
INQUÉRITO SOROLÓGICO PARA *Toxoplasma gondii*

EM MAMÍFEROS NEOTROPICAIS MANTIDOS

NO CENTRO DE TRIAGEM DE ANIMAIS SILVESTRES,

GOIÂNIA, GOIÁS

Bruno Ferreira Carneiro¹, Marina Mendonça de Miranda¹, Osvaldo José da Silveira Neto², Guido Fontgalland Coelho Linhares³ e Luciana Batalha de Miranda Araújo³

RESUMO

A toxoplasmose é uma das doenças mais difundidas e prevalentes no mundo, até mesmo na fauna selvagem, em animais em vida livre e em cativeiro. É uma das infecções parasitárias mais bem estudadas por sua importância médica e veterinária. No estado de Goiás, não existem muitos relatos de estudos sobre a toxoplasmose em animais, especialmente em animais silvestres. O presente estudo teve como objetivo pesquisar a presença de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em algumas espécies de mamíferos neotropicais mantidos em cativeiro no Centro de Triagem de Animais Silvestres do Estado de Goiás (CETAS-GO). Para tanto, foram colhidas amostras sanguíneas de 70 animais, adultos e jovens, de ambos os sexos, incluindo: 2 gatos-do-mato-pequenos (*Leopardus tigrinus*), 1 jaguatirica (*Leopardus pardalis*), 1 gato-palheiro (*Leopardus colocolo*), 7 pumas (*Puma concolor*), 13 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*), 1 raposa-do-campo (*Lycalopex vetulus*), 7 quatis (*Nasua nasua*), 1 bugio-de-mão-ruiva (*Alouatta belzebul*), 10 bugios (*Alouatta caraya*), 10 macacos-prego (*Cebus libidinosus*), 4 saguis-de-tufo-preto (*Callithrix penicillata*), 1 cuiú (*Chiropotes satanas*), 6 tamanduás-bandeira (*Myrmecophaga trydactyla*), 2 tamanduás-mirins (*Tamandua tetradactyla*) e 4 capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). A pesquisa de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* foi realizada pelo teste de aglutinação modificado (MAT). Dos 70 mamíferos neotropicais, apenas 2 indivíduos (2,8%) se mostraram positivos — um macaco-prego (*Cebus libidinosus*) e um cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) — e a titulação encontrada foi de 1/256 em macaco-prego (*C. libidinosus*) e 1/64 em cachorro-do-mato (*C. thous*). Os resultados salientam a importância de um estudo mais aprofundado sobre a infecção pelo *Toxoplasma gondii* em mamíferos neotropicais.

DESCRITORES: Carnívora; primates; sorologia; rodentia; xenartha.

1 Especialistas em Animais Selvagens pela Universidade Federal de Goiás, Brasil.

2 Universidade Estadual de Goiás (UEG), Brasil.

3 Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás, Brasil.

Endereço para correspondência: Bruno Ferreira Carneiro. E-mail: brunofcvet@hotmail.com

Recebido para publicação em: 11/8/2013. Revisto em: 11/2/2014. Aceito em: 10/3/2014.

ABSTRACT

Serological survey of *Toxoplasma gondii* infection in neotropical mammals kept in captivity at the Triage Center for Wild Animals in Goiás State, Brazil

Toxoplasmosis is one of the most widespread and prevalent diseases worldwide, including among wild, free-living and captive animals. It is one of the most widely studied parasitic infections due to its medical and veterinary importance. In the State of Goiás, Central Brazil, there are not many reports on studies dealing with toxoplasmosis in animals, especially in wild animals. The current study aimed to look for the presence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in some species of tropical mammals kept in captivity in the Triage Center for Wild Animals in Goiás State (Centro de Triagem de Animais Silvestres do Estado de Goiás; CETAS-GO). For this purpose, blood samples were collected from 70 animals, adults and young, of both sexes, including: two oncillas (*Leopardus tigrinus*); one ocelot (*Leopardus pardalis*); one pampas cat (*Leopardus colocolo*); seven cougars (*Puma concolor*); 13 crab-eating foxes (*Cerdocyon thous*); one hoary fox (*Lycalopex vetulus*); seven coatis (*Nasua nasua*); one red-handed howler monkey (*Alouatta belzebul*); ten black howler monkeys (*Alouatta caraya*); ten bearded capuchins (*Cebus libidinosus*); four black-tufted marmosets (*Callithrix penicillata*); one black bearded saki (*Chiropotes satanas*); six giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*); two lesser anteaters (*Tamandua tetradactyla*) and four capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). Research for anti-*Toxoplasma gondii* antibodies was carried out by the modified agglutination test (MAT). Of the 70 neotropical mammals, only two individuals (2.8%) tested positive, and these were one bearded capuchin (*Cebus libidinosus*) and one crab-eating fox (*Cerdocyon thous*). The titer found was 1/256 in the bearded capuchin (*C. libidinosus*) and 1/64 in the crab-eating fox (*C. thous*). The results highlight the importance of a deeper study of infection by *T. gondii* in neotropical mammals.

