

EDNA MICHELLY DE SÁ SANTOS

**AVALIAÇÃO CLÍNICA E DIAGNÓSTICO DA INFECÇÃO POR
Leishmania (Leishmania) infantum chagasi, *Toxoplasma gondii*,
Neospora caninum E PRESENÇA DE ECTOPARASITISMO EM
CACHORRO-DO-MATO (*Cerdocyon thous*) NO ESTADO DE
PERNAMBUCO, BRASIL**

RECIFE – PE

2015



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA E FISIOLOGIA ANIMAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIA ANIMAL

AVALIAÇÃO CLÍNICA E DIAGNÓSTICO DA INFECÇÃO POR
***Leishmania (Leishmania) infantum chagasi*, *Toxoplasma gondii*,**
***Neospora caninum* E PRESENÇA DE ECTOPARASITISMO EM**
CACHORRO-DO-MATO (*Cerdocyon thous*) NO ESTADO DE
PERNAMBUCO, BRASIL

EDNA MICHELLY DE SÁ SANTOS

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biociência Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Biociência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Leucio Câmara Alves

RECIFE – PE

2015

Ficha Catalográfica

S237a Santos, Edna Michelly de Sá
Avaliação clínica e diagnóstico da infecção por *Leishmania*
(*Leishmania*) *infantum chagasi*, *Toxoplasma gondii*, *Neospora*
caninum e presença de ectoparasitismo em cachorro-do-mato
(*Cerdocyon thous*) no Estado de Pernambuco, Brasil / Edna
Michelly de Sá Santos. -- Recife, 2015.
68 f.

Orientador(a): Leucio Câmara Alves.
Tese (Doutorado em Biociência Animal) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Morfologia e
Fisiologia Animal, Recife, 2015.
Inclui anexo(s), apêndice(s) e referências.

1. Medicina da conservação 2. Cachorro-do-mato
3. Diagnóstico 4. Ectoparasitos I. Alves, Leucio Câmara,
orientador II. Título

CDD 591.1

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MORFOLOGIA E FISIOLOGIA ANIMAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIA ANIMAL

AVALIAÇÃO CLÍNICA E DIAGNÓSTICO DA INFECÇÃO POR *Leishmania (Leishmania)*
infantum chagasi, *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* E PRESENÇA DE
ECTOPARASITISMO EM CACHORRO-DO-MATO (*Cerdocyon thous*) NO ESTADO DE
PERNAMBUCO, BRASIL

EDNA MICHELLY DE SÁ SANTOS

Aprovada em 09/01/2015

BANCA EXAMINADORA:

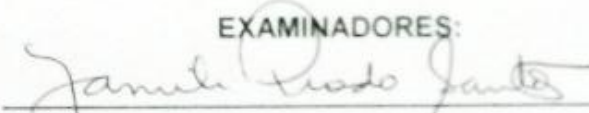
ORIENTADOR:



Prof. Dr. Leúcio Câmara Alves

Departamento de Medicina Veterinária-UFRPE

EXAMINADORES:



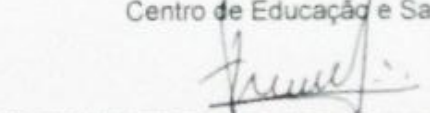
Prof. Dr. Jamile Prado dos Santos

Departamento de Medicina Veterinária-UFS



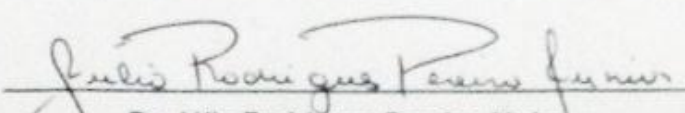
Prof. Dr. Carina Scanoni Maia

Centro de Educação e Saúde-UFCG



Prof. Dr. Frederico Celso Lyra Maia

Departamento de Medicina Veterinária-UFRPE



Dr. Júlio Rodrigues Pereira Júnior

Médico Veterinário Autônomo

*Aos meus queridos pais, Sandra e Edmilson,
por todo amor incondicional e pela confiança.*

*À minha Mãe Nena, pela dedicação e por estar presente em todas as horas.
Por nunca ter medido esforços em prol da minha jornada.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela saúde e por ter trilhado o meu caminho para ter chegado até aqui.

Aos meus pais, Edmilson e Sandra, por todo o amor incondicional e por terem acreditado na minha capacidade desde o início, além do apoio em todas as decisões.

Ao meu irmão, pelo companheirismo fraterno e profissional que sempre me proporcionou.

A minha mãe Nena que mesmo distante fisicamente, sempre esteve ao meu lado contribuindo imensamente pra minha formação pessoal e profissional.

A Samuel, por toda força, paciência, apoio e amor sublime que me despertou ao longo desses anos.

Ao meu sempre e eterno orientador, Leucio, por ter acreditado em mim desde o começo, ainda na graduação, e me proporcionar momentos decisivos da vida profissional. Por ser acima de tudo, amigo.

Aos meus amigos, quase irmãos, Pedro e Júlio, por estarem presentes na minha vida acima de qualquer obstáculo e disponíveis sempre.

Aos meus companheiros e toda a equipe do Laboratório de Doenças Parasitárias, especialmente a Neurisvan, Márcia Paula, Nadine, Hévila, Gláucia, Edson que me motivaram, ouviram, ajudaram e tornaram o trabalho mais doce.

Aos anjos que foram essenciais para a execução desse projeto, quando ele foi um desafio, Ricardo, Adriana Quirino (CEMAFAUNA-Petrolina), Cristina Farias (CETAS-Recife), Dênisson e Daniel (Parque Estadual de Dois Irmãos).

À FACEPE e a CAPES pelo apoio financeiro.

RESUMO

Muitos carnívoros selvagens podem participar na cadeia de transmissão como reservatórios e são hospedeiros de diversos parasitos que influenciam a saúde dos ecossistemas e dos ambientes naturais. Sendo assim, o objetivo desse trabalho foi diagnosticar a infecção em *Cerdocyon thous* do estado de Pernambuco por *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi*, *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum*, assim como avaliar o ectoparasitismo nesta espécie. Foram utilizados vinte animais, sendo oito machos e doze fêmeas, de cativeiro e de vida livre do município de Petrolina e da Região Metropolitana do Recife. Foi realizada a PCR de pele e medula óssea para pesquisa de *Leishmania (Leishmania) infantum*, bem como a reação de imunofluorescência indireta para o diagnóstico dos agentes etiológicos, assim como a coleta de ectoparasitas. Anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* foram detectados em 20% e 70% dos animais, respectivamente. Nenhuma amostra foi positiva para *Leishmania* sp. Os ectoparasitos encontrados foram classificados como *Ctenocephalides felis*, *Pulex irritans*, *Rhipicephalus sanguineus* e *Amblyomma aureolatum*. Os resultados demonstraram que *C. thous* não faz parte da cadeia epidemiológica da leishmaniose visceral na área estudada, entretanto devem participar como hospedeiro definitivo de *N. caninum* e suscetível a infecção por *T. gondii*. Este foi o primeiro relato da infecção por *T. gondii* e *N. caninum* em *C. thous* do estado de Pernambuco e a primeira descrição do parasitismo desta espécie por *A. aureolatum* no nordeste brasileiro.

Palavras-chave: Medicina da conservação, Cachorro-do-mato, Diagnóstico, Ectoparasitos.

ABSTRACT

Many wild carnivores can participate in the transmission chain as reservoirs and are hosts to many parasites that influence the health of ecosystems and natural environments. Thus, the aim of this study was to diagnose the infection in *Cerdocyon thous* of state of Pernambuco by *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi*, *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum*, and to assess the ectoparasitismo this species. Twenty animals were used, eight males and twelve females, captive and free living of municipality of Petrolina and Metropolitan Area of Recife. PCR was performed to skin and bone marrow for test *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* and the immunofluorescence antibody test for the diagnosis of the etiologic agents, as well as the collection of ectoparasites. IgG antibodies to *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* was detected in 20% and 70% of animals respectively. No sample was positive for *Leishmania* spp. Ectoparasites found were classified as *Ctenocephalides felis*, *Pulex irritans*, *Rhipicephalus sanguineus* and *Amblyomma aureolatum*. The results showed that *C. thous* not part of the epidemiological chain of visceral leishmaniasis in the study area, however should participate as definitive host of *N. caninum* and susceptible to infection by *T. gondii*. This was the first report of infection by *T. gondii* and *N. caninum* in *C. thous* the State of Pernambuco and the first description of this species parasitism by *A. aureolatum* in northeastern Brazil.

Keywords: Conservation medicine, Crab-eating fox, Diagnosis, Ectoparasites.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. Introdução	11
2. Revisão de literatura	13
2.1. Ocorrência e hábitos de <i>Cerdocyon thous</i>	13
2.2. Infecção por <i>Leishmania (L.) infantum chagasi</i> em <i>Cerdocyon thous</i> ..	14
2.3. Infecção por <i>Toxoplasma gondii</i> em <i>Cerdocyon thous</i>	16
2.4. Infecção por <i>Neospora caninum</i> em <i>Cerdocyon thous</i>	17
2.5. Ectoparasitos em <i>Cerdocyon thous</i>	18
3. Referências	20
4. Objetivos	28
4.1. Objetivo geral	28
4.2. Objetivos específicos	28
CAPÍTULO I - Infecção por <i>Leishmania (Leishmania) infantum chagasi</i> em cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>) de vida livre e de cativeiro do estado de Pernambuco, Brasil	29
RESUMO	30
ABSTRACT	30
Introdução	31
Material e métodos	32
Resultados e discussão	33
Referências	35
CAPÍTULO II – Presença de anticorpos IgG anti- <i>Toxoplasma gondii</i> em cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>) de vida livre e de cativeiro do estado de Pernambuco, Brasil	38

RESUMO	39
ABSTRACT	39
Introdução	40
Material e métodos	40
Resultados e discussão	42
Referências	43
CAPÍTULO III - Ocorrência de <i>Neospora caninum</i> em cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>) de vida livre e de cativeiro do estado de Pernambuco, Brasil	45
RESUMO	46
ABSTRACT	46
Introdução	47
Material e métodos	47
Resultados e discussão	49
Referências	50
CAPÍTULO IV – Sifonápteros e ixodídeos de cachorro-do-mato (<i>Cerdocyon thous</i>) do estado de Pernambuco, Brasil	52
RESUMO	53
ABSTRACT	53
Introdução	54
Material e métodos	54
Resultados e discussão	56
Referências	58
5. Conclusões gerais	61
APÊNDICE	62
ANEXOS	64

1. Introdução

Os canídeos constituem uma família de mamíferos digitígrados que apresentam a maior distribuição entre as famílias da ordem Carnivora, estando representados em todo o mundo (EISENBERG & REDFORD, 1999), ocupando uma grande variedade de habitat como pântanos, terrenos alagados, desertos e florestas tropicais (GOMES, 2006).

Por controlarem populações de espécies de níveis inferiores na cadeia alimentar, estes carnívoros exercem papel fundamental na estabilidade e integridade dos ecossistemas (TERBORGH et al., 2001).

Os canídeos apresentam padrão anatômico relativamente uniforme, sendo as menores espécies ligadas a ambientes áridos, cuja disponibilidade de alimento é menor ao longo do ano. Algumas espécies são acentuadamente onívoras ou insetívoras, sendo os machos ligeiramente maiores do que as fêmeas (STOSKOPF, 2003).

Na América do Sul, têm sido registradas nove espécies de canídeos selvagens. No Brasil, seis espécies têm sido descritas a saber: *Atelocynus microtis* (cachorro-de-orelhas-curtas), *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará), *Speothos venaticus* (cachorro-vinagre), *Cerdocyon thous* (cachorro-do-mato), *Lycalopex vetulus* (raposa-do-campo) e *Lycalopex gymnocercus* (cachorro-do-campo) (PESSUTI et al., 2001).

C. thous é o canídeo neotropical mais amplamente distribuído que habita principalmente ambientes florestais (ROCHA et al., 2008), além de ser encontrado na Caatinga, já que esta espécie é capaz de se beneficiar das ações antrópicas, explorando resíduos de alimentos a partir de criações de animais domésticos (SILVA et al., 2003).

No ambiente silvestre, muitas espécies podem ser reservatório de agentes patogênicos (LUPPI et al., 2008), sem entretanto desenvolver doença clínica. Contudo, quando esta espécie de canídeo ocorre em áreas próximas daquelas urbanas, estes animais passam a ser suscetíveis aos agentes infecciosos e parasitários, além de ectoparasitos que acometem os canídeos domésticos (CERQUEIRA et al., 2000; RODRIGUES & DAEMON, 2004; GOMES, 2006).

Neste sentido, infestações por espécies de artrópodes das ordens Siphonaptera, Phthiraptera e Arachnida em *C. thous*, tem sido reportada

(CERQUEIRA et al., 2000; RODRIGUES & DAEMON, 2004), podendo causar sérios problemas de comportamento, além de transmissão de agentes patogênicos (GOMES, 2006).

Alterações ambientais têm provocado mudanças na relação parasito x hospedeiro e surtos epidêmicos causados por agentes patogênicos de potencial zoonótico têm ocorrido (CATENACCI et al., 2010). Por outro lado, essas mudanças têm sido apontada como causa de doença clínica na população humana que habita próximo de áreas de reservas ecológicas ou que tem acesso a estes fragmentos (PIGNATTI, 2004).

O diagnóstico da infecção por *Leishmania* spp. tem sido relatado em cachorros-do-mato (LUPPI et al., 2008; SOUZA et al., 2010), o qual é apontado como hospedeiro natural do parasito (FERREIRA et al., 2013). Porém, a importância de *C. thous* como reservatório de *Leishmania* spp. depende do seu potencial de infectar os vetores flebotomíneos e de reintroduzir a infecção em uma população de cães livres da doença (DRESSEN, 1990).

Em contrapartida, muitas pesquisas apontam também a presença de anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* em *C. thous* (GENNARI et al., 2004; CATENACCI et al., 2010), indicando a sua participação na epidemiologia da doença, sendo também um bom indicador de contaminação ambiental, atuando, desta forma, como animais sentinelas da infecção para os animais de produção e os humanos (GENNARI et al., 2004).

