Moctezuma, 2010).

No Brasil, estudos sobre a ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em carnívoros selvagens foram realizados nos Estados de São Paulo (Corrêa et al., 2004; Nava, 2008), Rio de Janeiro (Lilenbaum et al., 2002), Tocantins (Souza Júnior et al., 2002), Mato Grosso (Jorge et al., 2011), Mato Grosso do Sul (Girio et al., 2006; Vieira, 2009), Distrito Federal (Proença, 2007), Paraná (Guerra Neto et al. 2004), Minas Gerais (Esteves et al., 2005), Sergipe (Pimentel et al., 2009) e em diversos estados (Guerra Neto, 2006). Todavia, não existe relato da ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em carnívoros selvagens de vida livre e cativo em Pernambuco, bem como, são escassos os dados da ocorrência da infecção por *Leptospira* spp. em cães e gatos do entorno de Unidades de Conservação.

O objetivo deste estudo foi verificar a ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. de carnívoros selvagens e domésticos em Unidades de Conservação da Mata Atlântica e Caatinga do Estado de Pernambuco.

No período de agosto de 2010 a outubro de 2011 foram colhidas 99 amostras sanguíneas, por conveniência, de nove espécies de carnívoros selvagens (sete de vida livre e 39 de cativeiro) e duas espécies de carnívoros domésticos, sendo: 18 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*), um gato-mourisco (*Puma yaguaroundi*), três jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), três gatos-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), três onças-pintadas (*Panthera onca*), dois papa-mel (*Eira barbara*), um furão-pequeno (*Galictis cuja*), 12 quatis (*Nasua nasua*), três guaxinins (*Procyon cancrivorus*), 40 cães (*Canis familiaris*) e 13 gatos (*Felis catus*).

Para tanto, foram dispostas armadilhas em cinco Unidades de Conservação do Estado de Pernambuco, Brasil: 72º Batalhão de Infantaria Motorizado (72BIMtz) em Petrolina (09°23'S, 40°28'O), Estação Ecológica (ESEC) do Tapacurá em São Lourenço da Mata (08°07'S, 34°55'O), no Parque Estadual Dois Irmãos (PEDI) em Recife (08°09'S, 34°52'O), na Mata do Curado em Recife (08°04'S, 34°57'O) e na Estação Ecológica (ESEC) de Caetés em Paulista (07°55'S, 34°55'O) para captura dos carnívoros selvagens de vida livre.

Além disso, foram pesquisados os carnívoros selvagens de cativeiro procedentes do Centro de Triagem de Animais Silvestres – CETAS do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e do acervo de zoológicos de Pernambuco, do Parque Estadual Dois Irmãos (PEDI Zoo) e do 72BIMtz (72BIMtz Zoo).

As armadilhas foram colocadas em pontos pré-estabelecidos mapeados por meio do Sistema de Posicionamento Global (GPS) após o reconhecimento da área por meio de incursões prévias.

Os carnívoros selvagens de vida livre e os cães e gatos errantes dentro da área de mata das Unidades de Conservação foram capturados com armadilhas do tipo gaiola (*Live trap* tipo *Tomahawk*) em arame galvanizado dobráveis com dimensões de 120 cm de comprimento, 40 cm de largura e 60 cm de altura, com atração por iscas, distantes umas das outras de 100 a 1000 m. Os carnívoros selvagens foram anestesiados com cloridrato de cetamina (10–12 mg/kg) associado ao cloridrato de xilazina (1–2 mg/kg) pela via intramuscular.

Para a colheita de sangue de cães e gatos domiciliados foram realizadas visitas às residências do entorno das Unidades de Conservação do PEDI e da ESEC Caetés. Os animais foram contidos manualmente para a colheita das amostras.

A colheita do sangue foi realizada por venopunção das veias cefálica, jugular ou safena. O sangue de cada carnívoro foi centrifugado para obtenção do soro sanguíneo, que foi estocado em microtubos de polipropileno e armazenado sob congelamento (-20°C) até a realização do exame sorológico.



Para a pesquisa de anticorpos anti-*Leptospira* spp. foi realizada a Microtécnica de Soroaglutinação Microscópica - SAM (Cole et al., 1973). Utilizou-se uma coleção de 25 estirpes de leptospirosas vivas e duas saprófitas: Andamana, Australis, Bratislava, Autumnalis, Butembo, Castellonis, Bataviae, Canicola, Whitcombi, Cynopteri, Grippytyphosa, Hebdomadis, Copenhageni, Icterohaemorrhagiae, Javanica, Panama, Pomona, Pyrogenes, Hardjo (Hardjoprajitno), Wolffi, Hardjo (Hardjobovis), Shermani, Tarassovi, Patoc e Sentot (Pimentel et al., 2009). Os antígenos foram mantidos em meio líquido de EMJH modificado. Os soros triados na titulação (T) de 1:100 e aqueles que apresentaram 50% ou mais de aglutinação foram titulados pelo exame de uma série de diluições geométricas de razão dois. O título do soro foi a recíproca da maior diluição que apresentou resultado positivo.

Anticorpos anti-*Leptospira* spp. ( $SAM \geq 100$ ) foram encontrados em 13% (6/46) dos carnívoros selvagens (Tabela 1) e em 9.5% (13/137) dos cães domésticos.

Todos os carnívoros selvagens soropositivos foram provenientes de cativeiro. Sendo os sorovares mais prováveis o Panama (1 com T=800 e 1 com T=400), Butembo (2 com T=200 e 1 com T=100), Copenhageni (1 com T=200) e Icterohaemorrhagiae (1 com T=100), pertencentes aos sorogrupos Ballum e Icterohaemorrhagiae.