KEY WORDS: Carnivores; primates; serology; rodentia; xenarthra.

INTRODUÇÃO

A toxoplasmose é uma das protozooses mais difundidas e prevalentes no mundo, inclusive na fauna selvagem em vida livre e cativo. É uma das infecções parasitárias mais bem estudadas por sua importância médica e veterinária (Dubey, 2010). O *Toxoplasma gondii* é um parasito intracelular obrigatório, de distribuição geográfica cosmopolita, com capacidade para infectar células nucleadas de uma ampla variedade de aves e mamíferos, incluindo o ser humano (Taylor et al., 2010). Possui ciclo de vida heteroxeno facultativo, sendo os animais homeotérmicos hospedeiros intermediários e os membros da família *Felidae* hospedeiros definitivos (Tenter, 2009).

Os felídeos são importantes na epidemiologia da infecção por *Toxoplasma gondii* porque são os únicos hospedeiros capazes de excretar invariavelmente oocistos no ambiente. Seu ciclo biológico foi comprovado experimentalmente no ano de 1970 (Dubey, 2009). Normalmente, o *T. gondii* parasita o hospedeiro sem causar sinais clínicos, mas pode levar à formação de cistos latentes que podem persistir durante a vida do indivíduo. Os maiores problemas clínicos da toxoplasmose referem-se à infecção primária durante a gestação que pode resultar em infecção congênita do feto, levando a quadros neurológicos e oculares em crianças. Em

animais, podem ocorrer abortamento e mortalidade neonatal em ovinos, caprinos e suínos, o que causa perdas econômicas (Dubey & Beattie, 1988; Tenter et al., 2000).

Uma porcentagem variável de animais saudáveis, inclusive o homem, apresenta anticorpos anti-*T. gondii*. Contudo, os marsupiais australianos e primatas neotropicais, além de serem altamente suscetíveis, raramente sobrevivem a esta doença (Dubey & Beattie, 1988), sendo desconhecida a razão desta grande suscetibilidade (Cunningham et al., 1992; Epiphanyo et al., 2000).

Pesquisas de soroprevalência são realizadas visando dimensionar o problema da toxoplasmose, uma vez que os animais infectados indicam a contaminação ambiental (Bonna et al., 2006). Levantamentos sorológicos indicaram uma ampla dispersão em várias espécies de felídeos, em outros mamíferos e aves (Murata, 1989; Dubey, 2010).

Praticamente todas as espécies de animais são susceptíveis ao *T. gondii* e as taxas de soropositividade e sinais clínicos variam nos diferentes hospedeiros. Apesar de as pesquisas indicarem que os animais selvagens são frequentemente positivos nos testes sorológicos para a toxoplasmose, o papel dessas espécies no ciclo epidemiológico da doença não é bem conhecido (Dubey, 2010).

As formas de transmissão para os seres humanos são a ingestão de cistos em carnes cruas ou mal cozidas, oocistos em água e alimentos contaminados ou de forma congênita (Tenter, 2009). Estima-se que um terço da população humana já tenha sido exposta ao agente causador da toxoplasmose, mas a porcentagem de indivíduos positivos varia de 20% a 83% (um a dois bilhões de pessoas) e, provavelmente, é o protozoário mais difundido entre as populações humana e animal (Tenter et al., 2000).

Os animais podem contrair a doença por meio do carnivorismo (ingestão de cistos teciduais), de oocistos em água ou alimentos e, algumas espécies, de forma congênita. O solo contaminado com oocistos do *T. gondii* provenientes dos gatos domésticos é uma via de transmissão de grande importância epidemiológica, mas o contato com o animal não resulta em grande perigo porque os oocistos não aderem aos pelos do gato (Dubey et al., 1999).