Da mesma forma, em função da presença de anticorpos IgG anti-*Neospora caninum* em canídeos silvestres (CAÑON-FRANCO et al., 2004; GONDIM, 2006), a participação do cachorro-do-mato na epidemiologia da neosporose tem sido sugerida (GONDIM, 2006).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar clinicamente os animais e diagnosticar a infecção por *Leishmania* (*Leishmania*) *infantum chagasi*, *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* e identificar o ectoparasitismo em *Cerdocyon thous* do estado de Pernambuco, Brasil.

2. Revisão de literatura

2.1. Ocorrência e hábitos do *Cerdocyon thous*

C. thous é um canídeo selvagem sul-americano que está presente em áreas da região norte da Venezuela até o Uruguai (BUENO & MOTTA JUNIOR, 2004), ocupando desde áreas abertas até ambientes florestados. É um animal relativamente abundante no Brasil (TROVATI et al., 2007), particularmente nos biomas Cerrado, Pantanal, Caatinga, Mata Atlântica e em algumas localidades da Amazônia (COURTNAY & MAFFEI, 2004).

De natureza solitária, formando um casal monogâmico ou uma família de até cinco indivíduos (COURTNAY & MAFFEI, 2004), *C. thous* atinge a maturidade sexual entre um e dois anos, possuindo uma expectativa de vida superior a 10 anos de idade (GOMES, 2006). As fêmeas possuem período gestacional de 52 a 59 dias e podem realizar um ou dois partos por ano (STOSKOPF, 2003).

É um carnívoro de porte médio, de hábito crepuscular e noturno (BERTA, 1982), sendo um onívoro oportunista, podendo se alimentar de frutas, insetos, ovos, artrópodes, pequenos vertebrados e carcaças, permitindo que os indivíduos se aproximem de habitações humanas em busca de alimentos (COURTNAY & MAFFEI, 2004; ROCHA et al., 2008).

Desta forma, o hábito generalista desta espécie favorece que esse carnívoro se alimente conforme época do ano e região habitada, o que favorece sua ampla distribuição geográfica e sua sobrevivência em ambientes alterados (ROCHA et al., 2008), podendo fazer deslocamentos de até 12,8 Km² em determinadas regiões brasileiras (JUAREZ & MARINHO-FILHO, 2002).

Esta situação torna-se cada vez mais comum em regiões como o semiárido nordestino, fruto da perda de habitat e da fragmentação das áreas originais de ocorrência desta espécie, potencializando a oportunidade ecológica para a transmissão de agentes patogênicos e agravos à saúde a eles associados (SANTOS, 2013).

Assim, *C. thous* pode participar da cadeia epidemiológica de várias doenças com potencial zoonótico, servindo como reservatório de agentes para animais domésticos e seres humanos (KRUSE et al., 2004).

2.2. Infecção por *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* em *Cerdocyon thous*

No Brasil, a Leishmaniose Visceral (LV) é uma antroponose que acomete os canídeos e os humanos, causada por *L. (L.) infantum chagasi* (LAINSON & SHAW, 2005), cuja transmissão aos hospedeiros susceptíveis é realizada por meio da picada das fêmeas dos vetores flebotômicos, cuja principal espécie é *Lutzomyia longipalpis* (LAINSON & RANGEL, 2003).

Segundo Alves & Faustino (2005), o protozoário completa seu ciclo biológico em dois hospedeiros a saber: um vertebrado, em que se encontra a forma amastigota, enquanto nos insetos vetores, os flebótomos, em que se visibiliza o estágio promastigota, sendo a forma infectante, que é inoculada na pele de um novo hospedeiro vertebrado no momento do hematofagismo.

A ocorrência da doença em uma determinada área depende basicamente da presença de um vetor e de hospedeiro ou reservatório susceptíveis. Sendo assim, dentre as unidades federativas brasileiras que já relataram a presença da doença, o maior número de casos tem sido observado no Nordeste (ALVES & FAUSTINO, 2005; BRASIL, 2014), região que registrou o maior coeficiente de incidência de casos humanos de 1990 até o ano de 2004. Desde então, a região Norte detém os maiores coeficientes de incidência até o ano de 2013 (BRASIL, 2014).

Neste contexto, os cães são considerados principais reservatórios fora do ambiente silvestre, sendo de grande importância na manutenção do ciclo da doença (DANTAS-TORRES, 2007), particularmente os animais assintomáticos, que favorece a infecção dos vetores e sua transmissão para população canina e humana (SOLANO-GALLEGO et al., 2004; VERÇOSA et al., 2008).

Por outro lado, os canídeos selvagens são importantes na epidemiologia da LV, pois têm a capacidade de dispersar o parasito para ambientes urbanizados, devido ao hábito de se deslocarem do meio selvagem para o meio urbano na busca por alimentos, podendo também participar na cadeia de transmissão como reservatórios (ASHFORD, 2000).

Sendo assim, a infecção por *L. (L.) infantum chagasi* tem sido descrita em algumas espécies de canídeos selvagens no Brasil como *C. brachyurus* (FERREIRA et al., 2013), *S. venaticus* (FIGUEIREDO et al., 2008; SOUZA et al., 2010) e *C. thous* (LUPPI et al., 2008; SOUZA et al., 2010; OLIVEIRA, 2012).

Apesar da infectividade dos cachorros-do-mato ao vetor ser menor quando comparada com os canídeos domésticos (COURTENAY et al., 2002), a presença do DNA de *L.(L.) infantum chagasi* na pele de *C. thous* reflete sua importância na cadeia epidemiológica (SOUZA et al., 2010). Além disso, a circulação descontrolada desses animais promove a disseminação e introdução do agente em áreas não endêmicas (FIGUEIREDO et al., 2008).

Mesmo sendo considerado reservatório, *C. thous* pode não resistir à infecção por *L.(L.) infantum chagasi* e sinais clínicos sistêmicos da doença podem ocorrer nesta espécie (LUPPI et al., 2008; SOUZA et al., 2010).

Souza et al. (2010) descreveram um caso de LV em um cachorro-do-mato mantido em cativeiro no estado do Mato Grosso que apresentou hepatoesplenomegalia, descamação furfurácea, onicogribose, emagrecimento progressivo e uveíte.

Da mesma forma, o desenvolvimento da doença clínica em uma raposa-do-campo e um cachorro-vinagre mantidos em cativeiro no estado de Minas Gerais, que apresentaram lesões cutâneas ulcerativas na base da cauda e membros, bem como anemia, gastroenterite e insuficiência renal, respectivamente, foi relatado (LUPPI et al., 2008).

A ocorrência de LV em carnívoros selvagens de cativeiro em áreas endêmicas pode estar relacionada com a alta expectativa de vida desses animais. A vida mais longa do cativeiro além de favorecer co-infecções (LUPPI et al., 2008), pode resultar em mudanças no hábito alimentar, bem como alterações de comportamento que influenciam diretamente as manifestações clínicas de doença (FRANKHAM, 2005).

Não obstante, a infecção por *L. (L.) infantum chagasi* em *C. thous* de cativeiro nos zoológicos do Brasil pode estar relacionada com a presença de animais sinantrópicos como os marsupiais que co-habitam essas áreas (LUPPI et al., 2008).

A detecção de anticorpos IgG anti-*Leishmania* ou o diagnóstico da infecção por meio de exames parasitológicos ou moleculares são os métodos comumente descritos para o diagnóstico da infecção em canídeos selvagens (SOUZA et al., 2010; OLIVEIRA, 2012).

2.3. Infecção por *Toxoplasma gondii* em *Cerdocyon thous*

A toxoplasmose é uma zoonose parasitária de distribuição cosmopolita, tendo como agente causal o protozoário *Toxoplasma gondii*, que apresenta um grande impacto na saúde pública, principalmente em decorrência do risco de transmissão vertical da doença para o feto (REMINGTON et al., 2011), podendo acometer praticamente todos os animais endotérmicos, inclusive o homem (DUBEY & BEATTIE, 1988).

É uma das zoonoses parasitárias mais comuns em todo o mundo, uma vez que *T. gondii* desenvolveu várias vias potenciais de transmissão entre diferentes espécies de hospedeiros (TENTER et al., 2000).

O ciclo de vida de *T. gondii* é dividido entre a infecção nos felídeos e nos hospedeiros intermediários, que estão relacionados à reprodução sexuada e assexuada, respectivamente (BLACK & BOOTHROYD, 2000). No ambiente urbano, o gato doméstico é o hospedeiro definitivo mais importante por eliminar oocistos nas fezes, contaminando o ambiente (MENEZES, 2011).

Os hospedeiros intermediários se infectam ao ingerir alimentos ou água contaminados com oocistos esporulados. Há liberação dos esporozoítos no organismo, chegando a diversos órgãos como trofozoítos. Nesses órgãos, acontece uma rápida multiplicação e passam a ser denominados taquizoítos, caracterizando a fase aguda da doença. Em resposta ao sistema imune desses hospedeiros, a multiplicação torna-se mais lenta e os taquizoítos são chamados de bradizoítos, definindo a fase crônica da toxoplasmose (MENEZES, 2011).

Os felídeos ao ingerirem tecido contendo cistos, liberam os bradizoítos ou taquizoítos que invadem as células intestinais, onde realizam a reprodução sexuada, formando os oocistos que são eliminados no ambiente juntamente com as fezes (BLACK & BOOTHROYD, 2000).

Animais da fauna selvagem, de vida livre ou de cativeiro, têm sido acometidos por *T. gondii* (GENNARI et al., 2004; CATENACCI et al., 2010; PROENÇA et al., 2013), particularmente *C. thous*, sendo a presença de gatos domésticos errantes em zoológicos no Brasil ser apontada como fator de risco (TENTER et al., 2000).

A presença de altos níveis de anticorpos IgG anti-*T. gondii* em *C. thous* tem sido relatada no país. Sendo assim, a prevalência da infecção tem variado de 19,2% em cachorros-do-mato provenientes de zoológicos de São Paulo (CATENACCI et

al., 2010) a 35,1% em *C. thous*, *L. gymnocercus* e *D. vetulus* provenientes das regiões nordeste, sudeste e sul do país (GENNARI et al., 2004).

2.4. Infecção por *Neospora caninum* em *Cerdocyon thous*

Neospora caninum é um protozoário coccídeo pertencente à família Sarcocystidae (HEMPHILL & GOTTSTEIN, 2000), que acomete várias espécies de animais domésticos e silvestres, particularmente a espécie bovina e canina (MENEZES, 2011).

Os hospedeiros definitivos da infecção são o cão doméstico (*Canis familiaris*) e o coioite (*Canis latrans*) que desempenham uma importante função na epidemiologia da doença (GONDIM, 2006; MENEZES, 2011). Esses hospedeiros ao se alimentarem com tecidos infectados pelo protozoário dos hospedeiros intermediários, adquirem a infecção e realizam o ciclo intestinal, originando oocistos que contaminam o ambiente através das fezes (MENEZES, 2011).

Os bovinos participam na cadeia epidemiológica como hospedeiros intermediários, ao ingerir oocistos esporulados que formam cistos teciduais ativos, além de via transplascentária, sendo uma doença importante da esfera reprodutiva (GONDIM, 2006).

Acredita-se que um ciclo biológico selvagem possa existir, uma vez que a infecção por *N. caninum* tem sido detectada em muitos canídeos silvestres (CAÑON-FRANCO et al., 2004; GONDIM, 2006; ANDRÉ et al., 2010). Sendo assim, a detecção de anticorpos IgG anti-*N. caninum* tem-se demonstrado um bom indicador da exposição dos animais ao parasito (GONDIM, 2006).

Apesar de muitos trabalhos demonstrarem a presença de anticorpos IgG anti-*N. caninum* em carnívoros selvagens no mundo (ALMERIA et al., 2002; VITALIANO et al., 2004), os relatos no Brasil são pontuais.

André et al. (2010) relataram 41,2% de canídeos selvagens positivos para anticorpos IgG anti-*N. caninum* e determinaram uma prevalência de 33,3% em *C. thous* mantidos em zoológicos no Brasil.

Além disso, Cañon-Franco et al. (2004) descreveram uma prevalência de 41,7% em uma população de *L. gymnocercus* e de 26,7% entre *C. thous* capturados em três estados brasileiros (Rio Grande do Sul, São Paulo e Paraíba), sugerindo

que estas espécies podem desempenhar o papel de hospedeiros definitivos da infecção.

2.5. Ectoparasitos em *Cerdocyon thous*

Os estudos sobre a ectoparasitofauna de animais selvagens são de grande importância para a compreensão do ciclo e da possibilidade do parasitismo em animais de companhia e produção, além de ser fundamental para subsidiar estudos de conservação (RODRIGUES & DAEMON, 2004).

Apesar de descrições pontuais, algumas espécies de ectoparasitos, principalmente pulgas e carrapatos, têm sido relatadas em *C. thous* (CERQUEIRA et al., 2000; RODRIGUES & DAEMON, 2004).

O principal problema causado pelas infestações por carrapatos é a transmissão de agentes patogênicos como *Rickettsia rickettsii*, *Hepatozoon* spp., *Babesia* spp., *Ehrlichia* spp. e *Anaplasma* spp. (RAMOS et al., 2009; ARRAIS, 2013).

Os carrapatos de importância para canídeos selvagens são aracnídeos ixodídeos, possuidores de escudo quitinoso, que realizam ciclo biológico com um ou mais hospedeiros, a depender da espécie. As fêmeas ingurgitadas caem no solo e fazem uma ovoposição em média de 3.000 ovos. Dos ovos eclodem as larvas que já são parasitas. Ao subir no hospedeiro, podem passar pelos estádios de ninfa e adulto sobre esses hospedeiros (carrapatos de um hospedeiro) ou realizarem essas mudas no ambiente (carrapatos de mais de um hospedeiro), como os carrapatos do gênero *Amblyomma* (MONTEIRO, 2011).

No Brasil, várias espécies de canídeos selvagens já foram relatadas parasitadas pelas espécies de *Amblyomma* spp., *Rhipicephalus sanguineus* e *R. (Boophilus) microplus* (RODRIGUES & DAEMON, 2004; LABRUNA et al., 2005; CURI et al., 2010).

