

# SOROPREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Neospora caninum* E ANTI-*Toxoplasma gondii* EM CANÍDEOS SELVAGENS CATIVOS

BIANCA C. MATTOS<sup>1</sup>; LIA L.F. PATRÍCIO<sup>1</sup>; NICOLLE F. PLUGGE<sup>1</sup>; ROGÉRIO R. LANGE<sup>2</sup>; ROSÁRIA R.T.B. RICHARTZ<sup>3</sup>; ROSÂNGELA LOCATELLI DITTRICH<sup>2</sup>

**ABSTRACT:-** MATTOS, B.C.; PATRÍCIO, L.L.F.; PLUGGE, N.F.R.; LANGE, R.R.; RICHARTZ, R.R.T.B.; LOCATELLI DITTRICH, R. [Seroprevalence of antibodies anti-*Neospora caninum* and anti-*Toxoplasma gondii* in captive wild canids]. Soroprevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* e anti-*Toxoplasma gondii* em canídeos selvagens cativos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, supl. 1, p. 267-272, 2008. Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná, Rua dos Funcionários, 1540, Curitiba, PR 80035-050, Brasil. E-mail: roslocdi@ufpr.br

Neosporosis is considered one of the main cause of abortion in dairy cattle in the world. The prevalence of *Neospora caninum* in wild species has been studied since the coyote (*Canis latrans*), a North American wild canid specie was discovered as definitive host of this parasite. The aim of the present study was to determine the serum prevalence of *N. caninum* and *T. gondii* in wild native canids species from Brazil. Serum samples of 25 crab-eating dogs (*Cerdocyon thous*), five pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*), six bush dogs (*Speothos venaticus*) e 14 maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*) were tested. The animals were from zoos and sanctuaries from the states of Parana, Santa Catarina, Rio de Janeiro and the Federal District. The total prevalence obtained for *N. caninum* was 36% (18/50) and for *T. gondii* was 40% (20/50). The present study demonstrated for the first time the presence of antibodies to *N. caninum* in bush dogs and the prevalence found was 33,3% (2/6). This study showed the presence of these protozoans in captive wild canids species and to alert about possible contamination sources.

**KEY WORDS:** Neosporosis, toxoplasmosis, canids, bush dogs.

## RESUMO

A neosporose é considerada uma das principais causas de aborto em bovinos leiteiros no mundo. A prevalência de *Neospora caninum* em espécies selvagens vem sendo estudada em diversos países, assim como o ciclo selvagem dessa doença, desde a descoberta do coiote (*Canis latrans*), espécie de canídeo selvagem norte-americana, como hospedeiro definitivo desse parasito. No presente estudo, com o objetivo de determinar a soroprevalência de anticorpos anti-*N. caninum* e anti-*Toxoplasma gondii* em espécies de canídeos nativas do Brasil, foram testadas amostras de soro de 25 cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*), cinco graxains-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*), seis cachorros-vinagre (*Speothos venaticus*) e 14 lobos-guará

(*Chrysocyon brachyurus*). Os animais eram residentes de zoológicos ou criadouros dos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio de Janeiro e do Distrito Federal. A soroprevalência total obtida para *N. caninum* foi de 36% (18/50) e, para *T. gondii*, foi de 40% (20/50). Trata-se do primeiro relato de soropositividade para *N. caninum* em animais da espécie *Speothos venaticus*, na qual a prevalência encontrada foi de 33,3% (2/6). Este estudo demonstrou a presença desses protozoários em espécies de canídeos selvagens cativas, alertando sobre as possíveis fontes de contaminação em cativeiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** neosporose, toxoplasmose, canídeos, cachorro-vinagre.

## INTRODUÇÃO

A neosporose, doença causada pelo parasito *Neospora caninum*, é considerada um dos principais problemas mundiais na criação de bovinos, sendo responsável por altas taxas de aborto nos plantéis. Essa enfermidade acomete também os cães, causando doença neuromuscular muitas vezes fatal (DUBEY et al., 2006).