O diagnóstico da enfermidade em humanos pode ser realizado com a utilização de técnicas sorológicas como hemaglutinação indireta, ensaio imunoenzimático e reação de imunofluorescência indireta. Nos animais, as mesmas técnicas sorológicas podem ser utilizadas, assim como a pesquisa de cistos do parasito em tecidos musculares por bioensaio em camundongos e pesquisa de oocistos nas fezes de felídeos pela técnica de Sheather (Dubey, 2010).

Dubey et al. (1999) detectaram uma positividade de 59% em coiteiro (*Canis latrans*), 75% em raposa-cinzenta (*Urocyon cinereoargenteus*) e 86% na raposa-vermelha (*Vulpes vulpes*). Em canídeos silvestres de cativeiro, como o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), a prevalência de *T. gondii* em animais adultos é mais elevada que em filhotes, assim como em outras espécies, com um resultado de 74,6% de animais positivos (Vitaliano et al., 2004). O estudo feito por

Langoni et al. (2010) em 17 zoológicos do estado de São Paulo, com 52 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*), obteve um resultado positivo em 19,2% dos animais amostrados. Os animais tinham mais de 6 meses de idade e foram submetidos a um inquérito sorológico para pesquisa de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* no qual o pesquisador utilizou as técnicas sorológicas de aglutinação modificada e reação de imunofluorescência indireta.

A capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) é o maior roedor do mundo, amplamente difundido na América tropical (Ojasti, 1973) e em diversos tipos de *habitat* (Moreira & MacDonald, 1994). Estudos para a pesquisa de anticorpos anti-*T. gondii* em capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) demonstraram a presença de anticorpos em 75% de 64 capivaras. Todos os indivíduos estavam clinicamente assintomáticos (Yai, 2007). Cañon-Franco et al. (2003) encontraram anticorpos contra *T. gondii* em 69,8% e 42,3% das 149 capivaras cujos soros foram submetidos, respectivamente, à técnica de imunofluorescência indireta e ao teste de aglutinação modificada. Todos os animais eram provenientes do estado de São Paulo, Brasil.

Em cervídeos, foi encontrada uma taxa de 27% de soropositividade em cervos do pantanal (*Blastocercus dichotomus*) e 12% em veados campeiros (*Ozotoceros bezoarticus*) no Brasil (Tenter et al. 2000).

Estes vários estudos epidemiológicos demonstram que a infecção pelo protozoário *T. gondii* é amplamente prevalente em seres humanos e animais. Este tipo de estudo deve servir de apoio para um maior controle e vigilância desta doença. O presente trabalho teve como objetivo geral realizar um inquérito sorológico da infecção por *Toxoplasma gondii* em mamíferos neotropicais mantidos em cativeiro no Centro de Triagem de Animais Silvestres de Goiás.

MATERIAL E MÉTODOS

Animais amostrados

O estudo foi desenvolvido no Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS - GO) e na Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás (EVZ/ UFG). A coleta das amostras biológicas (sangue) foi realizada no período entre 12 de junho de 2011 e 13 de janeiro de 2012. As amostras sanguíneas foram coletadas de 70 mamíferos neotropicais (34 machos – 27 adultos e sete jovens – e 36 fêmeas – 23 adultas e 13 jovens) em pleno estado de hígidez nos seus respectivos recintos. Na Tabela 1, estão listados os mamíferos neotropicais amostrados no inquérito sorológico.

Obtenção das amostras de sangue

Os animais foram submetidos a jejum alimentar, com período determinado de acordo com o preconizado na literatura para cada espécie, e contidos física e

quimicamente conforme a espécie. Para a contenção física, utilizou-se puçá, luva de raspa e luvas de procedimento.