Por outro lado, a infestação por pulgas é bastante comum em canídeos selvagens, podendo causar sérios problemas como anorexia e irritabilidade em decorrência do prurido intenso. Além disso, as pulgas exercem importante papel na biologia do cestóide *Dipylidium caninum*, atuando como hospedeiro intermediário desse helminto (GOMES, 2006).

A pulgas são insetos holometabólicos e os indivíduos adultos alimentam-se de sangue. Após postura dos ovos sobre o hospedeiro, esses caem no chão e sob temperatura e umidade ideal, eclodem as larvas que se alimentam de dejetos das pulgas adultas até puparem. O indivíduo adulto parasita é estimulado por vibrações e calor do hospedeiro, emergindo da pupa (MONTEIRO, 2011b).

Estudos realizados no Brasil demonstraram a ocorrência de oito famílias, 20 gêneros e 59 espécies e/ou subespécies distribuídos em quase todo território, sendo encontradas mais frequentemente as famílias Pulicidae e Rhopalopsyllidae (LINARDI & GUIMARÃES, 1993).

Muito embora as infestações por pulgas da família Pulicidae sejam apontadas como as mais comuns, a família Rhopalopsyllidae é considerada a mais importante, devido à sua ampla distribuição geográfica, número de táxons e caráter endêmico de diversas espécies (LINARDI & GUIMARÃES, 2000), sendo infestações por *Rhopalopsyllus lutzi lutzi* já descritas em marsupiais (BARROS-BATTESTI & ARZUA, 1997), roedores e carnívoros (LINARDI, 1985).

As pulgas *Ctenocephalides canis*, *C. felis*, *Pulex irritans*, *R. lutzi lutzi* e *Xenopsylla cheops* já foram descritas parasitando *C. thous* no nordeste brasileiro, especificamente no estado da Bahia (CERQUEIRA et al., 2000). Em contrapartida, Cerqueira et al. (2000) encontraram alta prevalência da espécie *R. lutzi lutzi* em *C. thous* quando comparada às outras espécies de sifonápteros no Brasil.

3. Referências

ALMERIA, S.; FERRER, M.P.; CASTELLA, J.; MANAS, S. Red foxes (*Vulpes vulpes*) are a natural intermediate host of *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, v. 107, p. 287-294, 2002.

ALVES, L.C. & FAUSTINO, M.A.G. Leishmaniose visceral canina. **Manual da Schering-Plough**, São Paulo, 2005. 14 p.

ANDRÉ, M.R.; ADANIA, C.H.; TEIXEIRA, R.H.F.; SILVA, K.F.; JUSI, M.M.G.; MACHADO, S.T.Z.; 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.

ARRAIS, R.C. **Ocorrência de patógenos transmitidos por carrapatos (*Anaplasma* spp, *Babesia* spp, *Ehrlichia* spp, *Hepatozoon* spp e *Rickettsia* spp) em lobos guará (*Chrysocyon brachyurus*) e cães domésticos na região do Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil**. Doutorado - Universidade de São Paulo. 2013.

ASHFORD, R.W. The leishmaniasis as emerging and reemerging zoonoses. **International Journal for Parasitology**, v. 30, p. 1269-1281, 2000.

BARROS-BATTESTI, D. M. & ARZUA, M. Geographical distribution by biomes of some Marsupial Siphonaptera from the State of Paraná, Brazil. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, v. 92, p. 485-486, 1997.

BERTA, A. *Cerdocyon thous*. **Mammalian Species**, v. 186, p. 1-4, 1982.

BLACK, M.W. & BOOTHROYD, J.C. Lytic cycle of *Toxoplasma gondii*. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v. 64, p. 607-623, 2000.

BRASIL. Secretaria de Vigilância em Saúde. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br>. Acesso em 11/12/2014.

BUENO, A.A. & MOTTA-JUNIOR, J.C. Food habits of two syntopic canids, the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and the crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) in southeastern Brazil. **Revista Chilena de Historia Natural**, v. 77, p. 5-14, 2004.

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

CATENACCI, L.S.; GRIESE, J.; SILVA, R.C.; LANGONI, H. *Toxoplasma gondii* and *Leishmania* spp. infection in captive crab-eating foxes, *Cerdocyon thous* (Carnivora, Canidae) from Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 169, n. 1-2, p. 190-192, 2010.

CERQUEIRA, E.J.L.; SILVA, E. M.; MONTE-ALEGRE, A. F.; SHERLOCK, I.A. Considerações sobre pulgas (Siphonaptera) da raposa *Cerdocyon thous* (Canidae) da área endêmica de leishmaniose visceral de Jacobina, Bahia, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 33, n.1, p. 91-93, 2000.

COURTENAY, O. & L. MAFFEI. Crab eating fox, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766). In: SILLERO-ZUBIRI, C.; HOFFMANN, M.; MACDONALD, D.W. **Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan**. p. 30-38, 2004.

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

CURI, N.H.A.; ARAÚJO, A.S.; CAMPOS, F.S.; LOBATO, Z.I.P.; GENNARI, S.M.; MARVULO, M.F.V.; SILVA, J.C.R.; TALAMONI, S.A. Wild canids, domestic dogs and their pathogens in Southeast Brazil: disease threats for canid conservation. **Biodiversity and Conservation**, v. 19, p. 3513-3524, 2010.

DANTAS-TORRES, F. The role of dogs as reservoirs of *Leishmania* parasites, with emphasis on *Leishmania (Leishmania) infantum* and *Leishmania (Viannia) braziliensis*. **Veterinary Parasitology**, v. 149, p. 139-146, 2007.

DRESSEN, D.W. *Toxoplasma gondii* infections in wildlife. **Journal American Veterinary Medicine Association**, v. 196, p. 274-276, 1990.

DUBEY, J.P. & BEATTIE, C.P. **Toxoplasmosis of Animals and Man**. Flórida: Boca Raton, 1988. 220 p.

EISENBERG, J.F. & REDFORD, K.H. Mammals of the Neotropics. The Central Neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brazil. The University of Chicago Press, Chicago, v.3. 1999.

FERREIRA, P.R.B.; LARANJEIRA, D.F.; OLIVEIRA, L.S.; MALTA, M.C.C.; GOMES, M.C.; BASTOS, B.L.; PORTELA, R.W.; BARROUIN-MELO, S.M. Teste de ELISA indireto para diagnóstico sorológico de leishmaniose visceral em canídeos silvestres. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 4, p. 528-534, 2013.

FIGUEIREDO, F.B.; GREMIÃO, I.D.; PEREIRA, S.A.; FEDULO, L.P.; MENEZES, R.C.; BALTHAZAR, D.A. et al. First report of natural infection of a bush dog (*Speothos venaticus*) with *Leishmania (Leishmania) chagasi* in Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 102, p. 200-201, 2008.

FRANKHAM, R. Genetics and extinction. **Biological Conservation**, v. 126, n. 2, p. 131–140, 2005.

GENNARI, S.M.; CANÓN-FRANCO, W.A.; YAI, L.E.O., De SOUZA, S.L.P.; SANTOS, L.C.; FARIAS, N.A.R.; RUAS, J.; ROSSI, F.W.; GOMES, A.B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies from wild canids from Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 121, p. 337–340, 2004.

GOMES, M.S. Carnívora – Canidae (Lobo-guará, Cachorro-do-mato, Raposa-do-campo) In: CUBAS, Z.C.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de animais selvagens – medicina veterinária**. São Paulo: ROCA, cap. 30, p. 492-504, 2006.

GONDIM, L.F.P. *Neospora caninum* in wildlife. **Trends in Parasitology**, v. 22, n. 6, p. 247-252, 2006.

HEMPHILL, A. & GOTTSTEIN, B. A European perspective of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v. 30, p. 877-924, 2000.

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

KRUSE, H.; KIRKEMO, A.; HANDELAND, K. Wildlife as a source of zoonotic infections. **Emerging Infectious Diseases**, v. 10, p. 2067-2072, 2004.

LABRUNA, M.B.; JORGE, R.S.P.; SANA, D.A.; JACOMO, A.T.A.; KASHIVAKURA, C.K.; FURTADO, M.M.; FERRO, C.; PEREZ, S.A.; SILVEIRA, L.; SANTOS JR, T.S.; MARQUES, S.R.; MORATO, R.G.; NAVA, A.; ADANIA, C.H.; TEIXEIRA, R.H.F.; GOMES, A.A.B.; CONFORTI, V.A.; AZEVEDO, F.C.C.; PRADA, C.S.; SILVA, J.C.R.; BATISTA, A.F.; MARVULO, M.F.V.; MORATO, R.L.G.; ALHO, C.J.R.; PINTER, A.; FERREIRA, P.M.; FERREIRA, F.; BARROS-BATTESTI, D.M. Ticks (Acari: Ixodida) on wild carnivores in Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, v. 36, p. 149-163, 2005.

LAINSON, R. & RANGEL, E.F. *Lutzomyia longipalpis* e a eco-epidemiologia da leishmaniose visceral americana (LVA) no Brasil. In: Rangel, E.F. & Lainson, R. **Flebotomíneos do Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, p. 311–336. 2003.

LAINSON, R. & SHAW, J.J. New World leishmaniasis. In: COX, F.E.G., KREIER, J.P.; WAKELIN, D. **Microbiology and Microbial Infections, Parasitology**. Auckland, p. 313-349. 2005.

LINARDI, P. M. Dados complementares sobre hospedeiros de sifonápteros Ropalopsilinos. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 45, p. 73-78, 1985.

LINARDI, P.M. & GUIMARÃES, L.R. **Sifonápteros do Brasil**. Museu de Zoologia da USP-Fapesp, 2000. 291p.

LINARDI, P.M. & GUIMARÃES, L.R. Systematic review of genera and subgenera of Rhopalopsyllinae (Siphonaptera: Rhopalopsyllidae) by phenetic and cladistic methods. **Journal of Medical Entomology**, v. 32, p. 161-170, 1993.

LUPPI, M.M.; MALTA, M.C.C.; SILVA, T.M.A. SILVA, F.L.; MOTTA, R.O.C.; MIRANDA, I. ECCO, R.; SANTOS, R.L. Visceral leishmaniasis in captive wild canids in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 155, p. 146-151, 2008.

MENEZES, R.C.A.A. Coccídios. In: MONTEIRO, S.G. **Parasitologia na medicina veterinária**. São Paulo: ROCA, cap. 15. p: 141-157, 2011.

MONTEIRO, S.G. Metastigmata - Carrapatos. In: MONTEIRO, S.G. **Parasitologia na medicina veterinária**. São Paulo: ROCA, cap. 3, p: 15-29, 2011.

MONTEIRO, S.G. Siphonaptera – Pulgas. In: MONTEIRO, S.G. **Parasitologia na medicina veterinária**. São Paulo: ROCA, cap. 10. p: 89-95, 2011b.

OLIVEIRA, R.L. **Pesquisa de anticorpos IgG anti-*Leishmania infantum* em raposas (*Cercopithecus thous*) de vida livre e de cativeiro e em cães domésticos (*Canis familiaris*) em Unidades de Conservação do Estado de Pernambuco**. 51f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2012.

PESSUTI, C.; SANTIAGO, M.E.B.; OLIVEIRA, L.T.F. Order Carnívora, Family Canidae (dogs, foxes, maned wolves). In: FOWLER, M.E.; CUBAS, Z.S. **Biology, medicine and surgery of south american wild animal**, Ames: Iowa State University Press, cap. 26, p. 279-290, 2001.

PIGNATTI, M.G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 134-148, 2004.

PROENÇA, L.M.; SILVA, J.C.; GALERA, P.D.; LION, M.B.; MARINHO-FILHO, J.S.; RAGOZO, A.M.; GENNARI, S.M.; DUBEY, J.P.; VASCONCELLOS, S.A.; SOUZA, G.O.; PINHEIRO Jr., J.W.; SANTANA, V.L.; FRANÇA, G.L.; RODRIGUES, F.H. Serologic survey of infectious diseases in populations of maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) from Águas Emendadas Ecological Station, Brazil. **Journal Zoo Wildlife Medicine**, v. 44, n. 1, p. 152-155, 2013.

RAMOS, C.A.N.; RAMOS, R.A.N.; ARAUJO, F.R.; GUEDES JR.; SOUZA, D.S.; INGRID, I.F.; ONO, T.M.; VIEIRA, A.S.; PIMENTEL, D.S.; ROSAS, E.O.; FAUSTINO, M.A.G.; ALVES, L.C. Comparação de nested-PCR com o diagnóstico direto na detecção em cães. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 1, p. 58-62, 2009.

REMYINGTON, J.S.; McLEOD, R.; WILSON, C.B.; DESMONTS, G. Toxoplasmosis. In: REMINGTON, J.S.; KLEIN, J.O.; WILSON, C.B.; NIZET, V.; MALDONADO, Y.A. **Infectious diseases of the fetus and newborn infant**. Elsevier: Saunders, p. 918-1041, 2011.

ROCHA, V.J.; AGUIAR, L.M.; SILVA-PERIERA, J.E.; MORO-RIOS, R.F.; PASSO, F.C. Feeding habits of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Carnivora: Canidae), in a mosaic area with native and exotic vegetation in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, p. 594-600, 2008.

RODRIGUES, A.F.S.F. & DAEMON, E. Ixodídeos e Sifonápteros em *Cerdocyon thous* (CARNIVORA, CANIDAE) procedentes da zona da mata mineira, Brasil. **Arquivos do Instituto de Biologia**, v. 71, n. 3, p. 371-372, 2004.

SANTOS, J.D.O. **Diversidade de helmintos intestinais em cães domésticos (*Canis familiaris* Linnaeus, 1758) e de raposas (*Cerdocyon thous* Linnaeus, 1766) no semiárido do Nordeste do Brasil e implicações para a saúde**. 2013. 201p. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Fundação Oswaldo Cruz.

SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2003. 382 p.

SOLANO-GALLEGO, L.; FERNÁNDEZ-BELLON, H.; MORELL, P.; FONDEVILA, D.; ALBEROLA, J.; RAMIS, A.; FERRER, L. Histological and immunohistochemical study of clinically normal skin of *Leishmania infantum*-infected dogs. **Journal of Comparative Pathology**, v. 130, p. 7-12, 2004.