<sup>1</sup> Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná (UFPR). Bolsista CAPES.

<sup>2</sup> Departamento de Medicina Veterinária, UFPR, Rua dos Funcionários, 1540, Curitiba, PR 80035-050, Brasil. E-mail: roslocdi@ufpr.br

<sup>3</sup> Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento-SEAB/PR, Centro Diagnóstico Marcos Enrietti, Rua Jaime Balão, 575, Curitiba, PR 800840-340, Brasil.

*Neospora caninum* é um protozoário pertencente ao phylum Apicomplexa, classe Sporozoea, ordem Eucoccidiida e família Sarcocystidae (DUBEY et al., 2002). É parasita intracelular obrigatório e possui um ciclo heteroxeno, sendo transmitido também por via vertical. A transmissão horizontal é de notável importância, pois se estima que um único hospedeiro definitivo seja capaz de eliminar, aproximadamente, 500.000 oocistos após a ingestão de uma única carcaça contaminada, o que seria suficiente para infectar milhares de animais em um rebanho (GONDIM et al., 2002).

Por sua similaridade com outro coccídio da mesma família, *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* só teve seu ciclo de vida elucidado em 1998 (McALLISTER et al., 1998). Possui dois hospedeiros definitivos descritos até o momento, o cão doméstico e o coiote (*Canis latrans*). O ciclo silvestre da doença tem sido estudado em diversos países, principalmente após a descoberta dessa espécie de canídeo selvagem norte-americana como hospedeiro definitivo. Essa comprovação foi feita pela verificação da presença de oocistos nas fezes de animais dessa espécie após a ingestão de tecidos contaminados com *Neospora caninum* (GONDIM et al., 2004). Detectou-se também a presença de infecção pelo coccídio em cervos (*Odocoileus virginianus*) norte-americanos, evidenciando assim a manutenção de um ciclo selvagem da neosporose nos Estados Unidos (VIANA et al., 2005).

Estudos sorológicos foram realizados pelo mundo em diferentes espécies não-domésticas, tanto carnívoras quanto herbívoras, muitas das quais apresentaram positividade para *N. caninum*. Na América do Sul, evidências de exposição a *N. caninum* foi mencionada em bovinos, cabras, ovelhas, canídeos, gatos, gambás (*Didelphis marsupialis*), búfalos, alpacas e lhamas (MOORE, 2005).

Dentre os canídeos, pesquisas demonstraram soropositividade para *N. caninum* em coiote (*Canis latrans*) (LINDSAY et al., 1996), raposa-vermelha (*Vulpes vulpes*) (ALMERIA et al., 2002) e raposa-cinzenta (*Urocyon cinereoargenteus*) (LINDSAY, WESTON; LITTLE, 2001). No Brasil, poucos estudos sorológicos foram realizados em canídeos selvagens. Dentre as espécies brasileiras testadas, encontraram-se resultados positivos para lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) (VITALIANO et al., 2004), graxaim-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*) e cachorro-do-mato (*Cercyon thous*) (CÂNON-FRANCO et al., 2004). A prevalência de *N. caninum* em canídeos selvagens cativos no Estado do Paraná ainda não está descrita.

Infecção por *T. gondii* também já foi descrita em espécies selvagens (LINDSAY et al., 1996; WOLFE et al., 2001) e, geralmente, possui prevalência maior entre essas espécies do que *N. caninum* (LINDSAY et al., 2001; VITALIANO et al., 2004).