Tabela 1. Mamíferos neotropicais do Centro de Triagem de Animais Silvestres submetidos ao inquérito sorológico para *T. gondii* pelo teste de MAD

| Ordem | Família | Espécie | Nome comum | Total e Sexo* |
|-----------|-----------------|----------------------------------|----------------------|---------------|
| Carnívora | Felidae | <i>Leopardus tigrinus</i> | Gato-do-mato-pequeno | 2 (M) |
| | | <i>Leopardus pardalis</i> | Jagatirica | 1 (M) |
| | | <i>Leopardus colocolo</i> | Gato-palheiro | 1 (F) |
| | | <i>Puma concolor</i> | Puma | 1 (M) e 6 (F) |
| Carnívora | Canidae | <i>Cerdocyon thous</i> | Cachorro-do-mato | 5 (M) e 8 (F) |
| | | <i>Lycalopex vetulus</i> | Raposa-do-campo | 1 (M) |
| Carnívora | Procyonidae | <i>Nasua nasua</i> | Quati | 3 (M) e 4 (F) |
| Primates | Cebidae | <i>Cebus libidinosus</i> | Macaco-prego | 5 (M) e 5 (F) |
| | Atelidae | <i>Alouatta belzebul</i> | Bugio-de-mão-ruiva | 1 (F) |
| | Atelidae | <i>Alouatta caraya</i> | Bugio | 6 (M) e 4 (F) |
| | Callithricidae | <i>Callithrix penicillata</i> | Sagui-de-tufo-preto | 3 (M) e 1 (F) |
| | Pitheciidae | <i>Chiropotes satanas</i> | Cuxiú | 1 (M) |
| Xenarthra | Myrmecophagidae | <i>Myrmecophaga trydactyla</i> | Tamanduá-bandeira | 3 (M) e 3 (F) |
| | | <i>Tamandua tetradactyla</i> | Tamanduá-mirim | 2 (M) |
| Rodentia | Caviidae | <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> | Capivara | 2 (M) e 2 (F) |
| TOTAL | | | | 70 |

*Sexo: Macho (M) e Fêmea (F)

Para maior segurança dos animais e da equipe envolvida na coleta das amostras biológicas (sangue), todos os animais foram submetidos à contenção química por meio de dardeamento por zarabatana ou, imediatamente após a contenção física, utilizando-se diferentes protocolos anestésicos de acordo com a espécie.

Na coleta de todas as amostras biológicas (sangue), as vias de venopunção utilizadas corresponderam às veias jugulares, cefálicas, femorais e caudal, tendo sido utilizadas seringas de 3 a 5 mL, com agulha de 25x7. O volume da amostra coletada foi de 1% do peso vivo de cada animal.

Em seguida, as amostras foram transferidas para tubos estéreis de coleta e armazenamento de sangue. Permaneceram em repouso por cerca de duas horas, em temperatura ambiente, para posterior centrifugação sob a rotação de 18 G por 15 minutos. As alíquotas de soro foram armazenadas em *ependorfs* e congeladas sob a temperatura de -20°C até o momento de sua avaliação. Para execução dos testes sorológicos, as amostras foram descongeladas e mantidas em temperatura ambiente.

O teste de aglutinação modificada (MAT) foi realizado no Laboratório Diagnóstico de Zoonoses (LDZ) do Setor de Medicina Veterinária Preventiva da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, São Paulo.

Teste de Aglutinação Modificada (MAT)

Para o teste de MAT, foi utilizado o antígeno fixado pela formalina de acordo com Desmonts & Remington, 1980. Foram considerados com reações positivas aqueles soros em que houve aglutinação do antígeno, caracterizada pela formação de uma malha ou película com abrangência de, pelo menos, 50% da área da cavidade da microplaca. A formação de botão compacto ou com menos de 50% da área da cavidade da microplaca foi considerada uma reação negativa. Em todas as placas foram testados soros controle sabidamente positivos e negativos, os quais orientaram a interpretação de cada reação. Foram consideradas como amostras positivas aquelas que reagiram na diluição a partir de 1:16. As amostras foram diluídas até não apresentarem mais sinais de positividade. Em todas as placas foram testados soros controle sabidamente positivos e negativos, os quais orientaram a interpretação de cada reação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No teste de MAT, do total de 70 mamíferos neotropicais analisados, dois animais (2,8%) foram positivos, sendo um cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) e um macaco-prego (*Cebus libidinosus*) (Tabela 2).

Tabela 2. Ordem e espécie de mamíferos neotropicais positivas no teste de MAT e titulação de anticorpos presentes

| Ordem | Espécie | Nome comum | Amostras analisadas (n) | Amostras positivas (%) | Titulação de Anticorpos |
|-----------|--------------------------|------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| Carnívora | <i>Cerdocyon thous</i> | Cachorro-do-mato | 13 | 1/13 7,6% | 1/64 |
| Primates | <i>Cebus libidinosus</i> | Macaco-prego | 10 | 1/10 10% | 1/256 |
| TOTAL | | | | 2 | |

A Tabela 3 mostra o número e a porcentagem de amostras de mamíferos neotropicais positivas e negativas testadas pelo MAT para anticorpos anti-*T. gondii*.