SOUZA, N.P.; ALMEIDA, A.B.P.F.; FREITAS, T.P.T.F.; PAZ, R.C.R.; DUTRA, V.; NAKAZATO, L.; SOUSA, V.R.F. *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* em canídeos silvestres mantidos em cativeiro, no Estado de Mato Grosso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, n. 3, p. 333-335, 2010.

STOSKOPF, S.K. Canidae. In: MURRAY, E. FOWLER; MILLER, R.E. **Zoo and wild animal medicine**. SAUNDERS, cap. 47, p. 482-491, 2003.

TENTER, A.M.; HECKEROTH, A.R.; WEISS, L.M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. **International Journal for Parasitology**, v. 30, p. 1217-1258, 2000.

TERBORGH, J.; LOPEZ, L.; NUNEZ, P.V.; RAO, M.; SHAHABUDDIN, G.; ORIHUELA, G.; RIVEROS, M.; ASCANIO, R.; ADLER, G.H.; LAMBERT, T.D.; BALBAS, L. Ecological meltdown in tropical predator-free forest fragments. **Science**, v. 294, p. 1923-1925, 2001.

TROVATI, R.G.; BRITO, B.A.; DUARTE, J.M.B. Área de uso e utilização de habitat de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous* LINNAEUS, 1766) no cerrado da região central do Tocantins, Brasil. **Mastozoología Neotropical**, v. 14, n. 1, p. 61-68, 2007.

VERÇOSA, B.L.A.; LEMOS, C.M.; MENDONÇA, I.L.; SILVA, S.M.M.S; CARVALHO, S.M.; GOTO, H.; COSTA, F.A.L. Transmission potential, skin inflammatory response, and parasitism of symptomatic and asymptomatic dogs with visceral leishmaniasis. **BioMed Central Veterinary Research**, v. 4, n. 45, 2008.

VITALIANO, S.N.; SILVA, D.A.O.; MINEO, T.W.P.; FERREIRA, R.A.; BEVILACQUA, E.; MINEO, J.R. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in captive maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) from southeastern and Midwestern regions of Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 122, n. 4, p. 253-260, 2004.

4. Objetivos

4.1. Objetivo geral

- Avaliar clinicamente os animais e diagnosticar a infecção por *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi*, *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* e identificar o ectoparasitismo em *C. thous* do estado de Pernambuco.

4.2. Objetivos específicos

- Avaliar clinicamente *C. thous* do estado de Pernambuco;
- Detectar a presença de formas amastigotas de *Leishmania* spp. na medula óssea de *C. thous* do estado de Pernambuco;
- Detectar a presença de DNA de *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* em *C. thous* do estado de Pernambuco;
- Identificar a presença de anticorpos IgG anti-*Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* em *C. thous* do estado de Pernambuco;
- Identificar a presença de anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* e em *C. thous* do estado de Pernambuco;
- Identificar a presença de anticorpos IgG anti-*Neospora caninum* em *C. thous* do estado de Pernambuco.
- Identificar as espécies de ixodídeos e sifonápteros que parasitam os *C. thous* do estado de Pernambuco.

CAPÍTULO I

**Infecção por *Leishmania (Leishmania) chagasi infantum* em
cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) de vida livre e de cativeiro do
estado de Pernambuco, Brasil**

Infecção por *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) de vida livre e de cativeiro do estado de Pernambuco, Brasil

Leishmania (Leishmania) infantum chagasi infection in captive and free life crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) of Pernambuco state, Brasil

Edna Michelly de Sá Santos¹; Ricardo César de Souza Carneiro da Cunha²; Adriana Alves Quirino³; Cristina Farias da Fonseca⁴; Daniel Barreto de Siqueira²; Denisson da Silva e Souza⁵; Gláucia Grazielle Nascimento¹; Neurisvan Ramos Guerra¹; Leucio Câmara Alves¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco; ²Médico veterinário autônomo; ³CEMAFAUNA-Petrolina; ⁴CETAS-IBAMA Recife; ⁵Parque Estadual de Dois Irmãos

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi diagnosticar a infecção por *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* em *Cerdocyon thous* do estado de Pernambuco. Foram utilizados vinte animais, sendo oito machos e doze fêmeas, de cativeiro e de vida livre do município de Petrolina e da região metropolitana do Recife. Foi realizada PCR de pele e medula óssea para pesquisa de *Leishmania (Leishmania) infantum*, bem como a reação de imunofluorescência indireta, utilizando imunoglobulina anti-cão. Nenhuma amostra foi positiva para *Leishmania* sp. Os resultados demonstraram que os *C. thous* envolvidos na pesquisa, não fazem parte da cadeia epidemiológica da leishmaniose visceral no estado de Pernambuco.

Palavras-chave: Leishmaniose visceral, Imunofluorescência indireta, PCR, Vida selvagem.

ABSTRACT

The aim of this study was to diagnose the infection by *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* in the state of Pernambuco. Twenty animals were used, eight males and twelve females, captive and free living in the municipality of Petrolina and the metropolitan area of Recife. PCR of skin and bone marrow for *Leishmania (Leishmania) infantum* was conducted, as well as immunofluorescence immunofluorescence antibody test using anti-dog immunoglobulin. No sample was

positive for *Leishmania* sp. The results showed that *C. thous* are not involved in the epidemiological chain of visceral leishmaniasis in the State of Pernambuco.

Keywords: Visceral leishmaniasis, Indirect fluorescent antibody test, PCR, Wildlife.

Introdução

A infecção por *Leishmania* sp tem sido relatada em diversas espécies de mamíferos incluindo carnívoros domésticos (SOLANO-GALLEGO et al., 2004; QUEIROZ et al., 2010) e silvestres (FIGUEIREDO et al., 2008; LUPPI et al., 2008; FERREIRA et al., 2013), equídeos (TRUPPEL et al., 2014), marsupiais e roedores (CARREIRA et al., 2012; LIMA et al., 2013), entre outros. A descoberta destes casos tem chamado atenção das autoridades de saúde, principalmente em função do sinantropismo.

Degradações ambientais têm provocado mudanças no perfil de transmissão de *Leishmania* sp. e surtos epidêmicos têm ocorrido (CATENACCI et al., 2010). Por outro lado, essas mudanças têm sido apontadas como causa de doença clínica na população humana que habita próximo de áreas de reservas ecológicas ou que tem acesso a estes fragmentos (PIGNATTI, 2004).

Dentro deste contexto, os canídeos selvagens são importantes na epidemiologia da doença, pois tem a capacidade de dispersar o parasito para ambientes urbanizados, devido ao seu hábito, podendo também participar na cadeia de transmissão como reservatório (ASHFORD, 2000).

Sendo assim, a infecção por *L.(L.) infantum chagasi* tem sido descrita em algumas espécies de canídeos selvagens no Brasil como *C. brachyurus* (FERREIRA et al., 2013), *S. venaticus* (FIGUEIREDO et al., 2008; SOUZA et al., 2010) e *C. thous* (LUPPI et al., 2008; SOUZA et al., 2010; OLIVEIRA, 2012).

Porém, a importância de *C. thous* como reservatório de *Leishmania* spp. depende do seu potencial de infectar os vetores flebotomíneos e de reintroduzir a infecção em uma população de cães livres da doença (DRESSEN, 1990; COURTNEY et al., 2002).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi demonstrar a infecção por *L. (L.) infantum chagasi* em *C. thous* do estado de Pernambuco, Brasil.

Material e métodos

Para execução do trabalho, todos os procedimentos invasivos foram realizados mediante aprovação da Comissão de Ética para Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco e Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO).

Foram utilizados 20 indivíduos da espécie *C. thous* sendo um animal de cativeiro da Região Metropolitana de Recife; dois animais de vida livre capturados no município de Petrolina (09° 23' S, 40° 28' O); seis animais provenientes do Centro de Conservação e Manejo da Fauna de Petrolina, CEMAFAUNA-Petrolina (09° 23' S e 40° 30' O), que trabalha com a reabilitação e soltura de animais selvagens do semi-árido pernambucano; oito animais provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres de Recife, CETAS-Recife (08° 03' S e 34° 52' O), que trabalha com reabilitação e soltura de animais selvagens da região metropolitana de Recife e três animais do Parque Estadual de Dois Irmãos de Recife (08° 09' S e 34° 52' O). Próximo a todas as áreas de estudo, existe população humana e animais domésticos de companhia e/ou produção.

Para a captura dos animais de vida livre, foram utilizadas armadilhas de modelo *Tomahawke Sherman*, do tipo *Live trap* que foram dispostas no solo. As armadilhas foram monitoradas diariamente a partir das 5h da manhã durante um período de duas semanas. Pedacos de carne de frango foram utilizados para atrair e capturar os animais. No momento da verificação das armadilhas, os animais capturados foram contidos fisicamente, utilizando-se um puçá e luvas de raspas de couro. A contenção física também foi realizada da mesma forma para os animais de cativeiro.

A contenção química foi realizada procurando minimizar o estresse da contenção, de maneira a promover ausência de estímulos dolorosos e segurança da equipe. Foi utilizada a associação dos fármacos cloridrato de cetamina na dose de 8 mg/Kg e cloridrato de xilazina na dose de 0,8 mg/Kg (GOMES, 2006).

Foi realizado exame clínico e físico de todos os indivíduos. Os dados clínicos, manejo e biometria foram registrados em fichas e os animais foram marcados com *microchips* subcutâneos. Os animais foram monitorados por meio dos parâmetros fisiológicos (frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura). Ao término

do manejo dos animais, foi aguardado retorno completo da sedação e posterior liberação.

De todos os animais foram coletados aproximadamente 5 mL de sangue da veia cefálica, que foi centrifugado para obtenção do soro e armazenado a -20 °C para posterior processamento.

A Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) foi realizada no laboratório de doenças parasitárias da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) de acordo com técnica padronizada por Oliveira et al. (2008). Inicialmente os soros utilizados foram diluídos em tampão fosfato (PBS) na diluição 1:40 para a RIFI, utilizando-se anticorpos anti-*L. (L.) infantum chagasi*. Para realização da reação, foi utilizado soro anti-cão conjugado à fluoresceína. Em todas as lâminas, foram incluídos um controle positivo e negativo.

Para obtenção de amostras de medula óssea, foi realizada punção medular na crista do osso esterno. Do material puncionado, foram realizados esfregaços em lâminas de vidro, que após secagem, foram corados pelo panótico rápido e examinados em microscópio óptico com objetiva de 100x para pesquisa de formas amastigotas de *Leishmania* sp. Parte do material puncionado também foi armazenado a -20 °C para posterior realização da Reação em Cadeia Polimerase (PCR).

Também foi coletado fragmento de pele de oito milímetros (mm) de cada animal, através de um *punch* da região entre as escápulas sendo a pele suturada posteriormente. O material coletado foi armazenado a -20 °C para realização da PCR para detecção de DNA de *L. (L.) infantum chagasi*.

O DNA genômico foi extraído utilizando-se o Kit *DNeasy Blood & Tissue* (Qiagen® Hilden-Germany), de acordo com as instruções do fabricante. Os primers utilizados (MC1 e MC2), foram descritos por Cortes et al. (2004): MC1: (5' – GTT AGC CGA TGG TGG TCT TG – 3') e MC2: (5' – CAC CCA TTT TTC CGA TTT TG – 3') que permite a amplificação de um fragmento de 447 pb do kDNA (DNA do cinetoplasto) da *L. (L.) infantum chagasi*.

Resultados e discussão

Os animais não apresentaram sinais clínicos compatíveis com leishmaniose visceral. Anticorpos anti-*L. (L.) infantum chagasi* não foram demonstrados na RIFI

das amostras analisadas. Também não foram observadas formas amastigotas de *Leishmania* sp. nos exames parasitológicos de medula óssea dos animais do estudo. Da mesma forma, DNA de *L. (L.) infantum chagasi* não foi detectado na PCR de amostras de medula óssea e de pele dos animais.

Esses métodos de diagnóstico têm sido comumente descrito para o diagnóstico da infecção por *Leishmania* sp. em cachorros-do-mato (SOUZA et al., 2010; JUSI et al., 2011; OLIVEIRA, 2012).

No entanto, os resultados aqui encontrados diferem de muitos estudos que apontaram a infecção por *L. (L.) infantum chagasi* em canídeos selvagens no Brasil, particularmente em cativeiro (LUPPI et al., 2008; CATENACCI et al., 2010; SOUZA et al., 2010).

Por outro lado, o resultado negativo obtido nesse estudo é semelhante ao único inquérito sorológico realizado por Oliveira (2012) em *C. thous* em Pernambuco, em que o total de 18 animais foram negativos na RIFI e Catenacci et al. (2010) que não encontraram positividade em *C. thous* de cativeiro de zoológicos do estado de São Paulo, quando utilizaram a RIFI como teste sorológico.

Os resultados negativos aqui obtidos no exame parasitológico da biópsia de medula óssea, bem como em todas amostras processadas pela PCR, foram semelhantes aqueles descritos por Jusi et al. (2011), que utilizaram o mesmo material biológico de canídeos selvagens provenientes de uma área de conservação do estado de São Paulo, detectando amostras positivas na PCR apenas em animais com doença clínica.

Neste sentido, nenhum *C. thous* deste estudo apresentou leishmaniose visceral clínica e não houve positividade nas amostras analisadas. Isto pode estar relacionado a carga parasitária, que segundo Manna et al. (2009) é proporcional a severidade dos sinais clínicos em cães com leishmaniose visceral.

Diante deste contexto, pôde-se concluir que *C. thous* envolvidos neste estudo não participam da epidemiologia da leishmaniose visceral no Estado de Pernambuco e outros reservatórios naturais do parasito devem ser investigados.

Referências

ASHFORD, R.W. The leishmaniasis as emerging and reemerging zoonoses. **International Journal for Parasitology**, v. 30, p. 1269-1281, 2000.

CARREIRA, J.C.A.; SILVA, A.V.M.; PEREIRA, D.P.; BRAZIL, R.P. Natural infection of *Didelphis aurita* (Mammalia: Marsupialia) with *Leishmania infantum* in Brazil. **Parasites & Vectors**, v. 5, p. 111, 2012.