O objetivo do presente estudo foi determinar a soroprevalência de anticorpos anti-*N. caninum* e anti-*T. gondii* em canídeos selvagens cativos.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram colhidas amostras de sangue de 50 canídeos selvagens de espécies nativas do Brasil, clinicamente saudáveis, sen-

do 25 cachorros-do-mato (*C. thous*), cinco graxains-do-campo (*L. gymnocercus*), seis cachorros-vinagre (*S. venaticus*) e 14 lobos-guará (*C. brachyurus*). Os animais eram pertencentes ao Zoológico de Curitiba-PR (n=6), Zoológico de Pomerode-SC (n=7), Zoológico de Brasília-DF (n=15), Fundação RioZoo-RJ (n=1), Centro de Triagem IBAMA-PR/Pontifícia Universidade Católica do Paraná (n=5) e a um Criatório Conservacionista (n=16), localizado no município de Campina Grande do Sul, região metropolitana de Curitiba, PR. Do total de animais utilizados no estudo, 15 eram nascidos em cativeiro e 14 foram encaminhados aos Zoológicos e/ou criadouros provenientes de vida livre. Informações sobre a origem dos demais não estavam disponíveis. Quanto ao sexo, 21 amostras eram provenientes de fêmeas e 23 de machos.

As amostras de sangue foram colhidas das veias cefálica, jugular ou safena, em frascos sem anticoagulante. Os soros obtidos após centrifugação foram congelados a -20°C até a realização dos exames.

O diagnóstico sorológico foi feito pela Reação de Imunofluorescência Indireta, utilizando-se conjugado anticão IgG (Sigma®). Para confecção das lâminas de imunofluorescência, foram utilizadas as cepas Nc1 e RH para obtenção de antígenos de *N. caninum* e *T. gondii*, respectivamente. Os soros foram diluídos em solução salina tamponada (PBS, pH 7,2) inicialmente na proporção de 1:50 e tituladas sequencialmente até obtenção de resultado negativo. Foram consideradas positivas apenas as amostras que apresentaram fluorescência periférica completa do taquizoíto. Soros de cães positivos e negativos para ambos os protozoários pesquisados foram utilizados como controles em cada lâmina.

Para análise estatística dos dados obtidos, foram comparadas as proporções entre o número de amostras positivas e o total de amostras dos diferentes grupos pelo *Fisher-Exact-Test*. Resultados que apresentaram  $p \leq 0,05$  foram considerados significativos.

Esta pesquisa foi submetida à avaliação do Comitê de Ética do Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis/IBAMA, obtendo as licenças necessárias para sua realização.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de amostras testadas, 18 (36%) apresentaram resultado positivo para *N. caninum* e 20 (40%) para *T. gondii*. Não houve diferença significativa entre o número de animais soropositivos para *N. caninum* e para *T. gondii* ( $p \leq 0,05$ ). Houve 15 animais (30%) que apresentaram resultado negativo para ambos os parasitos testados e sete animais com sorologia positiva para *N. caninum* e *T. gondii* simultaneamente (14%). Os parasitos testados possuem vários antígenos semelhantes, no entanto a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) tem se mostrado eficaz no diagnóstico sorológico e não tem sido observada reação cruzada em diluições a partir de 1:50 (SILVA et al., 2007). Acredita-se, portanto, que

os animais com resultados positivos para *N. caninum* e *T. gondii* apresentavam infecção por ambos os protozoários. A RIFI é considerada o teste padrão-ouro para o diagnóstico de neosporose canina. Um estudo comparou a RIFI com o teste de ELISA-indireto em soros de cães e encontrou reação cruzada entre *N. caninum* e *T. gondii* somente quando utilizado o teste de ELISA-indireto, demonstrando que a RIFI apresenta maior especificidade no diagnóstico destes parasitos em cães (HIGA et al., 2000). A eficiência da utilização de conjugados de imunofluorescência heterólogos para RIFI de *N. caninum* em lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*) foi atestada por Silva et al. (2005), validando, portanto, a utilização de conjugados anticão nesta espécie selvagem.

Numa pesquisa realizada com raposas-vermelhas (*Vulpes vulpes*) na Hungria, foi encontrada soroprevalência de 68% para *T. gondii* pelo teste de aglutinação direta e 1,5% para *N. caninum* pela prova de ELISA-indireto (JAKUBEK et al., 2007). Animais desta mesma espécie foram testados na Áustria e, por meio da RIFI, a prevalência encontrada para *T. gondii* foi de 35%, enquanto nenhuma das amostras testadas apresentou resultado positivo para *N. caninum* (WANHA et al., 2005).