Considerando outros estudos com carnívoros selvagens de cativeiro no Brasil, os sorovares mais prováveis a partir de levantamentos sorológicos realizados em zoológicos foram o Pomona, Icterohaemorrhagiae, Copenhageni, sendo estes prevalentes, tanto em carnívoros selvagens (Lilenbaum et al., 2002; Corrêa et al., 2004; Pimentel et al., 2009), quanto em roedores sinantrópicos, como camundongo e o rato (Adler e Moctezuma, 2010).

Considerando as vias de transmissão da *Leptospira* spp. no ambiente de cativeiro, não se pode afirmar como os carnívoros selvagens foram expostos a *Leptospira* spp. dentro dessas instituições. Todavia, sugere-se que os roedores sinantrópicos sejam os principais reservatórios da leptospirose na contaminação dentro do ambiente de cativeiro (Correia et al., 2004).

Com relação aos carnívoros capturados de vida livre no PEDI e na ESEC Caetés, em áreas de Mata Atlântica, e no 72BIMtz, em área de Caatinga, todos animais foram negativos o que sugere que não houve exposição ao agente nestas Unidades de Conservação.

Com relação aos cães domésticos examinados no presente trabalho, os sorovares mais prováveis foram Canicola (1 com T=12800, 2 com T=800, 1 com T=400 e 1 com T=200), Copenhageni (1 com T=800 e 1 com T=400), Panama (1 com T=800), Icterohaemorrhagiae (1 com T=400 e 1 com T=100), Australis (2 com T=200), Castellonis (1 com T=100) e Hebdomadis (1 com T=100). Em outras pesquisas realizadas com cães do entorno de

Unidades de Conservação próximas de áreas rurais, a pesquisa de anticorpos anti-*Leptospira* spp. variou de 9.0% a 17.5%, corroborando com a pesquisa, e os sorovares mais prováveis encontrados foram Pyrogenes, Autumnalis, Hadjobovis, Canicola, Hebdomadis, Hardjo, Wolffi, Icterohaemorrhagiae e Panama (Whiteman et al., 2007; Nava, 2008; Jorge et al., 2011).

Para os gatos, tanto os domiciliados como errantes, nenhum animal foi sororpositivo, mesmo resultado encontrado por Nava (2008) que pesquisou 12 gatos do entorno de uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. Nos gatos domésticos a leptospirose ocorre raramente (Acha e Szyfres, 1986).

Por fim, este estudo é o primeiro relato da frequência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em carnívoros selvagens de cativeiro em Pernambuco.

Agradecemos à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE pelo apoio financeiro e concessão da bolsa de mestrado, ao Instituto Brasileiro para Medicina da Conservação – Tríade pelo apoio logístico, ao 72º Batalhão de Infantaria Motorizado de Petrolina, a Estação Ecológica do Tapacurá, ao Parque Estadual Dois Irmãos, a 10ª Brigada de Infantaria Motorizada do Recife, à Estação Ecológica de Caetés, ao Centro de Triagem de Animais Silvestres do Recife – IBAMA.

## LITERATURA CITADA

- ACHA, P. N., B. SZYFRES. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Organización Panamericana de la salud, 2nd Edition, Washington, 989 pp.
- ADLER, B., AND A. P. MOCTEZUMA. 2010. *Leptospira* and leptospirosis. *Veterinary Microbiology* 140: 287-269.
- COLE, J. R., C. R. SULZER, AND A. R. PURSELL. 1973. Improved microtechnique for the leptospiral microscopic agglutination test. *Applied Microbiology* 25: 976-980.
- CORRÊA, S. H. R., S. A. VASCONCELLOS, Z. MORAIS, A. A. TEIXEIRA, R. A. DIAS, M. A. B. V. GUIMARÃES, F. FERREIRA, AND J. S. FERREIRA NETO. 2004. Epidemiologia da Leptospirose em animais silvestres na Fundação Parque Zoológico de São Paulo. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science* 41: 189-193.

- ESTEVEES, F. M., GUERRA NETO, G., R. J. S. GIRIO, M. L. SILVA-VERGARA, AND A. C. F. B. CARVALHO. 2005. Detecção de anticorpos para *Leptospira* spp. em animais e funcionários do Zoológico Municipal de Uberaba, MG. Arquivos do Instituto de Biológico, São Paulo 72: 283-288.
- GIRIO, G., F. L. G. PEREIRA, M. M. FILHO, L. A. MATHIAS, R. C. P. HERREIRA, A. C. ALESSI, AND T. M. S. GIRIO. 2006. Pesquisa de anticorpos contra *Leptospira* spp. em animais silvestres e em estado feral da região de Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil: Utilização da técnica de imuno-histoquímica para detecção do agente. Ciência Rural 34: 165-169.
- GUERRA NETO, G. 2006. Frequência de anticorpos contra *Leptospira* spp. em felídeos neotropicais em cativeiro no Brasil. Ph.D. Dissertação, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, São Paulo, 61 pp.
- GUERRA NETO, G., R. J. S. GIRIO, T. M. DE ANDRADE, L. P. KOPROSKI, W. DE MORAES, AND L. C. DOS SANTOS. 2004. Ocorrência de anticorpos contra *Leptospira* spp. em felídeos neotropicais pertencentes ao Criadouro de Animais Silvestres da Itaipu Binacional e ao Zoológico Municipal Bosque Guarani, Foz do Iguaçu, Estado do Paraná. ARS Veterinária 20: 75-80.
- JORGE, R. S. P., F. FERREIRA, J. S. FERREIRA NETO, S. A. VASCONCELLOS, E. S. LIMA, Z. M. MORAIS, AND G. O. SOUZA. 2011. Exposure of free-ranging wild carnivores, horses and domestic dogs to *Leptospira* spp in the northern Pantanal, Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz 106: 441-444.
- LILEMBAUM, W., R. V. MONTEIRO, P. RISTOW, S. FRAGUAS, V. S. CARDOSO, AND L. P. L. FEDULLO. 2002. Leptospirosis antibodies in mammals from Rio de Janeiro Zoo, Brazil. Research in Veterinary Science 73: 319-321.
- NAVA, A. F. D. 2008. Espécies sentinelas para Mata Atlântica: as consequências epidemiológicas da fragmentação florestal no Pontal de Paranapanema, São Paulo. Ph.D. Dissertação, Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses, Faculdade de

Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, 147 pp.