CATENACCI, L.S.; GRIESE, J.; SILVA, R.C.; LANGONI, H. *Toxoplasma gondii* and *Leishmania* spp. infection in captive crab-eating foxes, *Cerdocyon thous* (Carnivora, Canidae) from Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 169, n. 1-2, p. 190-192, 2010.

CORTES, S.; ROLÃO, N.; RAMADA, J.; CAMPINO, L. PCR as a rapid and sensitive tool in the diagnosis of human and canine leishmaniasis using *Leishmania donovani* s.l.-specific kinetoplastid primers. **Transaction of the Royal of Society Tropical Medicine and Hygiene**, v. 98, p. 12-17, 2004.

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

FERREIRA, P.R.B.; LARANJEIRA, D.F.; OLIVEIRA, L.S.; MALTA, M.C.C.; GOMES, M.C.; BASTOS, B.L.; PORTELA, R.W.; BARROUIN-MELO, S.M. Teste de ELISA indireto para diagnóstico sorológico de leishmaniose visceral em canídeos silvestres. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 4, p. 528-534, 2013.

FIGUEIREDO, F.B.; GREMIÃO, I.D.; PEREIRA, S.A.; FEDULO, L.P.; MENEZES, R.C.; BALTHAZAR, D.A. et al. First report of natural infection of a bush dog (*Speothos venaticus*) with *Leishmania* (*Leishmania*) *chagasi* in Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 102, p. 200-201, 2008.

GOMES, M.S. Carnivora – Canidae (Lobo-guará, Cachorro-do-mato, Raposa-do-campo) In: CUBAS, Z.C.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de animais selvagens – medicina veterinária**. São Paulo: ROCA, cap. 30, p.492-504, 2006.

JUSI, M.M.G.; STARKE-BUZETTI, W.A.; OLIVEIRA, T.M.F.S.; TENÓRIO, M.S.; SOUSA, L.O.; MACHADO, R.Z. Molecular and serological detection of *Leishmania* spp. in captive wild animals from Ilha Solteira, SP, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 3, p. 219-222, 2011.

LIMA, B.S.; DANTAS-TORRES, F.; CARVALHO, M.R.; MARINHO-JUNIOR, J.F.; ALMEIDA, E.L.; BRITO, M.E.F.; GOMES, F.; BRANDÃO-FILHO, S.P. Small mammals as hosts of *Leishmania* spp. in a highly endemic area for zoonotic leishmaniasis in north-eastern Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 107, n. 9, p. 592-597, 2013.

LUPPI, M.M.; MALTA, M.C.C.; SILVA, T.M.A. SILVA, F.L.; MOTTA, R.O.C.; MIRANDA, I. ECCO, R.; SANTOS, R.L. Visceral leishmaniasis in captive wild canids in Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 155, p. 146-151, 2008.

MANNA, L.; REALE, S.; VITALE, F.; GRAVINO, A.E. Evidence for a relationship between *Leishmania* load and clinical manifestations. **Research in Veterinary Science**, v. 87, n. 1, p. 76-78, 2009.

OLIVEIRA, R.L. **Pesquisa de anticorpos IgG anti-*Leishmania infantum* em raposas (*Cerdocyon thous*) de vida livre e de cativeiro e em cães domésticos (*Canis familiaris*) em Unidades de Conservação do Estado de Pernambuco**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. 51f.

OLIVEIRA, T.M.F.S.; FURUTA, P.I.; CARVALHO, D.; MACHADO, R.Z. A study of cross-reactivity in serum samples from dogs positive for *Leishmania* sp., *Babesia canis* and *Ehrlichia canis* in enzyme-linked immunosorbent assay and indirect

fluorescent antibody test. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 1, p. 7-11, 2008.

PIGNATTI, M.G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 134-148, 2004.

QUEIROZ, N.M.G.P.; ASSIS, J.; OLIVEIRA, T.M.F.S.; MACHADO, R.Z.; NUNES, C.M.; STARKE-BUZETTI, W.A. Diagnóstico da Leishmaniose Visceral Canina pelas técnicas de imunoistoquímica e PCR em tecidos cutâneos em associação com a RIFI e ELISA-teste. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 19, n. 1, p. 34-40, 2010.

SOLANO-GALLEGO, L.; FERNÁNDEZ-BELLON, H.; MORELL, P.; FONDEVILA, D.; ALBEROLA, J.; RAMIS, A.; FERRER, L. Histological and immunohistochemical study of clinically normal skin of *Leishmania infantum*-infected dogs. **Journal of Comparative Pathology**, v. 130, p. 7-12, 2004.

SOUZA, N.P.; ALMEIDA, A.B.P.F.; FREITAS, T.P.T.F.; PAZ, R.C.R.; DUTRA, V.; NAKAZATO, L.; SOUSA, V.R.F. *Leishmania (Leishmania) infantum chagasi* em canídeos silvestres mantidos em cativeiro, no Estado de Mato Grosso. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, n. 3, p. 333-335, 2010.

TRUPPEL, J.H.; OTOMURA, F.; TEODORO, U.; MASSAFERA, R.; COSTA-RIBEIRO, M.C.V.; CATARINO, C.M.; DALAGRANA, L.; FERREIRA, M.E.M.C.; THOMAZ-SOCCOL, V.; Can Equids Be a Reservoir of *Leishmania braziliensis* in Endemic Areas? **PLoS ONE**, v. 9, n. 4, e93731, 2014.

CAPÍTULO II

Presença de anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) de vida livre e de cativeiro do estado de Pernambuco, Brasil

Presença de anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) de vida livre e de cativeiro do estado de Pernambuco, Brasil

Presence of anti-Toxoplasma gondii IgG antibodies in captive and free life crab-eating fox (Cerdocyon thous) of Pernambuco state, Brasil

Edna Michelly de Sá Santos¹; Ricardo César de Souza Carneiro da Cunha²; Adriana Alves Quirino³; Cristina Farias da Fonseca⁴; Daniel Barreto de Siqueira²; Denisson da Silva e Souza⁵; Pedro Paulo Feitosa de Albuquerque¹; Rinaldo Aparecido Mota¹; Leucio Câmara Alves¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco; ²Médico veterinário autônomo; ³CEMAFAUNA-Petrolina; ⁴CETAS-IBAMA Recife; ⁵Parque Estadual de Dois Irmãos

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi diagnosticar a infecção *Toxoplasma gondii* em *Cerdocyon thous* do estado de Pernambuco. Foram utilizados vinte animais, sendo oito machos e doze fêmeas, de cativeiro e de vida livre do município de Petrolina e da região metropolitana do Recife. Foi realizada a reação de imunofluorescência indireta, utilizando imunoglobulina anti-cão. Anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* foram encontrados em 20% dos animais. Esse resultado mostra que existe uma contaminação ambiental pelo *T. gondii* no ambiente selvagem do estado de Pernambuco. Além disso, este foi o primeiro relato da infecção por *T. gondii* em *C. thous* do estado de Pernambuco.

Palavras-chave: Toxoplasmose, Imunofluorescência indireta, Vida selvagem.

ABSTRACT

The aim of this study was to diagnose the infection by *Toxoplasma gondii* in *Cerdocyon thous* in the state of Pernambuco. Twenty animals were used, eight males and twelve females, captive and free living in the municipality of Petrolina and the metropolitan area of Recife. Immunofluorescence antibody test using anti-dog immunoglobulin was performed. Antibodies anti-*Toxoplasma gondii* were found in 20% of animals. This result shows that there is environmental contamination by *T.*

gondii in the environment wild of state of Pernambuco. In addition, this was the first report of *T. gondii* infection in *C. thous* of state of Pernambuco.

Keywords: Toxoplasmosis, Indirect fluorescent antibody test, Wildlife.

Introdução

Toxoplasma gondii é um protozoário parasita que infecta animais domésticos e selvagens em todo o mundo (CATENACCI et al., 2010). Esse parasito pode ser transmitido entre hospedeiros da vida doméstica e selvagem, onde os intervalos se sobrepõem (STIEVE et al., 2010).

Animais da fauna selvagem, de vida livre ou de cativeiro têm sido acometidos por *T. gondii* (GENNARI et al., 2004; CATENACCI et al., 2010; PROENÇA et al., 2013), particularmente *C. thous*, em que a presença de gatos domésticos em zoológicos no Brasil é apontada como fator de risco (TENTER et al., 2000).

Além disso, a presença de altos níveis de anticorpos IgG anti-*T. gondii* em *C. thous* tem sido relatada no Brasil (GENNARI et al., 2004; ANDRÉ et al., 2010; CATENACCI et al., 2010).

Sendo assim, a prevalência *T. gondii* em *C. thous*, tem variado de 19,2% (CATENACCI et al. 2010) a 35,1% em *C. thous*, *L. gymnocercus* e *D. vetulus* provenientes de zoológicos de São Paulo ou das regiões nordeste, sudeste e sul do país (GENNARI et al., 2004), respectivamente.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi diagnosticar sorologicamente a infecção por *T. gondii* em *C. thous* do estado de Pernambuco, Brasil.

Material e métodos

Para execução do trabalho, todos os procedimentos invasivos foram realizados mediante aprovação da Comissão de Ética para Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco e Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO).

Foram utilizados 20 indivíduos da espécie *C. thous* sendo um animal de cativeiro da Região Metropolitana de Recife; dois animais de vida livre capturados no município de Petrolina (09° 23' S, 40° 28' O); seis animais provenientes do Centro de Conservação e manejo da Fauna de Petrolina, CEMAFUNA-Petrolina (09° 23' S e 40° 30' O), que trabalha com a reabilitação e soltura de animais selvagens do semi-

árido pernambucano; oito animais provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres de Recife, CETAS-Recife (08° 03' S e 34° 52' O), que trabalha com reabilitação e soltura de animais selvagens da região metropolitana de Recife e três animais do Parque Estadual de Dois Irmãos de Recife (08° 09' S e 34° 52' O). Próximo a todas as áreas de estudo, existe população humana e animais domésticos de companhia e/ou produção.

Para a captura dos animais de vida livre, foram utilizadas armadilhas de modelo *Tomahawke Sherman*, do tipo *Live trap* que foram dispostas no solo. As armadilhas foram monitoradas diariamente a partir das 5h da manhã durante um período de duas semanas. Pedacos de carne de frango foram utilizados para atrair e capturar os animais. No momento da verificação das armadilhas, os animais capturados foram contidos fisicamente, utilizando-se um puçá e luvas de raspas de couro. A contenção física também foi realizada da mesma forma para os animais de cativeiro.

A contenção química foi realizada procurando minimizar o estresse da contenção, de maneira a promover ausência de estímulos dolorosos e segurança da equipe. Foi utilizada a associação dos fármacos cloridrato de cetamina na dose de 8 mg/Kg e cloridrato de xilazina na dose de 0,8 mg/Kg (GOMES, 2006).

Os dados clínicos, manejo e biometria foram registrados em fichas e os animais foram marcados com *microchips* subcutâneos. Os animais foram monitorados por meio dos parâmetros fisiológicos (frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura). Ao término do manejo dos animais, foi aguardado retorno completo da sedação e posterior liberação.

De todos os animais foram coletados aproximadamente 5 mL de sangue da veia cefálica, que foi centrifugado para obtenção do soro e armazenado a -20 °C para posterior processamento.

A Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) foi realizada no laboratório de bacterioses da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) de acordo com técnica padronizada por Camargo et al. (1974). Inicialmente os soros utilizados foram diluídos em tampão fosfato (PBS) na diluição 1:64 para a RIFI, utilizando-se anticorpos anti-*T. gondii*. Para realização da reação, foi utilizado soro anti-cão conjugado à fluoresceína. Em todas as lâminas, foram incluídos um controle positivo e negativo.

Resultados e discussão

Das amostras analisadas, a presença de anticorpos IgG anti-*T. gondii* foi 20% (4/20), sendo estes animais provenientes do CEMAFUNA-Petrolina. Os demais animais envolvidos na pesquisa, foram negativos.

Resultado semelhante foi encontrado por André et al. (2010) que encontraram 35,9% em *C. thous* de cativeiro provenientes do estado de São Paulo, Mato Grosso e Distrito Federal.

Entretanto, esses resultados diferem dos encontrados por Gennari et al. (2004) que demonstraram altas taxas de prevalência de anticorpos anti-*T. gondii* em canídeos selvagens de três regiões brasileiras, sendo 60% das amostras de *C. thous* e 91,7% das amostras de *L. gymnocercus* positivas pela mesma técnica sorológica aqui utilizada.

Da mesma forma a frequência aqui observada foi inferior aquela encontrada por Proença et al. (2013) que, utilizando a técnica de aglutinação modificada, determinaram a prevalência de 71,4% em amostras de *C. thous* de vida livre do Distrito Federal.

A razão para as diferentes taxas de infecção de *T. gondii* em cachorros-domato pode ser explicada pelas taxas de contaminação ambiental por oocistos de *T. gondii* nos locais, onde habitam estes carnívoros, particularmente aqueles envolvidos nesta pesquisa.

O CEMAFUNA-Petrolina trabalha com a reabilitação e soltura de animais selvagens do semi-árido pernambucano, não tendo sido relatado a ocorrência de felídeos domésticos na área. Esta afirmação está em concordância com Proença et al. (2013) que assegura que a presença de gatos domésticos promove a liberação de oocistos de *T. gondii* pelo material fecal e consequente contaminação ambiental, particularmente nas proximidade das áreas urbanas.

No entanto, o *T. gondii* pode acometer praticamente todos os animais endotérmicos (DUBEY & BEATTIE, 1988) e a infecção de pequenos vertebrados, que fazem parte da alimentação natural de *C. thous* (COURTNAY & MAFFEI, 2004; ROCHA et al., 2008), pode favorecer a infecção natural nesta espécie e a produção de anticorpos anti-*T. gondii*.

É importante ainda ressaltar que o CEMAFUNA-Petrolina também recebe felídeos selvagens, como jaguatirica (*Leopardus tigrinus*) e suçuarana (*Puma*

concolor), também considerados hospedeiros definitivos de *T. gondii*, e co-habitam a caatinga com o *C. thous*, pode justificar a presença de anticorpos IgG anti-*T. gondii* em *C. thous* provenientes do município de Petrolina.