Os títulos finais e a distribuição dos resultados entre as espécies de canídeos estão apresentados nas Tabelas 1 e 2. Com exceção dos cachorros-vinagre (*Speothos venaticus*), que só apresentaram anticorpos anti-*N. caninum*, as demais espécies apresentaram positividade para ambos os parasitos testados, simultaneamente ou não. Esse é o primeiro relato de soropositividade para *N. caninum* em animais da espécie *Speothos venaticus* e a prevalência encontrada foi 33,3% (2/6). Animais dessa espécie, residentes em um Zoológico da República Checa, já foram testados por Sedlák e Bártošová (2006), porém os resultados foram negativos. Essa é a menor espécie de canídeo silvestre, medindo de 60 a 75 cm e pesando, aproximadamente, cinco a sete quilos. É encontrada em vários habitats, desde florestas úmidas até savanas arbóreas. É uma espécie estritamente carnívora, ao contrário dos outros canídeos da América do Sul, e sua dieta parece constituir-se de grandes roedores, principalmente cutias (*Dasyprocta* sp.), pacas (*Agouti paca*) e capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris*), além de pequenos cervídeos do gênero *Mazama*. A obtenção de presas maiores do que seu tamanho é possível pelo padrão de caça cooperativa. A distribuição original dessa espécie abrangia todo o Brasil, no entanto, esse canídeo parece ser raro e a maior parte das informações sobre o cachorro-vinagre consiste de relatos não documentados. É considerada uma espécie em perigo no Estado do Paraná e vulnerável no Brasil (MIKICH; BÉRNILS, 2004).

Das amostras provenientes de cachorros-do-mato (*Cerdocyon thous*), nove (36%) apresentaram sorologia positiva para *N. caninum* e nove (36%) para *T. gondii*. Dessas, duas (8%) apresentaram positividade para ambos os parasitos estudados. Dentre os graxains-do-campo (*Lycalopex gymnocercus*), três animais (60%) foram soropositivos para *N. caninum* e o mesmo número de animais foi soropositivo

para *T. gondii*, sendo apenas um animal (20%) soropositivo para ambos os protozoários. Soros de animais dessas espécies foram testados para presença de anticorpos anti-*N. caninum* por Cãnon-Franco et al. (2004), e as prevalências encontradas foram 41,6% para graxaim-do-campo e 26,6% para cachorros-do-mato. Outro estudo realizado no Brasil analisou soros provenientes de 48 lobos-guará de zoológicos e de vida livre e de dois cachorros-do-mato, não encontrando positividade na RIFI em nenhuma das amostras testadas (MELO et al., 2002). No presente estudo, analisando-se as amostras de lobos-guará (*Chrysocyon brachyurus*), verificou-se prevalência de 28,6% (4/14) e de 71,4% (10/14) para anticorpos anti-*N. caninum* e anti-*T. gondii*, respectivamente. Num estudo realizado com amostras de soro de 52 lobos-guará provenientes de vários zoológicos do Brasil e sete lobos-guará de vida livre, 44 (74,6%) foram soropositivos para *T. gondii* e cinco (8,5%) para *N. caninum*, sendo as amostras dos animais de vida livre negativas para ambos os parasitos (VITALIANO et al., 2004). Comparando-se os resultados encontrados nos dois estudos, as prevalências para *T. gondii* foram semelhantes, porém a prevalência encontrada no presente estudo para *N. caninum* em lobos-guará foi maior, o que pode significar um aumento na dispersão do protozoário no período entre a realização das pesquisas.