Mattos et al. (2008), ao analisarem a soroprevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* e anti-*Toxoplasma gondii* em canídeos selvagens, encontraram soropositividade para o *Toxoplasma gondii* de 20% (5/25) em cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*). O teste empregado para a detecção dos anticorpos foi a reação de imunofluorescência indireta. No presente estudo, a soropositividade para a espécie *Cerdocyon thous* foi baixa, sendo 7,1% no MAT. Os carnívoros selvagens podem ser tomados como sentinelas para infecção por *T. gondii* em seres humanos, considerando-se a contaminação ambiental (Dubey & Beattie, 1988).

Silva et al. (2001) relataram soropositividade de 61,3% (19/31) e 63,2% (134/212) em onças, índices encontrados, respectivamente, pelos testes de aglutinação

em látex e MAT. Esse estudo revelou que onças apresentam a possibilidade de desenvolver a fase sexuada do *T. gondii*. Segundo os pesquisadores, os gatos-domato-pequenos (*Leopardus tigrinus*), os gatos-maracajá (*Leopardus wiedii*) e as onças apresentaram elevada frequência de achados de anticorpos, correspondendo a 66,6%, 54,5% e 51,9%, respectivamente. Os dados demonstraram o envolvimento destas espécies na participação do ciclo biológico do *T. gondii* como hospedeiros definitivos.

Tabela 3. Amostras positivas e negativas na pesquisa de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em mamíferos neotropicais testadas pelo método MAT

| Ordem e Família | n | (MAT) | |
|------------------------------|----|--------------|--------------|
| | | Positivo (%) | Negativo (%) |
| <i>Carnívora Felidae</i> | 11 | 0 (0%) | 11 (100%) |
| <i>Carnívora Canidae</i> | 14 | 1 (7,1%) | 13 (92,8%) |
| <i>Carnívora Procyonidae</i> | 7 | 0 (0%) | 7 (100%) |
| <i>Primates</i> | 26 | 1 (3,8%) | 25 (96,1%) |
| <i>Rodentia</i> | 4 | 0 (0%) | 4 (100%) |
| <i>Xenarthra</i> | 8 | 0 (0%) | 8 (100%) |
| TOTAL | 70 | 2 | |

São escassas as publicações que tratam da presença de anticorpos anti-*T. gondii* nos felídeos selvagens de vida livre. No entanto, estudos sorológicos têm encontrado elevada prevalência destes anticorpos em animais em cativeiro, o que indica uma dispersão importante do agente nesse ambiente (Ephiphanio et al., 2000). Em estudos realizados sobre a soroprevalência da toxoplasmose nos felídeos de zoológicos e de criadores particulares, vários autores sugeriram possíveis mecanismos de transmissão envolvidos, por exemplo, a presença de gatos domésticos errantes nestas instituições, a introdução de felídeos selvagens e a predação de aves e roedores (Silva et al., 2007).

Gennari et al. (2009), por meio de um inquérito sorológico utilizando dois quatis (*Nasua nasua*) e um guaxinim (*Procyon cancrivorus*), detectaram soroprevalência de 100% para anticorpos anti-*T. gondii* nestes animais, por meio do teste sorológico de aglutinação modificada. Silva et al. (2000) analisaram amostras sorológicas de 282 animais silvestres (aves, répteis e mamíferos) em São Paulo, para a ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* e encontraram uma soropositividade de 43% (7/16) em quatis, utilizando a técnica sorológica de aglutinação modificada.

Neste estudo, foi amostrado um grupo de animais pertencentes à Ordem Primates, correspondendo a 26 (23,07%) animais de quatro famílias diferentes. No teste de aglutinação modificada, das 26 (23,07%) amostras de primatas testadas para anticorpos anti-*T. gondii*, apenas um macaco-prego (*Cebus libidinosus*) demonstrou soropositividade (1/26; 3,8%) com titulação de 1/256.