Isso demonstra que existe contaminação ambiental causada pelos oocistos deste protozoário no ambiente selvagem do estado de Pernambuco. Além disso, este foi o primeiro relato da infecção por *T. gondii* em *C. thous* do estado de Pernambuco.

Referências

ANDRÉ, M.R.; ADANIA, C.H.; TEIXEIRA, R.H.F.; SILVA, K.F.; JUSI, M.M.G.; MACHADO, S.T.Z.; 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.

CAMARGO, M. E. Introdução às técnicas de imunofluorescência. **Revista Brasileira de Patologia Clínica**, v. 10, n. 1, p. 143-169, 1974.

CATENACCI, L.S.; GRIESE, J.; SILVA, R.C.; LANGONI, H. *Toxoplasma gondii* and *Leishmania* spp. infection in captive crab-eating foxes, *Cerdocyon thous* (Carnivora, Canidae) from Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 169, n. 1-2, p. 190-192, 2010.

COURTENAY, O. & L. MAFFEI. Crab eating fox, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766). In: SILLERO-ZUBIRI, C.; HOFFMANN, M.; MACDONALD, D.W. **Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan**. p. 30-38, 2004.

DUBEY, J.P. & BEATTIE, C.P. **Toxoplasmosis of Animals and Man**. Flórida: Boca Raton, 1988. 220 p.

GENNARI, S.M.; CANÓN-FRANCO, W.A.; YAI, L.E.O., De SOUZA, S.L.P.; SANTOS, L.C.; FARIAS, N.A.R.; RUAS, J.; ROSSI, F.W.; GOMES, A.B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies from wild canids from Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 121, p. 337–340, 2004.

GOMES, M.S. Carnivora – Canidae (Lobo-guará, Cachorro-do-mato, Raposa-do-campo) In: CUBAS, Z.C.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de animais selvagens - medicina veterinária**. São Paulo: ROCA, cap. 30, p.492-504, 2006.

PROENÇA, L.M.; SILVA, J.C.; GALERA, P.D.; LION, M.B.; MARINHO-FILHO, J.S.; RAGOZO, A.M.; GENNARI, S.M.; DUBEY, J.P.; VASCONCELLOS, S.A.; SOUZA, G.O.; PINHEIRO Jr., J.W., SANTANA, V.L.; FRANÇA, G.L.; RODRIGUES, F.H. Serologic survey of infectious diseases in populations of maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*) and crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) from Águas Emendadas Ecological Station, Brazil. **Journal Zoo Wildlife Medicine**, v. 44, n. 1, p. 152-155, 2013.

ROCHA, V.J.; AGUIAR, L.M.; SILVA-PERIERA, J.E.; MORO-RIOS, R.F.; PASSO, F.C. Feeding habits of the crab-eating fox, *Cerdocyon thous* (Carnivora: Canidae), in a mosaic area with native and exotic vegetation in Southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 25, p. 594-600, 2008.

STIEVE, E.; BECKMEN, K.; KANIA, S.A.; WIDNER, A.; PATTON, S. *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibody prevalence in Alaska wildlife. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 46, n. 2, p. 348-355, 2010.

TENTER, A.M.; HECKEROTH, A.R.; WEISS, L.M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. **International Journal for Parasitology**, v. 30, p. 1217-1258, 2000.

CAPÍTULO III

Ocorrência de *Neospora caninum* em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) de vida livre e de cativeiro do Estado de Pernambuco, Brasil

Ocorrência de *Neospora caninum* em cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) de vida livre e de cativeiro do estado de Pernambuco, Brasil

Neospora caninum occurred in captive and free life crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) of Pernambuco state, Brasil

Edna Michelly de Sá Santos¹; Ricardo César de Souza Carneiro da Cunha²; Adriana Alves Quirino³; Cristina Farias da Fonseca⁴; Daniel Barreto de Siqueira²; Denisson da Silva e Souza⁵; Pedro Paulo Feitosa de Albuquerque¹; Rinaldo Aparecido Mota¹; Leucio Câmara Alves¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco; ²Médico veterinário autônomo; ³CEMAFAUNA-Petrolina; ⁴CETAS-IBAMA Recife; ⁵Parque Estadual de Dois Irmãos

REUMO

O objetivo desse trabalho foi diagnosticar a infecção *Neospora caninum* em *Cerdocyon thous* do estado de Pernambuco. Foram utilizados vinte animais, sendo oito machos e doze fêmeas, de cativeiro e de vida livre do município de Petrolina e da região metropolitana do Recife. Foi realizada a reação de imunofluorescência indireta, utilizando imunoglobulina anti-cão. Anticorpos anti-*Neospora caninum* foram encontrados em 70% dos animais. Este resultado demonstra que existe uma contaminação ambiental causada pelos oocistos destes protozoários no ambiente selvagem do estado de Pernambuco, indicando a possível participação do *C. thous* como hospedeiro definitivo do *N. caninum*. Além disso, este foi o primeiro relato da infecção por *N. caninum* em *C. thous* do estado de Pernambuco.

Palavras-chave: Neosporose, Imunofluorescência indireta, Vida selvagem.

ABSTRACT

The aim of this study was to diagnose the infection by *Neospora caninum* in *Cerdocyon thous* in the state of Pernambuco. Twenty animais were used, eight males and twelve females, captive and free living in the municipality of Petrolina and the metropolitan area of Recife. Immunofluorescence antibody test using anti-dog immunoglobulin was performed. Antibodies anti-*Neospora caninum* were detected in

70% of animals. This result shows that there is environmental contamination caused by oocysts of these protozoa in the wild environment of the state of Pernambuco, indicating a possible role for *C. thous* as definitive host of the parasite. In addition, this was the first report of *N. caninum* infection in *C. thous* the state of Pernambuco.

Keywords: Neosporosis, Indirect fluorescent antibody test, Wildlife.

Introdução

Neospora caninum é um importante protozoário apicomplexo que pode causar aborto ou doença neurológica em seus hospedeiros intermediários (STIEVE et al., 2010).

Muitos aspectos do ciclo de vida de *N. caninum* ainda são desconhecidos e o papel dos animais selvagens no seu ciclo de vida ainda não foi completamente elucidado (ALMERÍA, 2013).

Acredita-se que um ciclo biológico selvagem possa existir, uma vez que a infecção por *N. caninum* tem sido detectada em canídeos silvestres (CAÑON-FRANCO et al., 2004; GONDIM, 2006; ANDRÉ et al., 2010). Sendo assim, a detecção de anticorpos IgG anti-*N. caninum* tem-se demonstrado um bom indicador da exposição dos animais ao parasito (GONDIM, 2006).

Na Europa, as altas prevalências de anticorpos anti-*N. caninum* em canídeos selvagens estão relacionadas ao hábito alimentar das espécies como os lobos (*Canis lupus signatus*) que possuem alguns cervídeos como presa principal (ALMERÍA, 2013), sendo os herbívoros ruminantes apontados como os principais hospedeiros intermediários da infecção (DUBEY & SCHARES et al., 2011).

Apesar de muitos trabalhos demonstrarem a presença de anticorpos IgG anti-*N. caninum* em carnívoros selvagens no mundo (ALMERIA et al., 2002; VITALIANO et al., 2004; DUBEY & SCHARES et al., 2011; KING et al., 2011), os relatos no Brasil são pontuais.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi demonstrar sorologicamente a infecção por *N. caninum* em *C. thous* do estado de Pernambuco, Brasil.

Material e métodos

Para execução do trabalho, todos os procedimentos invasivos foram realizados mediante aprovação da Comissão de Ética para Uso de Animais (CEUA)

da Universidade Federal Rural de Pernambuco e Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO).

Foram utilizados 20 indivíduos da espécie *C. thous* sendo um animal de cativeiro da Região Metropolitana de Recife; dois animais de vida livre capturados no município de Petrolina (09° 23' S, 40° 28' O); seis animais provenientes do Centro de Conservação e manejo da Fauna de Petrolina, CEMAFAUNA-Petrolina (09° 23' S e 40° 30' O), que trabalha com a reabilitação e soltura de animais selvagens do semi-árido pernambucano; oito animais provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres de Recife, CETAS-Recife (08° 03' S e 34° 52' O), que trabalha com reabilitação e soltura de animais selvagens da região metropolitana de Recife de Recife e três animais do Parque Estadual de Dois Irmãos de Recife (08° 09' S e 34° 52' O). Próximo a todas as áreas de estudo, existe população humana e animais domésticos de companhia e/ou produção.

Para a captura dos animais de vida livre, foram utilizadas armadilhas de modelo *Tomahawke Sherman*, do tipo *Live trap* que foram dispostas no solo. As armadilhas foram monitoradas diariamente a partir das 5h da manhã durante um período de duas semanas. Pedacos de carne de frango foram utilizados para atrair e capturar os animais. No momento da verificação das armadilhas, os animais capturados foram contidos fisicamente, utilizando-se um puçá e luvas de raspas de couro. A contenção física também foi realizada da mesma forma para os animais de cativeiro.

A contenção química foi feita procurando-se minimizar o estresse da contenção, de maneira a promover ausência de estímulos dolorosos e segurança da equipe. Foi utilizada a associação dos fármacos cloridrato de cetamina na dose de 8 mg/Kg e cloridrato de xilazina na dose de 0,8 mg/Kg (GOMES, 2006).

Os dados clínicos, manejo e biometria foram registrados em fichas e os animais foram marcados com *microchips* subcutâneos. Os animais foram monitorados por meio dos parâmetros fisiológicos (frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura). Ao término do manejo dos animais, foi aguardado retorno completo da sedação e posterior liberação.

De todos os animais foram coletados aproximadamente 5 mL de sangue da veia cefálica, que foi centrifugado para obtenção do soro e armazenado a -20 °C para posterior processamento.

A reação de imunofluorescência indireta (RIFI) foi realizada no laboratório de bacterioses da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) de acordo com técnica padronizada por Camargo et al. (1974). Inicialmente os soros utilizados foram diluídos em tampão fosfato (PBS) na diluição 1:50 para a RIFI, utilizando-se anticorpos anti-*N. caninum*. Para realização da reação, foi utilizado soro anti-cão conjugado à fluoresceína. Em todas as lâminas, foram incluídos um controle positivo e negativo.

Resultados e discussão

Os resultados demonstraram que 70% (14/20) das amostras analisadas foram positivas para presença de anticorpos IgG anti-*N. caninum* em cachorro-do-mato do município de Petrolina e da Região Metropolitana do Recife.

Este resultado difere daqueles encontrados por André et al. (2010) que encontraram uma prevalência da infecção em 33,3% de *C. thous* mantidos em zoológicos no Brasil e por Canõn-Franco et al. (2004) que determinaram a prevalência de 26,7% da infecção por *N. caninum* em *C. thous* de vida livre e 41,7% em cachorro-do-campo (*L. gymnocercus*).

Apesar dos dados de prevalência sorológica serem divergentes, muitos trabalhos demonstram a infecção de canídeos silvestres por *N. caninum*, porém apenas algumas espécies foram apontadas como hospedeiros definitivos, além do cão doméstico, como os lobos e os coiotes (ALMERÍA, 2013).

É importante ressaltar que amostras provenientes dos animais de vida livre e cativeiro da Região Metropolitana do Recife ou do município de Petrolina, foram reagentes a RIFI. Esses dados demonstram a possível existência de um ciclo selvagem de *N. caninum* no Estado, da mesma forma que foi descrito por CANÕN-FRANCO et al. (2004).

Sendo assim, os dados aqui obtidos sugerem que *C. thous* possa desempenhar o papel de hospedeiro definitivo da infecção, porém estudos ligados à presença do agente e infecções experimentais devem ocorrer.

Apesar dos herbívoros ruminantes serem considerados os principais hospedeiros intermediários da infecção (DUBEY & SCHARES et al., 2011), outros animais como marsupiais (KING et al., 2011; KING et al., 2011b), roedores (DUBEY

& SCHARES et al., 2011) e aves (COSTA et al., 2008) tem sido apontados como fonte de infecção para hospedeiros definitivos.

O hábito alimentar de *C. thous* que inclui pequenos vertebrados, bem como o sinantropismo que favorece o contato direto ou indireto desta espécie com o cão doméstico podem contribuir para a infecção destes animais.

Diante disso, foi possível concluir a possível participação do *C. thous* como hospedeiro definitivo do *N. caninum*, sendo este o primeiro relato da infecção por este coccídio nesta espécie no estado de Pernambuco.

Referências

ALMERÍA, S. *Neospora caninum* in wildlife. **ISRN Parasitology**, v. 2013, 23p., 2013.

ALMERÍA, S.; FERRER, M.P.; CASTELLA, J.; MANAS, S. Red foxes (*Vulpes vulpes*) are a natural intermediate host of *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, v. 107, p. 287-294, 2002.

ANDRÉ, M.R.; ADANIA, C.H.; TEIXEIRA, R.H.F.; SILVA, K.F.; JUSI, M.M.G.; MACHADO, S.T.Z.; 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.

CAMARGO, M. E. Introdução às técnicas de imunofluorescência. **Revista Brasileira de Patologia Clínica**, v. 10, n. 1, p: 143-169, 1974.

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

COSTA, K.S.; SANTOS, S.L.; UZÊDA, R.S. PINHEIRO, A.M.; ALMEIDA, M.A.; ARAÚJO, F. R.; MCALLISTER, M.M.; GONDIM, L.F. Chickens (*Gallus domesticus*) are natural intermediate hosts of *Neospora caninum*, **International Journal for Parasitology**, v. 38, n. 2, p. 157-159, 2008.

DUBEY, J.P. & SCHARES, G. "Neosporosis in animals-the last five years, **Veterinary Parasitology**, v. 180, n. 1-2, p. 90-108, 2011.

GOMES, M.S. Carnivora – Canidae (Lobo-guará, Cachorro-do-mato, Raposa-do-campo) In: CUBAS, Z.C.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de animais selvagens - medicina veterinária**. São Paulo: ROCA, cap. 30, p.492-504, 2006.

GONDIM, L.F.P. *Neospora caninum* in wildlife. **Trends in Parasitology**, v. 22, n. 6, p. 247-252, 2006.

KING, J.S.; JENKINS, D.J.; ELLIS, J.T.; FLEMING, P.; WINDSOR, P.A.; SLAPETA, J. Implications of wild dog ecology on the sylvatic and domestic life cycle of *Neospora caninum* in Australia, **Veterinary Journal**, v. 188, n. 1, p. 24–33, 2011.