Os valores de soroprevalência encontrados não apresentaram diferença estatística entre os parasitos testados ( $p > 0,05$ ). Também não houve diferença significativa entre as prevalências para anticorpos anti-*N. caninum* e anti-*T. gondii* entre as diferentes espécies de canídeos. No entanto, a prevalência de anticorpos anti-*T. gondii* em lobo-guará apresenta uma tendência a ser significativamente maior que a prevalência em cachorro-vinagre, afirmando-se com 93,5% de segurança ou considerando-se  $p > 0,07$ . Possivelmente, com um número maior de amostras, essa adaptação não seria necessária.

Os títulos finais para *N. caninum* variaram entre 1:50 e 1:3200. A maior parte dos animais soropositivos para *N. caninum* apresentou título final de 1:50 (28%), abrangendo um número de amostras significativamente maior que as outras titulações (Tabela 1). Para *T. gondii*, os títulos finais variaram entre 1:50 e 1:800, sem apresentar diferença estatística entre o número de amostras em cada titulação, sendo que a maior parte apresentou títulos entre 1:50 e 1:100 (30%) (Tabela 2). A relação entre o título final e a apresentação clínica da doença ainda não está completamente elucidada. Em um estudo realizado com cães domésticos, a titulação variou entre 1:50 e 1:3200 em animais com sinais clínicos de neosporose (DUBEY et al., 1998). Entretanto, já foram observados títulos de 1:200 e 1:800 em cães clinicamente sadios (REICHEL, 1998; BARBER; TREES, 1996). Ainda não foram realizadas pesquisas correlacionando resultados sorológicos e estado clínico em canídeos selvagens.

Os resultados, de acordo com o local onde se encontravam os animais, estão dispostos na Tabela 3. Foram coletadas amostras de animais cativos em diferentes Estados brasilei-

Tabela 1. Soroprevalência de anticorpos anti-*N.caninum*, detectados pela Reação de Imunofluorescência Indireta, em soros de canídeos selvagens mantidos em cativeiro no Brasil.

Espécies	Anti- <i>N. caninum</i> (títulos finais)										
	Animais	1/50	%	1/100	%	1/200	%	1/400	%	1/3200	%
<i>Cerdocyon thous</i> (n=25)	25	9	36,0	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Lycalopex gymnocercus</i> (n=5)	5	1	20,0	0	0	0	0,0	1	20,0	1	20,0
<i>Speothos venaticus</i> (n=6)	6	0	0,0	0	0	1	16,7	1	16,7	0	0,0
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (n=14)	14	4	28,6	0	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	50	14a	28,0	0	0	1b	2,0	2b	4,0	1b	2,0

Letras diferentes na linha:  $p \leq 0,05$ .

Tabela 2. Soroprevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii*, detectados pela Reação de Imunofluorescência Indireta, em soros de canídeos selvagens mantidos em cativeiro no Brasil.

Espécies	Títulos finais										
	Animais	1/50	%	1/100	%	1/200	%	1/400	%	1/800	%
<i>Cerdocyon thous</i> (n=25)	25	5	20,0	3	12,0	0	0,0	0	0,0	1	4,0
<i>Lycalopex gymnocercus</i> (n=5)	5	0	0,0	3	60,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Speothos venaticus</i> (n=6)	6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (n=14)	14	2	14,3	2	14,3	1	7,1	2	14,3	3	21,4
Total	50	7	14,0	8	16,0	1	2,0	2	4,0	4	8,0

Tabela 3. Soroprevalência de *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em canídeos selvagens cativos no Brasil, segundo o local de residência.

Local	Soropositivos						
	Animais	<i>N. caninum</i>	%	<i>T. gondii</i>	%	Para ambos	%
Zoo Curitiba, PR (n=6)	6	1	16,7	5	83,3	1	16,7
Zoo Pomerode, SC (n=7)	7	2	28,6	3	42,9	2	28,6
Zoo Brasília, DF (n=15)	15	5	33,3	9	60,0	3	20,0
Rio Zoo, RJ (n=1)	1	0	0,0	1	100,0	0	0,0
CETAS- PUC, PR (n=5)	5	3	60,0	2	40,0	1	20,0
*C. C., PR (n=16)	16	7	43,8	1	6,3	0	0,0
Total	50	18	36,0	20	40,0	7	14,0