PIMENTEL, J. S., S. M. GENNARI, J. P. DUBEY, M. F. V. MARVULO, S. A. VASCONCELLOS, Z. M. MORAIS, J. C. R. SILVA, AND J. EVÊNCIO NETO. 2009. Inquérito sorológico para toxoplasmose e leptospirose em mamíferos selvagens neotropicais do Zoológico de Aracaju, Sergipe. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 29: 1009-1014.

PROENÇA, L. M. 2007. Soroprevalência de doenças infecciosas caninas em populações de lobos-guará (*Chrysosyon brachyurous*) e cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. Ph.D. Dissertação, Instituto de Biologia, Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal, 41 pp.

SOUZA JÚNIOR, M. F., Z. I. P. LOBATO, F. C. F. LOBATO, E. C. MOREIRA, R. R. OLIVEIRA, G. G. LEITE, T. D. FREITAS, AND R. A. ASSIS. 2002. Presença de anticorpos da classe IgM de *Leptospira interrogans* em animais silvestres do Estado do Tocantins. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 39: 292-294.

VIEIRA, S. A. 2009. Levantamento de *Leptospira* spp. em animais silvestres do Pantanal Sul-Mato-Grossense, por meio de técnicas sorológicas e moleculares. Ph.D. Dissertação, Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 83 pp.

WHITEMAN, C. W., E. R. MATUSHIMA, U. E. C. CONFALONIERI, M. D. C. PALHA, A. S. L. SILVA, V. C. MONTEIRO. 2007. Human and domestic animal populations as a potential threat to wild carnivore conservation in a fragmented landscape from the Eastern Brazilian Amazon. *Biological Conservation* 138: 290-296.

Tabela I – Frequência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. em carnívoros selvagens de Unidades de Conservação da Mata Atlântica e Caatinga de Pernambuco, segundo espécie, origem, sexo, idade, sorovares e títulos.

Espécie	Origem	Sexo	Idade	Sorovar	Título
Cachorro-do-mato ( <i>Cerdocyon thous</i> )	CETAS/ IBAMA	M	Adulto	Panama	800
Cachorro-do-mato ( <i>Cerdocyon thous</i> )	CETAS/ IBAMA	F	Adulto	Butembo	100
Gato-do-mato-pequeno ( <i>Leopardus tigrinus</i> )	PEDI Zoo	M	Adulto	Copenhageni	200
				Panama	400
Gato-do-mato-pequeno ( <i>Leopardus tigrinus</i> )	PEDI Zoo	M	Adulto	Butembo	100
Onça-pintada ( <i>Panthera onça</i> )	PEDI Zoo	M	Adulto	Butembo	200
Guaxinim ( <i>Procyon cancrivorus</i> )	PEDI Zoo	F	Adulto	Icterohaemorrhagiae	100

Legenda: CETAS/IBAMA = Centro de Triagem de Animais Silvestres/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis; PEDI Zoo = Zoológico do Parque Estadual Dois Irmãos; M = Macho; F = Fêmea.

## 4.2 ARTIGO CIENTÍFICO 2<sup>2</sup>

RH: RESEARCH NOTE

### OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*TOXOPLASMA GONDII* E *NEOSPORA CANINUM* EM CARNÍVOROS SELVAGENS E DOMÉSTICOS DA MATA ATLÂNTICA E CAATINGA DE PERNAMBUCO, BRASIL

**R. C. S. C. Cunha, R. L. Oliveira, V. O. Ribeiro\***, Diogo L. Franco†, G. J. A. Costa, Maria F. V. Marvulo\*, L. C. Alves, P. P. F. Albuquerque‡, R. A. Mota‡ e Jean C. R. Silva, Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE, Brasil; \*Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE, Brasil; †Instituto Brasileiro para medicina da Conservação – Triade, Rua Silveira Lobo, n. 32 Caixa postal 48, Casa Forte - CEP:52061-030; Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE, Brasil. e-mail: ricardosccunha@hotmail.com

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi verificar a ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum* em carnívoros selvagens e domésticos da Mata Atlântica e Caatinga de Pernambuco, Brasil. No período de agosto de 2010 a outubro de 2011 foram colhidas 210 amostras sanguíneas de 46 carnívoros selvagens, 137 cães e 27 gatos. Anticorpos anti-*T. gondii* foram encontrados em 24 (52,2%) dos carnívoros selvagens (MAT $\geq$ 25) e em 53 (32,3%) dos carnívoros domésticos (RIFI  $\geq$ 64). A ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* por espécie foi: 44,4% (8/18) em cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*), 33,3% (1/3) em gatos-do-mato-pequenos (*Leopardus tigrinus*), 66,7% (2/3) em jaguatiricas (*Leopardus pardalis*), 66,7% (2/3) em onças-pintadas (*Panthera onca*), 100% (1/1) em gato-mourisco (*Puma yagouaroundi*), 58,3% (7/12) em quatis (*Nasua nasua*), 100% (2/2) em papa-mel (*Eira barbara*), 100% (1/1) em furão-pequeno (*Galictis cuja*), 35,8% (49/137) em cães (*Canis familiaris*) e 14,8% (4/27) em gatos (*Felis catus*). Nenhum carnívoro selvagem foi soropositivo para *N. caninum*, porém 23 (14%) de 164 carnívoros domésticos (RIFI  $\geq$ 25) apresentaram anticorpos anti-*N. caninum*, sendo 15,3% (21/137) em cães e 7,4%

<sup>2</sup> Artigo redigido nas normas da revista “*Journal of Parasitology*” editado pela *American Society of Parasitologists*, Estados Unidos da América (EUA).