KING, J.S.; McALLAN, B.; SPIELMAN, D.S. D. S.; LINDSAY, S.A.; HURKOVA-HOFMANNOVA, L.; HARTIGAN, A.; AL-QASSAB, S.E.; ELLIS, J.T.; SLAPETA, J. Extensive production of *Neospora caninum* tissue cysts in a carnivorous marsupial succumbing to experimental neosporosis, **Veterinary Research**, v. 42, n. 1, p. 75, 2011b.

STIEVE, E.; BECKMEN, K.; KANIA, S.A.; WIDNER, A.; PATTON, S. *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibody prevalence in Alaska wildlife. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 46, n. 2, p. 348-355, 2010.

VITALIANO, S.N.; SILVA, D.A.O.; MINEO, T.W.P.; FERREIRA, R.A.; BEVILACQUA, E.; MINEO, J.R. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in captive maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) from southeastern and Midwestern regions of Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 122, n. 4, p. 253-260, 2004.

CAPÍTULO IV

Sifonápteros e ixodídeos de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) do estado de Pernambuco, Brasil

Sifonápteros e ixodídeos de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) do estado de Pernambuco, Brasil

Ixodides and siphonaptera of crab-eating fox (Cerdocyon thous) of Pernambuco state, Brasil

Edna Michelly de Sá Santos¹; Ricardo César de Souza Carneiro da Cunha²; Márcia Paula Oliveira Farias³; Cristina Farias da Fonseca⁴; Daniel Barreto de Siqueira²; Denisson da Silva e Souza⁵; Jaqueline Bianque de Oliveira¹; Leucio Câmara Alves¹

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco; ²Médico veterinário autônomo; ³Universidade Federal do Piauí; ⁴CETAS-IBAMA Recife; ⁵Parque Estadual de Dois Irmãos

RESUMO

Objetivou-se identificar as espécies de pulgas e carrapatos de *Cerdocyon thous* provenientes do estado Pernambuco. Foram examinados 20 animais, estando 30% (6/20) ectoparasitados. Foram coletadas 16 pulgas e 17 carrapatos em cachorros-do-mato de vida livre e de cativeiro no estado de Pernambuco. As pulgas foram identificadas como: *Pulex irritans* e *Ctenocephalides felis*; e os carrapatos foram: *Rhipicephalus sanguineus* e *Amblyomma aureolatum*. A presença de ectoparasitos de animais domésticos parasitando *C. thous*, sugere a aproximação de indivíduos desta espécie ao peridomicílio. Além disso, este é o primeiro relato da ocorrência de *A. aureolatum* em *C. thous* no nordeste brasileiro.

Palavras-chave: Pulga, Carrapato, *Amblyomma aureolatum*, Cachorro-do-mato.

ABSTRACT

This study aimed to identify the species of fleas and ticks of *Cerdocyon thous* from the state of Pernambuco. Animals (n = 20) were examined, with 30% (6/20) ectoparasitized. Fleas (n = 16) and ticks (n = 17) parasitizing crab-eating fox free life and captive in state of Pernambuco were collected. The fleas were identified as: *Pulex irritans* and *Ctenocephalides felis*; and the ticks were: *Rhipicephalus sanguineus* and *Amblyomma aureolatum*. The presence of ectoparasites of domestic animals parasitizing *C. thous*, suggests a close contact of this species to the

peridomicile. Furthermore, this is the first report of the occurrence of *A. aureolatum* in *C. thous* in northeastern Brazil.

Keywords: Flea, Tick, *Amblyomma aureolatum*, Crab-eating fox.

Introdução

Apesar de descrições pontuais, algumas espécies de ectoparasitos, principalmente pulgas e carrapatos, têm sido relatadas em *C. thous* no Brasil, especificamente nos estados da Bahia e Minas Gerais (CERQUEIRA et al., 2000; RODRIGUES & DAEMON, 2004).

O hábito sinantrópico de alguns canídeos selvagens, a presença de animais domésticos próximos a áreas de conservação e a utilização de camas nos recintos de carnívoros de cativeiro têm um importante papel na perpetuação da infestação por parasitos na vida selvagem (CERQUEIRA et al., 2000; GOMES, 2006).

No Brasil, várias espécies de canídeos selvagens já foram relatadas parasitadas pelas espécies de *Amblyomma* spp., *Rhipicephalus sanguineus* e *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* (RODRIGUES & DAEMON, 2004; LABRUNA et al., 2005; CURTI et al., 2010).

Por outro lado, a infestação por pulgas é bastante comum em canídeos selvagens, podendo causar sérios problemas de comportamento em decorrência do prurido intenso (GOMES, 2006). Estudos realizados no Brasil demonstraram a ocorrência de oito famílias, 20 gêneros e 59 espécies e/ou subespécies de pulgas distribuídos em quase todo território, sendo encontradas mais frequentemente as famílias Pulicidae e Rhopalopsyllidae (LINARDI & GUIMARÃES, 2000).

As pulgas *Ctenocephalides canis*, *C. felis*, *Pulex irritans*, *Rhopalopsyllus lutzi* e *Xenopsylla cheops* já foram descritas parasitando *C. thous* no nordeste brasileiro (CERQUEIRA et al. 2000).

Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho foi identificar as espécies de ixodídeos e sinfonápteros em *C. thous* do estado de Pernambuco, Brasil.

Material e Métodos

Para execução do trabalho, todos os procedimentos invasivos foram realizados mediante aprovação da Comissão de Ética para Uso de Animais (CEUA)

da Universidade Federal Rural de Pernambuco e Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO).

Foram utilizados 20 indivíduos da espécie *C. thous*, sendo um animal de cativeiro da Região Metropolitana de Recife; dois animais de vida livre capturados no município de Petrolina (09° 23' S, 40° 28' O); seis animais provenientes do Centro de Conservação e Manejo da Fauna de Petrolina, CEMAFAUNA-Petrolina (09° 23' S e 40° 30' O), que trabalha com a reabilitação e soltura de animais selvagens do semi-árido pernambucano; oito animais provenientes do Centro de Triagem de Animais Silvestres de Recife, CETAS-Recife (08° 03' S e 34° 52' O), que trabalha com reabilitação e soltura de animais selvagens da região metropolitana de Recife e três animais do Parque Estadual de Dois Irmãos de Recife (08° 09' S e 34° 52' O). Próximo a todas as áreas de estudo, existe população humana e animais domésticos de companhia e/ou produção.

Para a captura dos animais de vida livre, foram utilizadas armadilhas de modelo *Tomahawke Sherman*, do tipo *Live trap* que foram dispostas no solo. As armadilhas foram monitoradas diariamente a partir das 5h da manhã durante um período de duas semanas. Pedacos de carne de frango foram utilizados para atrair e capturar os animais. No momento da verificação das armadilhas, os animais capturados foram contidos fisicamente, utilizando-se um puçá e luvas de raspas de couro. A contenção física também foi realizada da mesma forma para os animais de cativeiro.

A contenção química foi realizada procurando minimizar o estresse da contenção, de maneira a promover ausência de estímulos dolorosos e segurança da equipe. Foi utilizada a associação dos fármacos cloridrato de cetamina na dose de 8 mg/Kg e cloridrato de xilazina na dose de 0,8 mg/Kg (GOMES, 2006).

Foram realizados exame clínico e físico de todos os indivíduos. Os dados clínicos, manejo e biometria foram registrados em fichas e os animais foram marcados com *microchips* subcutâneos. Os animais foram monitorados por meio dos parâmetros fisiológicos (frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura). Ao término do manejo dos animais, foi aguardado retorno completo da sedação e posterior liberação.

Os animais foram examinados cuidadosamente e os ectoparasitos foram coletados manualmente e acondicionados em álcool etílico 70% para posterior

identificação. Considerando que a coleta dos ectoparasitos foi realizada momentaneamente apenas enquanto durava o efeito da anestesia, ectoparasitos permaneceram nos animais.

A identificação dos ectoparasitos foi realizada através de lupa no Laboratório de Parasitologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco utilizando a chave de Linardi & Guimarães (2000) para a identificação dos sifonápteros e Aragão & Fonseca (1961) para a identificação dos ixodídeos.

Resultados e Discussão

Foram coletados exemplares de 16 pulgas e 17 carrapatos de *C. thous* de vida livre e de cativeiro no estado de Pernambuco.

Dos animais avaliados, 30% (6/20) estavam ectoparasitados por ixodídeos e/ou sifonápteros. Esse baixo número reflete o fato de que 80% (18/20) dos indivíduos foram animais provenientes de cativeiro ou centros de reabilitação. É conduta dos médicos veterinários responsáveis pelos carnívoros desses locais, utilizar ectoparasiticidas periódicos nos animais, quando da introdução destes nos recintos.

Nos dois animais de vida livre no município de Petrolina, foram encontradas 11 exemplares de pulgas da espécie *Pulex irritans* e um carrapato da espécie *Rhipicephalus sanguineus*, enquanto em quatro animais provenientes do CETAS-Recife foram encontradas cinco pulgas da espécie *Ctenocephalides felis*, sete carrapatos da espécie *Rhipicephalus sanguineus*, dois carrapatos da espécie *Amblyomma aureolatum*, além de sete larvas de ixodídeos.

A espécie de pulga mais frequente foi *C. felis*, pertencente à família Pulicidae, presente em 66,7% (4/6) dos animais parasitados. Segundo Linardi & Guimarães (2000), as pulgas das famílias Pulicidae e Rhopalopsyllidae são as mais comumente encontradas parasitando carnívoros no Brasil.

Apesar de menos frequente, Curi et al. (2010) e Cerqueira et al. (2000) também encontraram pulgas da espécie *P. irritans* e *C. felis* parasitando *C. thous*, caracterizando uma conexão eco-epidemiológica de *C. thous* com o ambiente doméstico (CERQUEIRA et al., 2000), uma vez que, segundo Koutinas et al. (1995), a distribuição da *C. felis* está relacionada com fatores ambientais que influenciam a sobrevivência, desenvolvimento e reprodução desta espécie.

Segundo Hopkins et al. (1953), apesar de ser uma espécie de pulga primariamente dos felinos, *C. felis* é mais adaptável do que *Ctenocephalides canis*, uma vez que infesta um maior número de espécies, dispersando-se em maiores áreas.

A maior frequência de *C. felis* parasitando *C. thous* também foi relatada por Rodrigues & Daemon (2004) que identificaram *C. felis* em cachorros-do-mato da zona da mata mineira, bem como pulgas da espécie *Rhopalopsyllus lutzi*, sendo esta espécie não encontrada no nosso estudo.

Esses resultados também diferem dos encontrados por Cerqueira et al. (2000) que demonstraram a *R. lutzi* como a espécie de pulga mais frequente em *C. thous* na Bahia, sendo a família Rhopalopsyllidae considerada a mais importante, devido à sua ampla distribuição geográfica, número de táxons e caráter endêmico de diversas espécies (LINARDI & GUIMARÃES, 2000), como marsupiais (BARROS-BATTESI & ARZUA, 1997), roedores (LINARDI, 1985) e carnívoros (LINARDI, 1985; CERQUEIRA et al., 2000).

Considerando o ectoparasitismo por carrapatos, o *R. sanguineus* esteve presente em 50% (3/6), enquanto apenas 16,7% (1/6) foram encontrados parasitados por formas adultas de *Amblyomma aureolatum* e seis larvas de ixodídeos.

Esses resultados corroboram com Szabó et al. (2001) que afirmaram que mamíferos silvestres que vivem próximos a domicílios podem apresentar-se infestados por *R. sanguineus*, uma vez que a fragmentação da mata permite deslocamentos do *C. thous* de até 12,8 Km² em determinadas regiões brasileiras (JUAREZ & MARINHO-FILHO, 2002).

A ocorrência de sete larvas de ixodídeos encontradas em um dos animais do CETAS-Recife demonstrou que pode ocorrer o parasitismo por este estágio evolutivo de carrapatos ixodídeos, assim como demonstrado por Rodrigues & Daemon (2004) que relataram a presença de ninfas em *C. thous* do estado de Minas Gerais. Apesar da não identificação da espécie através de exemplares de larvas de carrapatos, as seis larvas encontradas em um dos animais do CETAS-Recife podem ser de *Amblyomma aureolatum*, uma vez que, neste mesmo animal, foram encontradas duas fêmeas ingurgitadas desta espécie.

A presença do parasitismo por *Amblyomma aureolatum* em um *C. thous* proveniente do CETAS-Recife é semelhante aos achados de Labruna et al. (2002) e com Rodrigues & Daemon (2004), que também relataram a presença de carrapatos do gênero *Amblyomma* em cachorros-do-mato no Sudeste do Brasil, sendo encontradas ninfas de *Amblyomma cajennense* e parasitos adultos de *A. aureolatum* e *A. ovale*, respectivamente. Sendo assim, este é o primeiro relato do parasitismo por *A. aureolatum* em *C. thous* no nordeste brasileiro.

Os resultados demonstraram que a fragmentação dos ecótopos naturais permite que ectoparasitos primariamente adaptados a carnívoros domésticos (*C. felis* e *R. sanguineus*), estejam bem difundidos no ambiente selvagem, além de espécies comuns a hospedeiros silvestres no Brasil (*Amblyomma* spp.) ainda serem encontradas parasitando *C. thous*.

Referências

ARAGÃO, H.B. & FONSECA, F. Notas de Ixodologia. VII. Lista e chave para os representantes da fauna ixodológica brasileira. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 59, n. 2, p. 115-149, 1961.

BARROS-BATTESTI, D. M. & ARZUA, M. Geographical distribution by biomes of some Marsupial Siphonaptera from the State of Paraná, Brazil. **Memórias Instituto Oswaldo Cruz**, v. 92, p. 485-486, 1997.

CERQUEIRA, E.J.L.; SILVA, E. M.; MONTE-ALEGRE, A. F.; SHERLOCK, I.A. Considerações sobre pulgas (Siphonaptera) da raposa *Cerdocyon thous* (Canidae) da área endêmica de leishmaniose visceral de Jacobina, Bahia, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 33, n. 1, p. 91-93, 2000.