Navarro et al. (2005) analisaram 60 primatas neotropicais e encontraram a presença de anticorpos anti-*T. gondii* nos seguintes índices: 30,2% (13/43) para

macaco-prego (*C. libidinosus*) e 17,6% (3/17) para bugio (*A. caraya*). O teste sorológico empregado foi o de aglutinação modificada e os títulos encontrados foram de 1/16 e 1/32. A menor prevalência de toxoplasmose em bugios (*Alouatta caraya*) pode ser explicada pelo fato de que estes animais possuem hábitos arborícolas, diferentemente dos macacos-prego (*Cebus libidinosus*) que são mais terrestres, portanto têm maior contato com os oocistos eliminados em fezes de felídeos (Navarro et al., 2005).

Estudos epidemiológicos para a detecção da toxoplasmose em membros da Ordem Xenarthra são escassos. Silva et al. (2000) realizaram uma pesquisa para detecção de anticorpos anti-*T. gondii* em seis tatus-galinha (*Dasyus novencinctus*) (1/6; 16,6%), animais também pertencentes à Ordem Xenarthra, porém de família diferente dos animais demonstrados neste inquérito. A fonte de infecção nos membros da Ordem Xenarthra é desconhecida, porém supõe-se que o hábito alimentar diferente entre as espécies seja um fator relevante na prevalência da toxoplasmose nestes animais.

O teste de aglutinação modificada consiste em um teste simples, acurado e não espécie-específico, que detecta principalmente IgG, excluindo as IgM porque o 2-mercaptoetanol utilizado nesta técnica inativa as IgM específicas e inespecíficas. Sendo assim, com a metodologia utilizada não foi possível afirmar se a infecção apresentava um caráter agudo ou crônico nos animais positivos. Porém, o teste pode ser realizado com a utilização de acetona, metanol ou formalina como fixadores de taquizoítos, o que permite diferenciar as imunoglobulinas de fase aguda e crônica da infecção (Silva et al., 2007).

Não foi possível, com este estudo, determinar as vias de transmissão e fontes de infecção relacionadas à presença de animais positivos para *T. gondii* no Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS-GO). No entanto, Tenter et al. (2000) sugerem que erros de manejo podem facilitar o contato com o agente infeccioso mediante a ingestão de oocistos do meio ambiente (recintos), comida e água, bem como bradizoítos encistados em tecidos de hospedeiros intermediários com infecção crônica ou, ainda, taquizoítos no interior das células imunes localizados em líquidos cavitários.

Além do ser humano, outros mamíferos domésticos e selvagens têm sido alvo de estudos sorológicos para a determinação da infecção por *T. gondii*. Mesmo que existam poucos trabalhos sobre patogênese, sorologia e epidemiologia da toxoplasmose em mamíferos silvestres, deve-se dar continuidade às pesquisas para determinar o nível da participação e a importância destes indivíduos na cadeia epidemiológica e saúde pública.

CONCLUSÕES

A ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em 70 mamíferos neotropicais mantidos no CETAS-GO do IBAMA para o teste de aglutinação modificada correspondeu a 2,8%.