(2/27) em gatos. Este é o primeiro relato da ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* em carnívoros selvagens de vida livre de Pernambuco.

*Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* são protozoários do filo Apicomplexa que podem causar doenças nas mais diversas espécies de animais endotérmicos. A toxoplasmose é uma das zoonoses mais difundidas do mundo e possui uma ampla variedade de hospedeiros intermediários. Praticamente todos os animais endotérmicos são suscetíveis à infecção, sejam eles de vida livre ou de cativeiro, inclusive o homem. Esta importante zoonose é causada pelo protozoário intracelular obrigatório – *T. gondii* e possui os felídeos como hospedeiros definitivos e os principais mantenedores do parasito no meio ambiente (Dubey, 2010). Diversos estudos sorológicos foram realizados em várias espécies de carnívoros selvagens e a soroprevalência varia de região para região (Silva et al., 2001; Dubey, 2010).

O cão doméstico é considerado hospedeiro definitivo do *N. caninum*, agente etiológico da neosporose, pois são capazes de eliminar oocistos do parasito em suas fezes, contaminando o ambiente e aumentando a possibilidade de transmissão horizontal da infecção para outros animais (Basso et al., 2001). Alguns carnívoros selvagens como o coiote (*Canis latrans*) e a raposa-vermelha (*Vulpes vulpes*) foram considerados como hospedeiros intermediários do *N. caninum* (Lindsay et al., 1996; Almería et al., 2002). Posteriormente, o coiote foi identificado como hospedeiro definitivo deste protozoário, sugerindo um papel importante dos canídeos selvagens na transmissão dos oocistos (Gondim et al., 2004). Além disso, a neosporose é considerada uma importante enfermidade reprodutiva podendo causar abortamento e mortalidade neonatal nos bovinos.

No Brasil, estudos sobre a ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* e anti-*N. caninum* foram realizados em carnívoros selvagens neotropicais de vida livre e cativeiro nos Estados de São Paulo (Sogorb et al., 1972; André et al., 2010; Ullmann et al., 2010), Amazonas (Ferraroni e Marzochi, 1980), Distrito Federal (Proença, 2007), Minas Gerais (Melo et al., 2002; Rivetti Jr. et al., 2008), Sergipe (Pimentel et al., 2009) e em diversos estados brasileiros (Silva et al., 2001; Cañón-Franco et al., 2004). Todavia, não existe relato sobre a ocorrência de infecção por *T. gondii* e *N. caninum* carnívoros selvagens de vida livre em Pernambuco.

O objetivo deste estudo foi verificar a ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* e anti-*N. caninum* em carnívoros selvagens da Mata Atlântica e Caatinga do Estado de Pernambuco e dos e carnívoros domésticos do entorno destas localidades.

No período de agosto de 2010 a outubro de 2011 foram colhidas 210 amostras, por conveniência, de 9 espécies selvagens e 2 domésticas, sendo: 18 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*), 3 gatos-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrinus*), 3 jaguatiricas (*Leopardus*

*pardalis*), 3 onças-pintadas (*Panthera onca*), 1 gato-mourisco (*Puma yaguaroundi*), 12 quatis (*Nasua nasua*), 3 guaxinins (*Procyon cancrivorus*), 2 papa-mel (*Eira barbara*), 1 furão (*Galictis cuja*), 137 cães (*Canis familiaris*) e 27 gatos (*Felis catus*).

Para tanto, foram dispostas armadilhas em cinco Unidades de Conservação do Estado de Pernambuco, Brasil: 72º Batalhão de Infantaria Motorizado (72BIMtz) em Petrolina (09°23'S, 40°28'O), Estação Ecológica (ESEC) do Tapacurá em São Lourenço da Mata (08°07'S, 34°55'O), no Parque Estadual Dois Irmãos (PEDI) no bairro de Dois Irmãos no Recife (08°09'S, 34°52'O) e na Mata do Curado no bairro do Curado no Recife (08°04'S, 34°57'O), na Estação Ecológica (ESEC) de Caetés no bairro de Caetés em Paulista (07°55'S, 34°55'O) Pernambuco, Brasil.

As armadilhas foram colocadas em pontos pré-estabelecidos mapeados por meio do Sistema de Posicionamento Global (GPS) após o reconhecimento da área por meio de incursões prévias. Além disso, os carnívoros selvagens que foram encaminhados ao Centro de Triagem de Animais Silvestres – CETAS do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e do acervo dos zoológicos de Pernambuco, do Parque Estadual Dois Irmãos (PEDI Zoo) e do 72BIMtz (72BIMtz Zoo), também foram utilizados nesta pesquisa.