CURI, N.H.A.; ARAÚJO, A.S.; CAMPOS, F.S.; LOBATO, Z.I.P.; GENNARI, S.M.; MARVULO, M.F.V.; SILVA, J.C.R.; TALAMONI, S.A. Wild canids, domestic dogs and their pathogens in Southeast Brazil: disease threats for canid conservation. **Biodiversity and Conservation**, v. 19, p. 3513-3524, 2010.

GOMES, M.S. Carnivora – Canidae (Lobo-guará, Cachorro-do-mato, Raposa-do-campo) In: CUBAS, Z.C.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. **Tratado de animais selvagens – medicina veterinária**. São Paulo: ROCA, cap. 30, p. 492-504, 2006.

HOPKINS, G.H.E.; ROTHSCCHILD, M.; MARDON, D.K. **An illustrated catalogue of the Rothschild collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum Natural History: Tungidae and Pulicidae**. Cambridge; London: British Museum, 1953.

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

KOUTINAS, A.F.; PAPAZHARIADOU, M.G.; RALLIS, T.S.; TZIVARA, N.H.; HIMONAS, C.A. Flea species from dogs and cats in northern Greece: environmental and clinical implications. **Veterinary Parasitology**, v. 58, n. 1-2, p. 109-115, 1995.

LABRUNA, M.B.; JORGE, R.S.P.; SANA, D.A.; JACOMO, A.T.A.; KASHIVAKURA, C.K.; FURTADO, M.M.; FERRO, C.; PEREZ, S.A.; SILVEIRA, L.; SANTOS JR, T.S.; MARQUES, S.R.; MORATO, R.G.; NAVA, A.; ADANIA, C.H.; TEIXEIRA, R.H.F.; GOMES, A.A.B.; CONFORTI, V.A.; AZEVEDO, F.C.C.; PRADA, C.S.; SILVA, J.C.R.; BATISTA, A.F.; MARVULO, M.F.V.; MORATO, R.L.G.; ALHO, C.J.R.; PINTER, A.; FERREIRA, P.M.; FERREIRA, F.; BARROS-BATTESTI, D.M. Ticks (Acari: Ixodida) on wild carnivores in Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, v. 36, p. 149-163, 2005.

LABRUNA, M.B.; PAULA, C.D.; LIMA, T.F.; SANA, D.A. Ticks (Acari: Ixodidae) on Wild Animals from the Porto-Primavera Hydroelectric Power Station Area, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, n. 8, p. 1133-1136, 2002.

LINARDI, P.M. Dados complementares sobre hospedeiros de sifonápteros Ropalopsilinos. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 45, p. 73-78, 1985.

LINARDI, P.M. & GUIMARÃES, L.R. **Sifonápteros do Brasil**. Museu de Zoologia da USP-Fapesp, 2000. 291p.

RODRIGUES, A.F.S.F. & DAEMON, E. Ixodídeos e Sifonápteros em *Cerdocyon* thous (CARNIVORA, CANIDAE) procedentes da zona da mata mineira, Brasil. **Arquivos do Instituto de Biologia**, v. 71, n. 3, p. 371-372, 2004.

SZABÓ, M.P.J.; CUNHA, M.; SANTOS A.P.; VICENTINI, F. Ticks (Acari: Ixodidae) associated with domestic dogs in Franca region, São Paulo, Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, v. 969, n. 25, p. 290-293, 2001.

5. Conclusões gerais

- A fragmentação dos ecótopos naturais permite que ectoparasitos primariamente adaptados a carnívoros domésticos (*C. felis* e *R. sanguineus*), estejam bem difundidos no ambiente selvagem. Por outro lado, espécies comuns a hospedeiros silvestres no Brasil (*Amblyomma* spp.) ainda são encontradas parasitando *C. thous*;
- Este é o primeiro relato do parasitismo por *A. aureolatum* em *C. thous* no nordeste brasileiro;
- *C. thous* envolvidos neste estudo não fazem parte da epidemiologia da leishmaniose visceral no estado de Pernambuco e outros reservatórios naturais do parasito devem ser investigados;
- Existe contaminação ambiental por oocistos de *T. gondii* e *N. caninum*, indicando a possível participação do *C. thous* como hospedeiro definitivo deste último no ambiente selvagem do estado de Pernambuco;
- Este é o primeiro relato da infecção por *T. gondii* e *N. caninum* em *C. thous* do estado de Pernambuco.

APÊNDICE

FICHA DE AVALIAÇÃO CLÍNICO-LABORATORIAL

Data: ___/___/___ Horário: _____ Responsável (is): _____

1. FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

Nome comum: _____ Nome científico: _____

Local de captura: _____ Marcação: _____

Hora de captura: _____ Hora da soltura: _____

Comportamento antes da anestesia: _____

Idade estimada: () filhote () jovem () adulto () senil Sexo: () M () F

2. PROTOCOLO ANESTÉSICO

Peso estimado: _____	Fármaco	Horário	Dose	Observações
Peso real: _____				

Hora	FR	FC	T°C	Comentários

3. AVALIAÇÃO CLÍNICA

Condição física: () obeso () bom () magro () caquexia

Pele: _____

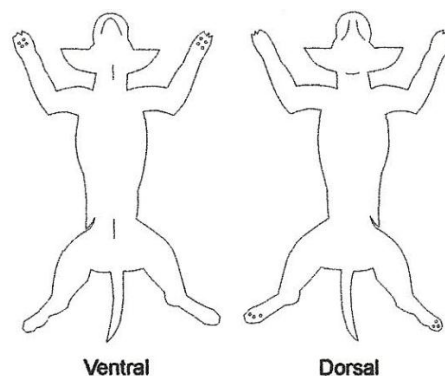
Pelame: _____

Anexos cutâneos: _____

Ectoparasitos: _____

Olhos: _____

Linfonodos: _____



4. AMOSTRAS

Nº	Tipo de amostra	Exame laboratorial	Resultado
1			
2			
3			
4			
5			
6			

ANEXOS



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 40281-2	Data da Emissão: 11/08/2014 22:23	Data para Revalidação*: 10/09/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: EDNA MICHELLE DE SA SANTOS	CPF: 052.296.324-29
Título do Projeto: Detecção da infecção por Leishmania infantum em canídeos silvestres do estado de Pernambuco através de métodos sorológicos, moleculares e imuno-histoquímicos	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PE	CNPJ: 24.416.174/0001-06

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Coleta, Transporte e Processamento do Material Biológico	08/2013	08/2015
2	Revisão Bibliográfica	08/2013	12/2015
3	Análise e Processamento dos Dados	09/2015	12/2015

Observações e ressalvas

1	As atividades de campo exercidas por pessoa natural ou jurídica estrangeira, em todo o território nacional, que impliquem o deslocamento de recursos humanos e materiais, tendo por objeto coletar dados, materiais, espécimes biológicos e minerais, peças integrantes da cultura nativa e cultura popular, presente e passada, obtidos por meio de recursos e técnicas que se destinem ao estudo, à difusão ou à pesquisa, estão sujeitas a autorização do Ministério de Ciência e Tecnologia.
2	Esta autorização NÃO isenta o pesquisador titular e os membros de sua equipe da necessidade de obter as anuências previstas em outros instrumentos legais, bem como do consentimento do responsável pela área, pública ou privada, onde será realizada a atividade, inclusive do órgão gestor de terra indígena (FUNAI), da unidade de conservação estadual, distrital ou municipal, ou do proprietário, arrendatário, possessor ou morador de área dentro dos limites de unidade de conservação federal cujo processo de regularização fundiária encontra-se em curso.
3	Este documento somente poderá ser utilizado para os fins previstos na Instrução Normativa IBAMA nº 154/2007 ou na Instrução Normativa ICMBio nº 10/2010, no que especifica esta Autorização, não podendo ser utilizado para fins comerciais, industriais ou esportivos. O material biológico coletado deverá ser utilizado para atividades científicas ou didáticas no âmbito do ensino superior.
4	A autorização para envio ao exterior de material biológico não consignado deverá ser requerida por meio do endereço eletrônico www.ibama.gov.br (Serviços on-line - Licença para importação ou exportação de flora e fauna - CITES e não CITES).
5	O titular de licença ou autorização e os membros da sua equipe deverão optar por métodos de coleta e instrumentos de captura direcionados, sempre que possível, ao grupo taxonômico de interesse, evitando a morte ou dano significativo a outros grupos; e empregar esforço de coleta ou captura que não comprometa a viabilidade de populações do grupo taxonômico de interesse em condição in situ.
6	O titular de autorização ou de licença permanente, assim como os membros de sua equipe, quando da violação da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização ou licença suspensa ou revogada pelo ICMBio e o material biológico coletado apreendido nos termos da legislação brasileira em vigor.
7	Este documento não dispensa o cumprimento da legislação que dispõe sobre acesso a componente do patrimônio genético existente no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva, ou ao conhecimento tradicional associado ao patrimônio genético, para fins de pesquisa científica, bioprospecção e desenvolvimento tecnológico. Veja maiores informações em www.mma.gov.br/gen .
8	Em caso de pesquisa em UNIDADE DE CONSERVAÇÃO, o pesquisador titular desta autorização deverá contactar a administração da unidade a fim de CONFIRMAR AS DATAS das expedições, as condições para realização das coletas e de uso da infra-estrutura da unidade.

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Doc. Identidade	Nacionalidade
1	LEUCIO CAMARA ALVES	Colaboração nas atividades de campo	224.961.224-20	1661144 SSP-PE	Brasileira
2	Edson Moura da Silva	Colaboração nas atividades de campo	045.288.764-00	1789870 SSP-AL	Brasileira
3	Ricardo César de Souza Carneiro da Cunha	Colaboração nas atividades de campo	052.346.664-17	6320332 SSP-PE	Brasileira
4	Maria Luiza Farias Lima	Colaboração nas atividades de campo	010.791.694-07	5815425 SSP-PE	Brasileira
5	Márcia Paula Oliveira Farias	Colaboração nas atividades de campo	659.829.594-72	4185496 SDS-PE	Brasileira

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 74148696



Página 1/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 40281-2	Data da Emissão: 11/08/2014 22:23	Data para Revalidação*: 10/09/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: EDNA MICHELLY DE SA SANTOS	CPF: 052.296.324-29
Título do Projeto: Detecção da infecção por Leishmania infantum em canídeos silvestres do estado de Pernambuco através de métodos sorológicos, moleculares e imuno-histoquímicos	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PE	CNPJ: 24.416.174/0001-06

Locais onde as atividades de campo serão executadas

#	Município	UF	Descrição do local	Tipo
1	PETROLINA	PE	Áreas de Caatinga e suas Adjacências	Fora de UC Federal
2	SAO LOURENÇO DA MATA	PE	Estação Ecológica de Tapacurá	Fora de UC Federal
3	PAULISTA	PE	Estação Ecológica de Caetés	Fora de UC Federal
4	ILHA DE ITAMARACA	PE	Ilha de Itamaracá	Fora de UC Federal
5	RECIFE	PE	Reserva Ecológica do Curado	Fora de UC Federal
6	RECIFE	PE	Parque Estadual Dois Irmãos	Fora de UC Federal

Atividades X Táxons

#	Atividade	Táxons
1	Captura de animais silvestres in situ	Cercopithecus thomasi
2	Coleta/transporte de amostras biológicas ex situ	Cercopithecus thomasi
3	Coleta/transporte de amostras biológicas in situ	Cercopithecus thomasi
4	Marcação de animais silvestres in situ	Cercopithecus thomasi

Material e métodos

1	Amostras biológicas (Carnívoros)	Fragmento de tecido/fígado, Sangue, Outras amostras biológicas (Medula óssea), Ectoparasita, Pêlo
2	Método de captura/coleta (Carnívoros)	Armadilha tipo gaiola com atração por iscas ("Box Trap/Tomahawk/Sherman")
3	Método de marcação (Carnívoros)	Microchip

Destino do material biológico coletado

#	Nome local destino	Tipo Destino
1	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PE	

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 74148696



Página 2/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 40281-2	Data da Emissão: 11/08/2014 22:23	Data para Revalidação*: 10/09/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: EDNA MICHELLY DE SA SANTOS	CPF: 052.296.324-29
Título do Projeto: Detecção da infecção por Leishmania infantum em canídeos silvestres do estado de Pernambuco através de métodos sorológicos, moleculares e imuno-histoquímicos	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PE	CNPJ: 24.416.174/0001-06

Registro de coleta imprevista de material biológico

De acordo com a Instrução Normativa nº154/2007, a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplado na autorização ou na licença permanente deverá ser anotada na mesma, em campo específico, por ocasião da coleta, devendo esta coleta imprevista ser comunicada por meio do relatório de atividades. O transporte do material biológico ou do substrato deverá ser acompanhado da autorização ou da licença permanente com a devida anotação. O material biológico coletado de forma imprevista, deverá ser destinado à instituição científica e, depositado, preferencialmente, em coleção biológica científica registrada no Cadastro Nacional de Coleções Biológicas (CCBIO).

Táxon*	Qtde.	Tipo de amostra	Qtde.	Data

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 74148696



Página 3/4



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 40281-2	Data da Emissão: 11/08/2014 22:23	Data para Revalidação*: 10/09/2015
* De acordo com o art. 33 da IN 154/2009, esta autorização tem prazo de validade equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto, mas deverá ser revalidada anualmente mediante a apresentação do relatório de atividades a ser enviado por meio do Sisbio no prazo de até 30 dias a contar da data do aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

Nome: EDNA MICHELLY DE SA SANTOS	CPF: 052.296.324-29
Título do Projeto: Detecção da infecção por Leishmania infantum em canídeos silvestres do estado de Pernambuco através de métodos sorológicos, moleculares e imuno-histoquímicos	
Nome da Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PE	CNPJ: 24.416.174/0001-06

* Identificar o espécime no nível taxonômico possível.

Este documento (Autorização para atividades com finalidade científica) foi expedido com base na Instrução Normativa nº154/2007. Através do código de autenticação abaixo, qualquer cidadão poderá verificar a autenticidade ou regularidade deste documento, por meio da página do Sisbio/ICMBio na Internet (www.icmbio.gov.br/sisbio).

Código de autenticação: 74148696



Página 4/4