REFERÊNCIAS

1. Bonna ICF, Figueiredo FB, Costa T. Estudo soroepidemiológico da infecção por *Toxoplasma gondii* em suínos e frangos, para abate, em região rural do Rio de Janeiro. *Rev Bras Ciências Vet* 13: 186-189, 2006.
2. Cañon-Franco WA, Yai LEO, Joppert AM, Souza CE, Dubey JP, Gennari SM. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in the rodent capybara (*Hydrochoeris hydrochoeris*) from Brazil. *J Parasitol* 89: 850-855, 2003.
3. Cunningham AA, Buxton D, Thomson KM. An epidemic of toxoplasmosis in a captive colony of squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*). *J Comp Pathol* 107: 207-219, 1992.
4. Desmonts G, Remington JS. Direct agglutination test for diagnosis of *Toxoplasma* infection: method for increasing sensitivity and specificity. *J Clin Microbiol* 11: 562-568, 1980.
5. Dubey JP, Beattie CP. *Toxoplasmosis of Animals and Man. Toxoplasmosis in birds*. Boca Raton, Florida, CRC Press, 1988. p. 151-153.
6. Dubey JP, Storandt ST, Kwok OC, Thulliez P, Kazacos KR. *Toxoplasma gondii* antibodies in naturally exposed wild coyotes, red foxes, and gray foxes and serologic diagnosis of Toxoplasmosis in red foxes fed *T. gondii* oocysts and tissue cysts. *J Parasitol* 85: 240-243, 1999.
7. Dubey JP. History of the discovery of the life cycle of *Toxoplasma gondii*. *Int J Parasitol* 39: 877-882, 2009.
8. Dubey JP. *Toxoplasmosis of animals and man*. 2.ed. Maryland, USA, CRC Press, 2010.
9. Epiphanio S, Guimarães MA, Fedullo DL, Correa SH, Catao-Dias JL. Toxoplasmosis in golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) and emperor-marmosets (*Saguinus imperator*) in captivity. *J Zoo Wild Med* 31: 231-235, 2000.
10. Gennari SM, Pimentel JS, Dubey JP, Marvulo MFV, Vasconcellos SA, Morais ZM, Silva JCR, Evência JN. Inquérito sorológico para toxoplasmose e leptospirose em mamíferos selvagens neotropicais do Zoológico de Aracaju, Sergipe. *Pesq Vet Bras* 29: 1009-1014, 2009.
11. Langoni H, Catenacci L, Griese J, Da Silva RC. *Toxoplasma gondii* and Leishmania spp. infection in captive crab-eating foxes, *Cerdocyon thous* (Carnivora, Canidae) from Brazil. *Vet Parasitol* 169: 190-192, 2010.
12. Mattos BC, Patrício LFF, Plugge NFR, Lange RR, Richartz RRTB, Locatelli Dittrich R. Soroprevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* e anti-*Toxoplasma gondii* em canídeos selvagens cativos. *Rev Bras Parasit Vet* 17: 267-272, 2008.
13. Moreira JR, MacDonald DW. Técnicas de manejo de capivaras e outros roedores na Amazônia. In: Valladares-Padua C, Bodmer RE, Cullen JL. *Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil*. Sociedade Civil Mamirauá, Belém, 1994. p. 186-213.
14. Murata KA. Serological survey of *Toxoplasma gondii* infection in zoo animals and other animals. *J Vet Sci* 51: 935-940, 1989.
15. Navarro IT, Garcia JL, Svoboda WK, Chryssafidis AL, Malanski SL, Shiozawa MM, Aguiar LM, Teixeira GM, Ludwig G, Silva LR, Hilst C. Sero-epidemiological survey for toxoplasmosis in wild New World monkeys (*Cebus spp.*; *Alouatta caraya*) at the Paraná river basin, Paraná State, Brazil. *Vet Parasit* 133: 307-311, 2005.
16. Ojasti J. *Estudo biológico del chiguire o capibara*. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Caracas, 1973.
17. Silva JCR, Joppert AM, Summa MEL. Anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em animais silvestres encaminhados ao DEPAVE-3 (São Paulo) no período de abril de 1995 a março de 1999. In: IV Congresso e IX Encontro da ABRAVAS, 2000. São Pedro. Anais do IV Congresso e IX Encontro da ABRAVAS, 2000. p. 22.
18. Silva JCR, Ogassawara S, Adania CH. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in captive Neotropical Felidae from Brazil. *Vet Parasit* 102: 217-224, 2001.
19. Silva RC, Silva AV, Langoni H. Serological differentiation between acute and chronic stages in experimental toxoplasma infection of normal and immunosuppressed rats (*Rattus norvegicus*). In: International Congress in Animal hygiene, 13, 2007, Tartu. V.2: 885-888. *Proceed Tartu*, 2007.

20. Taylor MA, Coop RL, Wall RL. *Parasitologia Veterinaria*, 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
21. Tenter AM, Heckerth AR, Wiess LM. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *Internat J Parasit* 30: 1217-1258, 2000.
22. Tenter AM. *Toxoplasma gondii* in animals used for human consumption. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 104: 364-369, 2009.
23. Vitalino SN, Silva DAO, Mineo TWP, Ferreira RA, Bevilacqua E, Mineo JR. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in captive maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) from southeastern and midwestern regions of Brazil. *Vet Parasit* 122: 253-260, 2004.
24. Yai LEO. Caracterização biológica e genotípica de isolados de *T. gondii* de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) do Estado de São Paulo. São Paulo 2007. 137p. Dissertação (Doutorado em Epidemiologia e Experimental e Aplicada às Zoonoses), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de São Paulo, 2007.