Os carnívoros selvagens de vida livre e os cães e gatos errantes dentro da área de mata das Unidades de Conservação da Mata Atlântica e Caatinga foram capturados com armadilhas do tipo gaiola (*Live trap* tipo *Tomahawk*) em arame galvanizado dobráveis com dimensões de 120 cm de comprimento, 40 cm de largura e 60 cm de altura, com atração por iscas, distantes umas das outras de 100 a 1000 m. Os carnívoros selvagens foram anestesiados com cloridrato de cetamina (10–12 mg/kg) associado ao cloridrato de xilazina (1–2 mg/kg) pela via intramuscular. Para a colheita de sangue de cães e gatos domiciliados foram realizadas visitas às residências do entorno das Unidades de Conservação.

A colheita do sangue foi realizada por venopunção das veias cefálica, jugular ou safena. O sangue de cada carnívoro foi centrifugado para obtenção do soro sanguíneo, que foi estocado em microtubos de polipropileno e armazenado sob congelamento (-20°C) até a realização dos exames sorológicos.

Para a determinação de anticorpos anti-*T. gondii* nos carnívoros selvagens foi utilizado o Teste de Aglutinação Modificado (MAT), utilizando taquizoítos inativados pela formalina e 2-mercaptoetanol (Dubey and Desmonts, 1987) com ponto de corte o título 1:25 (Pimentel et al., 2009; Dubey, 2010). Para os carnívoros domésticos utilizou-se a Reação de Imunofluorescência Indireta – RIFI (Camargo, 1974) com ponto de corte o título 1:64



(Bresciani et al., 2007; Figueredo et al., 2008). Para pesquisa de anticorpos anti- *N. caninum* utilizou-se a RIFI com ponto de corte o título de 1:25 para os felídeos e 1:50 para as demais espécies de carnívoros (Dubey e Lindsay, 1996; Cañón-Franco et al., 2004; Figueredo et al., 2008). Soros controles positivos e negativos foram incluídos em cada teste.

Dentre as 210 amostras de soros sanguíneos dos carnívoros analisadas, 77 (36.7%) apresentaram anticorpos anti-*T. gondii* e 23 (10.9%) apresentaram anticorpos anti-*N. caninum*. Os resultados da ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* e os respectivos títulos por espécie de carnívoros estão expressos na Tabela I.

Dos 46 carnívoros selvagens analisados, 24 (52.2%) foram soropositivos para anticorpos anti-*T. gondii*, sendo 44.4% (8/18) dos canídeos, 60% (6/10) dos felídeos, 46.7% (7/15) dos procionídeos e 100% (3/3) dos mustelídeos. Com relação à procedência dos carnívoros selvagens, 71.5 % (5/7) dos animais de vida livre (2 cachorros-do-mato, 1 jaguatirica e 2 quatis) e 50% (19/38) dos animais de cativeiro (6 cachorros-do-mato, 1 gato-do-mato-pequeno, 1 jaguatirica, 2 onças-pintadas, 1 gato-mourisco, 5 quatis, 2 papa-mel e 1 furão-pequeno) apresentaram anticorpos anti-*T. gondii* (Tabela II).

A frequência de cães e gatos domiciliados e errantes soropositivos para anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum* do interior e do entorno de Unidades de Conservação de Pernambuco, de acordo com a localidade, sexo e faixa etária esta descrita na Tabela III.

Considerando a titulação dos cães e gatos soropositivos, a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* foi: 8.7% (2/23) em 1:25 (2 gatos), 21.7% (5/23) em 1:50 (5 cães), 21.7% (5/23) em 1:100 (5 cães), 30.4% (7/23) em 1:200 (7 cães), 4.3% (1/23) em 1:400 (1 cão) e 13% (3/23) em 1:800 (3 cães).

A ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* em carnívoros selvagens de vida livre em Unidades de Conservação de Pernambuco foi de 71,4% (5/7) e corroborou com outras pesquisas similares realizadas com carnívoros selvagens de vida livre no Brasil em que a ocorrência variou de 22.7% a 80% (Ferraroni e Marzochi, 1980; Proença, 2007; Ullmann et al., 2010). Nos carnívoros selvagens de cativeiro 48.7% (19/39) apresentaram anticorpos anti-*T. gondii*, frequência que ficou próxima de outras pesquisas realizadas no Brasil em que a mesma variou de 50.5% a 94.7% (Sogorb et al., 1972; Silva et al., 2001; Rivetti Jr. et al., 2008; Pimentel et al., 2009; André et al., 2010).

No presente estudo, tanto carnívoros selvagens de vida livre, quanto os de cativeiro foram expostos ao *T. gondii*. Em todas as localidades em que houve captura de carnívoros

selvagens, pelo menos um animal foi soropositivo, o que sugere que este agente etiológico está bem distribuído dentro destas áreas de estudo.

Nestes casos a ocorrência de *T. gondii* e de *N. caninum* pode variar de região para região devido aos diferentes riscos de disseminação e transmissão destes agentes, que podem ocorrer tanto dos carnívoros selvagens para os domésticos e vice-versa. Devido ao hábito alimentar dos carnívoros, estes animais podem ingerir tecido muscular de presas e carcaças que podem conter cistos teciduais de *T. gondii* ou *N. caninum*, outros tipos de alimentos ou água contaminados com material fecal de felídeos (*T. gondii*) ou dos cães domésticos (*N. caninum*) e assim se tornarem importantes na cadeia de transmissão da toxoplasmose e neosporose (Butler et al., 2004; Dubey, 2010).

Vale ressaltar que a presença de cães e gatos errantes soropositivos para anticorpos anti-*T. gondii* e anti-*N. caninum* no interior das Unidades de Conservação de Pernambuco, bem como a presença de cães e gatos ferais, errantes ou semi-domiciliados no entorno destas Unidades de Conservação podem acarretar riscos à população de diversos animais selvagens de cada localidade. A presença de cães e gatos domésticos como competidores de alimentos e possíveis fontes de disseminação de patógenos também podem aumentar o risco de exposição a agentes etiológicos, como o *T. gondii*, *N. caninum* e outros, em áreas de conservação da vida selvagem (Butler et al., 2004; Galetti e Sazima, 2006).