\* Criatório Conservacionista.

ros. Agrupando-se os três locais de coleta do Estado do Paraná, tem-se 27 (54%) soros de animais desse Estado. Desses, 11 (40,7%) foram positivos para *N. caninum* e oito (29,6%) para *T. gondii*. Do total de amostras dos outros Estados (Santa Catarina, Rio de Janeiro e Distrito Federal), a prevalência encontrada para *N. caninum* e *T. gondii* foi 30,4% (7/23) e 56,5% (13/23), respectivamente. Para análise estatística em relação ao local de residência dos animais, foram comparados apenas dois grupos: animais do Paraná e animais de outros Estados. Isso porque o número de amostras provenientes de cada Estado não era equilibrado. No entanto, não foi verificada diferença significativa entre as prevalências desses grupos para nenhum dos protozoários testados. Estudos epidemiológicos da neosporose bovina relatam taxas de prevalência da neosporose de 7,6% a 30,13% nas diferentes regiões brasileiras, sendo de 30,0% em Pernambuco, entre 10,49% e 14,09% na Bahia, 7,7% a 8% no Mato Grosso do Sul, 7,7% em Minas Gerais, 7,6% a 30,13% em São Paulo, 11,69% no Paraná e 23,8% no Rio de Janeiro (ALMEIDA, 2004). Ragozo et al. (2003) avaliaram a ocorrência de anticorpos para *N. caninum* em soros bovinos de seis Estados brasileiros e en-

contraram soropositividade de 23,6%, com aumento desse índice nos bovinos com idade superior a 24 meses; e dentre os Estados, o Rio de Janeiro apresentou a menor (14,7%) e Minas Gerais a maior (29,0%) porcentagem de animais reagentes. Com relação à aptidão animal, observou-se maior ocorrência nos bovinos de leite (26,2%), quando comparados com os de corte (19,1%), e os Estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul apresentaram os maiores valores de ocorrência nos bovinos de corte. O primeiro relato de isolamento de *N. caninum* em feto bovino no Brasil foi realizado no Paraná por Locatelli-Dittrich et al. em 2004. Essas pesquisas demonstram que o *Neospora caninum* está amplamente distribuído no Brasil.

Não há registro a respeito da origem de todos os animais que participaram do estudo. Sabe-se que 14 (28%) animais vieram de vida livre e 15 (30%) nasceram em cativeiro. Dos animais que já tiveram contato com seu hábitat natural, sete (50%) apresentaram soropositividade para *N. caninum* e nove (64,3%) para *T. gondii*. Dos animais nascidos em cativeiro, a prevalência para anticorpos anti-*N. caninum* encontrada foi de 40% (6/15) e de 20% (3/15) para anticorpos anti-*T. gondii*.

Levando-se em consideração o local de origem, não houve diferença significativa entre as prevalências encontradas, bem como entre os parasitos. Como os animais nascidos em cativeiro nunca tiveram acesso a restos de aborto ou carcaças expostas a campo, a possível fonte de contaminação desses animais é carne crua. O fornecimento de carne bovina sem cozimento para animais carnívoros é uma prática comum em zoológicos e criadouros. Relatos a respeito da ocorrência e prevalência de cistos de *N. caninum* ou *T. gondii* em amostras de carne bovina direcionadas ao consumo no Brasil não foram encontrados, todavia, os resultados de soropositividade no gado bovino, apresentados anteriormente, alertam para a possibilidade de comprometimento dos subprodutos desses animais. Uma pesquisa realizada no Rio Grande do Sul com fragmentos de carne suína encontrou prevalência de cistos de *T. gondii* de 34% em amostras de diafragma e 66% em amostras de língua (BELFORT-NETO, 2007). Os cistos são formas de resistência de alguns parasitos, portanto, não são de fácil inativação nos tecidos dos hospedeiros. Estudos comprovam que cistos de *T. gondii* tornam-se inviáveis, quando submetidos a uma pressão de no mínimo 300 MPa (LINDSAY et al., 2006) ou a temperaturas de 58°C por 9,5 minutos, ou 61°C por períodos acima de 3,6 minutos (DUBEY et al., 1990). A adoção de práticas como o fornecimento de carnes cozidas aos animais cativos poderia diminuir a prevalência de *N. caninum* e *T. gondii* nos zoológicos e criadouros.