Desta forma, a necessidade de realizar outras pesquisas para analisar o papel que estas espécies possam desempenhar no ciclo biológico da toxoplasmose e da neosporose nestas localidades torna-se muito importante para se estabelecer medidas eficazes de controle destas enfermidades. Dentre as espécies hospedeiras, os carnívoros selvagens assumem uma posição ainda mais importante, por serem predadores e em algumas ocasiões terem hábitos sinantrópicos em áreas urbanas e rurais.

Este trabalho foi o primeiro estudo com carnívoros selvagens de vida livre do Estado de Pernambuco e o primeiro relato da ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* em carnívoros selvagens de vida livre em Pernambuco.

Agradecemos a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE pelo apoio financeiro e concessão da bolsa de mestrado, ao Instituto Brasileiro para Medicina da Conservação – Tríade pelo apoio logístico, ao 72º Batalhão de Infantaria Motorizado de Petrolina, a Estação Ecológica do Tapacurá, ao Parque Estadual Dois Irmãos, a 10ª Brigada de Infantaria Motorizada do Recife, a Estação Ecológica de Caetés e ao Centro de Triagem de Animais Silvestres do Recife.

**LITERATURA CITADA**

ALMERÍA, S., D. FERRER, M. PABÓN, J. CASTELLÀ, AND S. MAÑAS. 2002. Red foxes (*Vulpes vulpes*) are a natural intermediate host of *Neospora caninum*. *Veterinary Parasitology* **107**: 287-294.

ANDRÉ, M. R., C. H. ADANIA, R. H. F. TEXEIRA, K. F. SILVA, M. M. G. JUSI, S. T. Z. MACHADO, C. P. DE BORTOLLI, M. FALCADE, L. SOUZA, S. M. ALEGRETTI, P. A. N. FELIPPE, AND R. Z. MACHADO. 2010. Antibodies to *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in captive neotropical and exotic wild canids and felids. *Journal of Parasitology* **96**: 1007-1009.

BASSO, W., L. VENTURINI, M. C. VENTURINI, D. E. HILL, O. C. H. KWOK, S. K. SHEN, AND J. P. DUBEY. 2001. First isolation of *Neospora caninum* from the feces of a naturally infected dog from beef-cattle farms, dairy farms, and from urban areas of Argentina. *Journal of Parasitology* **87**: 612-618.

BRESCIANI, K. D. S., S. M. GENNARI, A. C. M. SERRANO, A. A. R. RODRIGUES, T. UENO, L. G. FRANCO, S. H. V. PERRI, AND A. F. T. AMARANTE. 2007. Antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in domestic cats from Brazil. *Parasitology Research* **100**: 281-285.

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

CAMARGO, M. E. 1974. Introdução as técnicas de imunofluorescência. *Revista Brasileira de Patologia Clínica* **10**: 143-169.

CAÑÓN-FRANCO, W. A., L. E. O. YAI, S. L. P. SOUZA, L. C. SANTOS, N. A. R. FARIAS, J. RUAS, F. W. ROSSI, A. A. B. GOMES, J. P. DUBEY, AND S. M. GENNARI. 2004. Detection of antibodies to *Neospora caninum* in two species of wild canids, *Lycalopex gymnocercus* and *Cerdocyon thous* from Brazil. *Veterinary Parasitology* **123**: 275-277.

DUBEY, J. P. 2010. *Toxoplasmosis of animals and humans*, 2th ed. CRC Press, Boca Raton, Florida, 313 p.

\_\_\_\_\_, AND D. S. LINDSAY. 1996. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. *Veterinary Parasitology* **67**: 1-59.

\_\_\_\_\_, AND G. DESMONTS. 1987. Serologic responses of equids fed *Toxoplasma gondii* oocysts. *Equine Veterinary Journal* **19**: 337-339.

\_\_\_\_\_, G. SHARES, AND M. ORTEGA-MORA. 2007. Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. *Clinical Microbiology Reviews* **20**: 323-367.

FERRARONI, J. J., AND M. C. MARZOCHI. 1980. Prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in domestic and wild animals, and human groups of the Amazonas region. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* **75**: 99-109.

FIGUEREDO, L. A., F. DANTAS-TORRES, E. B. FARIA, L. F. P. GONDIN, L. SIMÕES-MATTOS, S. P. BRANDÃO-FILHO, AND R. A. MOTA. 2008. Occurrence of antibodies to *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* in dogs from Pernambuco, Northeast Brazil. *Veterinary Parasitology* **157**: 9-13.

GALETTI, M., AND I. SAZIMA. 2006. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. *Natureza e conservação* **4**: 58-63.

GONDIM, L. F. P., M. M. MCALLISTER, W. C. PITT, AND D. E. ZEMLICKA. 2004. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. *International Journal for Parasitology* **34**: 159-161.

LINDSAY, D. S., E. J. KELLY, R. D. MCKOWN, F. J. STEIN, J. PLOZER, J. HERMAN, B. L. BLAGBURN, AND J. P. DUBEY. 1996. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in coyotes (*Canis latrans*) and experimental infections of coyotes with *Neospora caninum*. *Journal of Parasitology* **82**: 657-659.

MELO, C. B., R. C. LEITE, F. S. C. LEITE, AND R. C. LEITE. 2002. Serological surveillance on South American wild canids for *Neospora Caninum*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* **54**: 444-447.

PIMENTEL, J. S., S. M. GENNARI, J. P. DUBEY, M. F. V. MARVULO, S. A. VASCONCELLOS, Z. M. MORAIS, J. C. R. SILVA, AND J. EVÊNCIO NETO. 2009. Inquérito sorológico para toxoplasmose e leptospirose em mamíferos selvagens neotropicais do Zoológico de Aracaju, Sergipe. *Pesquisa Veterinária Brasileira* **29**: 1009-1014.

PROENÇA, L. M. 2007. Soroprevalência de doenças infecciosas caninas em populações de lobos-guará (*Chrysosyon brachyurous*) e cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) na Estação Ecológica de Águas Emendadas, DF. Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal. 41 p.

RIVETTI JR., A. V., F. A. CAXITO, M. RESENDE, AND Z. I. P. LOBATO. 2008. Avaliação sorológica para *Toxoplasma gondii* pela imunofluorescência indireta e detecção do vírus da imunodeficiência felina pela *nested* PCR em felinos selvagens. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* **60**: 1281-1283.

SILVA, J. C. R., S. OGASSAWARA, C. H. ADANIA, F. FERREIRA, S. M. GENNARI, J. P. DUBEY, AND J. S. FERREIRA-NETO. 2001. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in captive Neotropical felids from Brazil. *Veterinary Parasitology* **102**: 217-224.

SOGORB, F., L. F. JAMRA, E. C. GUIMARÃES, AND M. P. DEANE. 1972. Toxoplasmose espontânea em animais domésticos e silvestres, em São Paulo, Brasil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* **14**: 314-320.

ULLMANN, L. S., R. C. SILVA, W. MORAES, Z. S. CUBAS, L. C. SANTOS, J. L. HOFFMANN, N. MOREIRA, A. M. GUIMARAES, P. MONTAÑO, H. LANGONI, AND A. W. BIONDO. 2010. Serological survey of *Toxoplasma gondii* in captive neotropical felids from Southern Brazil. *Veterinary Parasitology* **172**: 144-146.

Tabela I. Frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em carnívoros selvagens (MAT $\geq$ 25) e domésticos (RIFI $\geq$ 64) do interior e do entorno de Unidades de Conservação de Pernambuco, Brasil.

Espécies	Positivos (%)	n	Soropositivos para anticorpos anti- <i>Toxoplasma gondii</i>						
			Títulos						
			25	50	64	128	256	512	1024
Cachorro-do-mato ( <i>Cerdocyon thous</i> )	8 (44.4)	18	6	2	-	-	-	-	-
Gato-do-mato-pequeno ( <i>Leopardus tigrinus</i> )	1 (33.3)	3	1	-	-	-	-	-	-
Gato-mourisco ( <i>Puma yaguaroundi</i> )	1 (100)	1	1	-	-	-	-	-	-
Jaguaririca ( <i>Leopardus pardalis</i> )	2 (66.7)	3	-	2	-	-	-	-	-
Onça-pintada ( <i>Panthera onca</i> )	2 (66.7)	3	2	-	-	-	-	-	-
Guaxinim ( <i>Procyon cancrivorus</i> )	0 (0)	3	-	-	-	-	-	-	-
Papa-mel ( <i>Eira barbara</i> )	2 (100)	2	1	1	-	-	-	-	-
Quati ( <i>Nasua nasua</i> )	7 (58.3)	12	4	3	-	-	-	-	-
Furão-pequeno ( <i>Galictis cuja</i> )	1 (100)	1	-	1	-	-	-	-	-
Cão ( <i>Canis familiaris</i> )	49 (35.8)	137	-	-	11	17	11	7	3
Gato ( <i>Felis catus</i> )	4 (14.8)	27	-	-	1	1	-	2	-

Legenda: n = número total de animais examinados por espécie

Tabela II – Frequência de carnívoros selvagens soropositivos para anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* de Unidades de Conservação de Pernambuco, de acordo com a área de estudo, procedência, sexo e faixa etária.

Variáveis	Canideos n/p* (%)	Felídeos n/p* (%)	Procionídeos n/p* (%)	Mustelídeos n/p* (%)
Área de Estudo				
PEDI	-	1/1 (100%)	-	-
ESEC Caetés	1/2 (50%)	-	2/2(100%)	-
72BIMTz	1/2 (50%)	-	-	-
72BIMTz Zoo	-	-	0/1 (0%)	-
Cetas/IBAMA	3/5 (60%)	-	-	-
PEDI Zoo	3/9 (33,3%)	5/9 (55,5%)	5/12 (41,7%)	3/3 (100%)
Procedência				
Vida Livre	2/4 (50%)	1/1 (100%)	2/2(100%)	-
Cativeiro	6/14 (42,8%)	5/9 (55,5%)	5/13 (38,5%)	3/3 (100%)
Sexo				
Macho	5/8 (62,5%)	2/5 (40%) 5,3-85,3	1/4 (25%)	2/2 (100%)
Fêmea	3/10 (30%)	4/5 (80%) 28,3-99,5	6/11 (54,5%)	1/1 (100%)
Faixa etária				
Filhote	1/3 (33,3%)	-	2/2 (100%)	-
Jovem	2/4 (50%)	-	-	-
Adulto	5/11 (45,4%)	5/9 (55,5%)	5/13 (38,5%)	3/3 (100%)
Senil		1/1 (100%)	-	-
Total	8/18 (44,4%)	6/10 (60%)	7/15 (46,7%)	3/3 (100%)

Legenda: *T. gondii*: *Toxoplasma gondii*. n/p\* (%): número de soropositivos / número de animais examinados (porcentagem). PEDI: Parque Estadual de Dois Irmãos. ESEC Caetés: Estação Ecológica de Caetés. 72BIMTz: 72º Batalhão de Infantaria Motorizada de Petrolina. 72BIMTz Zoo: Zoológico do 72º Batalhão de Infantaria Motorizada de Petrolina. Cetas/IBAMA: Centro de Triagem de animais silvestres do Instituto Brasileiro para Conservação do Meio Ambiente. PEDI Zoo: Zoológico do Parque Estadual de Dois Irmãos

Tabela III – Frequência de cães e gatos domiciliados e errantes soropositivos para anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum* do interior e do entorno de Unidades de Conservação de Pernambuco, de acordo com a localidade, sexo e faixa etária.