### CONCLUSÕES

Foi encontrada soropositividade para *N. caninum* (36%) e para *T. gondii* (40%) em um número expressivo de amostras, o que demonstra que esses parasitos estão circulando entre várias espécies de canídeos selvagens e em diferentes Estados do Brasil.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.A.O. Epidemiologia de *Neospora caninum*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, supl. 1, p. 37 – 40, 2004.
- ALMERIA, S.; FERRER, D.; PABÓN, M.; CASTELLÀ, J. MAÑAS, S. Red foxes (*Vulpes vulpes*) are a natural intermediate host of *Neospora caninum*. *Veterinary Parasitology*, v. 107, n. 4, p. 287 – 294, 2002.
- BARBER, J.S.; TREES, A.J. Clinical aspects of 27 cases of neosporosis in dogs. *Veterinary Record*, v. 139, n. 18, p. 439 – 443, 1996.
- BELFORT-NETO, R.; NUSSENBLATT, V.; RIZZO, L.; MUCCIOLI, C.; SILVEIRA, C.; NUSSENBLATT, R.; KHAN, A.; SIBLEY, L.D.; BELFORT-Jr, R. High prevalence of unusual genotypes of *Toxoplasma gondii* infection in pork meat samples from Erechim, Southern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 79, n. 1, p. 111 – 114, 2007.
- CÂNON-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, n. 3-4, p. 275 – 277, 2004.
- DUBEY, J.P.; BARR, B.C.; BARTA, J.R.; BJERKAS, I.; BJÖRKMAN, C.; BLAGBURN, B.L.; BOWMAN, D.D.; BUXTON, D.; ELLIS, J.T.; GOTTSTEIN, B.; HEMPHILL, A.; HILL, D.E.; HOWE, D.K.; JENKINS, M.C.; KOBAYASHI, Y.; KOUDELA, B.; MARSH, A.E.; MATTSSON, J.G.; McALLISTER, M.M.; MODRÝ, D.; OMATA, Y.; SIBLEY, L.D.; SPEER, C.A.; TREES, A.J.; UGGLA, A.; UPTON, S.J.; WILLIAMS, D.J.; LINDSAY, D.S. Redescription of *Neospora caninum* and its differentiation from related coccidia. *International Journal for Parasitology*, v. 32, n. 8, p. 929 – 946, 2002.
- DUBEY, J.P.; BUXTON, D.; WOUDE, W. Pathogenesis of Bovine Neosporosis. *Journal of Comparative Pathology*, v. 134, n. 4, p. 267 – 289, 2006.
- DUBEY, J.P.; DOROUGH, K.R.; JENKINS, M.C.; LIDDELL, S.; SPEER, C.A.; KWOW, O.C.H.; SHEN, S.K. Canine neosporosis: clinical signs, diagnosis, treatment and isolation of *Neospora caninum* in mice and cell culture. *International Journal for Parasitology*, v. 28, n. 8, p. 1293 – 1304, 1998.
- DUBEY, J.P.; KOTULA, A.W.; SHARAR, A.; ANDREWS, C.D.; LINDSAY, D.S. Effect of high temperature on infectivity of *Toxoplasma gondii* tissue cysts in pork. *Journal of Parasitology*, v. 76, n. 2, p. 201 – 204, 1990.
- GONDIM, L.F.P.; GAO, L.; McALLISTER, M.M. Improved production of *Neospora caninum* oocysts, cyclical oral transmission between dogs and cattle, and in vitro isolation from oocysts. *Journal of Parasitology*, v. 88, n. 6, p. 1159 – 1163, 2002.
- GONDIM, L.F.P.; McALLISTER, M.M.; PITT, W.C.; ZEMLIKA, D.E. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. *International Journal for Parasitology*, v. 34, n. 2, p. 159 – 161, 2004.
- HIGA, A.C.; MACHADO, R.Z.; TINUCCI-COSTA, M.; DOMINGUES, L.M.; MALHEIROS, E.B. Evaluation of cross-reactivity of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* antigens in dogs sera. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 9, n. 2, p. 91 – 95, 2000.
- JAKUBEK, E.-B.; FARKAS, R.; PALFI, P.; MATTSSON, J.G. Prevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in Hungarian red foxes (*Vulpes vulpes*). *Veterinary Parasitology*, v. 144, n. 1-2, p. 39 – 44, 2007.
- LINDSAY, D.S.; COLLINS, M.V.; HOLLIMAN, D.; FLICK, G.J.; DUBEY, J.P. Effects of high-pressure processing on *Toxoplasma gondii* tissue cysts in ground pork. *Journal of Parasitology*, v. 92, n. 1, p. 195 – 196, 2006.
- LINDSAY, D.S.; KELLY, E.J.; McKOWN, R.D.; STEIN, F.J.; PLOZER, J.; HERMAN, J.; BLAGBURN, B.L.; DUBEY, J.P. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma*