Variáveis	Cães Domiciliados Soropositivos		Cães Errantes Soropositivos		Gatos Domésticos Soropositivos		Gatos Errantes Soropositivos	
	<i>T. gondii</i> n/p* (%)	<i>N. caninum</i> n/p* (%)	<i>T. gondii</i> n/p* (%)	<i>N. caninum</i> n/p* (%)	<i>T. gondii</i> n/p* (%)	<i>N. caninum</i> n/p* (%)	<i>T. gondii</i> n/p* (%)	<i>N. caninum</i> n/p* (%)
Área de Estudo								
PEDI	13/30 (43.3%)	5/30 (16.7%)	1/2 (50%)	1/2 (50%)	1/5 (20%)	0/5 (0%)	1/1 (100%)	0/1 (0%)
Curado	5/22 (22.7%)	3/22 (13.6%)	-	-	0/6 (0%)	0/6 (0%)	0/2 (0%)	1/2 (50%)
Caetés	8/33 (24.2%)	4/33 (12.1%)	-	-	0/4 (0%)	0/4 (0%)	0/1 (0%)	0/1 (0%)
Tapacurá	16/20 (80%)	5/20 (25%)	0/1 (0%)	0/1 (0%)	1/5 (20%)	1/5 (20%)	-	-
Petrolina	6/28 (21.4%)	3/28 (21.4%)	0/1 (0%)	0/1 (0%)	-	-	1/3 (33.3%)	0/3 (0%)
Sexo								
Macho	25/69 (36.2%)	13/69 (18.8%)	-	-	0/8 (0%)	0/8 (0%)	1/4 (25%)	1/4 (25%)
Fêmea	23/64 (35.9%)	7/64 (10.9%)	1/4 (25%)	1/4 (25%)	2/12 (16.7%)	1/12 (8.3%)	1/3 (33.3%)	0/3 (0%)
Faixa etária								
Filhote	0/4 (0%)	0/4 (0%)	-	-	0/1 (0%)	0/1 (0%)	0/1 (0%)	0/1 (0%)
Jovem	1/6 (16.7%)	0/6 (0%)	-	-	0/3 (0%)	0/3 (0%)	0/1 (0%)	0/1 (0%)
Adulto	47/123 (38.2%)	20/123 (38.2%)	1/4 (25%)	1/4 (25%)	2/16 (12.5%)	1/16 (6.2%)	2/5 (40%)	1/5 (20%)
Total	48/133 (36.1%)	20/133 (16.3%)	1/4 (25%)	1/4 (25%)	2/20 (10%)	1/20 (5%)	2/7 (28.6%)	1/7 (14.3%)

Legenda: *T. gondii*: *Toxoplasma gondii*. *N. caninum*: *Neospora caninum*. n/p\* (%): número de soropositivos / número de animais examinados (porcentagem). PEDI: Parque Ecológico de Dois Irmãos. Curado: Reserva Ecológica da Mata do Curado. Caetés: Estação Ecológica de Caetés. Tapacurá: Estação Ecológica de Tapacurá, Petrolina: vários bairros do entorno do 72º Batalhão de Infantaria Motorizada.



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de pesquisas envolvendo espécies de animais selvagens de vida livre e cativo são laboriosas e onerosas. Todavia, os resultados obtidos nestes estudos auxiliam na elucidação de lacunas na epidemiologia de diversas doenças nestas regiões, tais como, a leptospirose, toxoplasmose e neosporose, assim como, podem ser úteis na elaboração de medidas preventivas e na formação de políticas públicas, seja para a conservação da vida silvestre, seja na saúde pública.

No presente estudo, todos os carnívoros selvagens manejados aparentemente estavam clinicamente saudáveis e sem apresentar sinal clínico de doenças, apesar disso foram encontrados resultados positivos para a ocorrência de anticorpos anti-*Leptospira* spp. e anti-*T. gondii*, o que indicou a possibilidade destes indivíduos terem entrado em contato com os agentes etiológicos no ambiente de Mata Atlântica e Caatinga.

Estes achados, bem como, os resultados positivos para infecção por leptospirose, toxoplasmose e neosporose nos cães e gatos domésticos do interior e do entorno das Unidades de Conservação também foram importantes para no futuro tentar-se evitar a disseminação da leptospirose, toxoplasmose e neosporose nestas localidades, aliando medidas de controle dos cães e gatos errantes no entorno das Unidades de Conservação e na realização de atividades de Educação em Saúde com as populações do entorno.

Este trabalho representou o primeiro estudo com carnívoros selvagens de vida livre do Estado de Pernambuco e o primeiro relato da ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* em carnívoros selvagens de vida livre em Pernambuco e anti-*Leptospira* spp em carnívoros selvagens de Pernambuco. Contudo, novos estudos a longo prazo relacionados à análise da saúde das espécies de carnívoros selvagens tornam-se necessários com o intuito de verificar o perfil epidemiológico das enfermidades nas Unidades de Conservação de Pernambuco, aliados a outras pesquisas e ações, visando a conservação dos carnívoros selvagens e a Promoção da Saúde.