- gondii* antibodies in coyotes (*Canis latrans*) and experimental infections of coyotes with *Neospora caninum*. *Journal of Parasitology*, v. 82, n. 4, p. 657 – 659, 1996.
- LINDSAY, D.S.; WESTON, J.L.; LITTLE, S.E. Short communication: Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in gray foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) from South Carolina. *Veterinary Parasitology*, v. 97, n. 2, p.159–164, 2001.
- LOCATELLI-DITTRICH, R.; THOMAZ-SOCCOL, V.; RICHARTZ, R.R.T.B.; GASINO-JOINEAU, M.E.; DER VINNE, R.V.; PINCKNEY, R.D. Isolamento de *Neospora caninum* de feto bovino de rebanho leiteiro no Paraná. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.13, n.3, p. 103-109, 2004.
- McALLISTER, M.M.; DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S.; JOLLEY, W.R.; WILLS, R.A.; McGUIRE, A.M. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. *International Journal for Parasitology*, v. 28, n. 9, p.1473 – 1478, 1998.
- MELO, C.B.; LEITE, R.C.; LEITE, F.S.C.; LEITE, R.C. Serological surveillance on South American wild canids for *Neospora caninum*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, vol.54, n. 4, p. 444-447, 2002.
- MIKICH, S.B.; BERNILS, R.S. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2004. 763 p.
- MOORE, D.P. Neosporosis in South America. *Veterinary Parasitology*, v. 127, p. n. 2, 87 – 97, 2005.
- RAGOZO, A.M.A.; PAULA, V.S.O.; SOUZA, S.L.P.; BERGAMASCHI, D.P.; GENNARI, S.M. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em soros bovinos procedentes de seis estados brasileiros. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.12, n.1, p. 33 – 37, 2003.
- REICHEL, M.P.; THORTON, R.N.; MORGAN, P.L.; MILLS, R.J.M.; SCHARES, G. Neosporosis in a pup. *New Zealand Veterinary Journal*, v. 46, n. 3, p. 106 – 110, 1998.
- SEDLÁK, K.; BÁRTOVÁ, E. Seroprevalences of antibodies to *Neospora caninum* *Toxoplasma gondii* in zoo animals. *Veterinary Parasitology*, v.136, n. 3-4, p. 223- 231, 2006.
- SILVA, D.A.; VITALIANO, S.N.; MINEO, T.W.; FERREIRA, R.A.; BEVILACQUA, E.; MINEO, J.R. Evaluation of homologous, heterologous, and affinity conjugates for the serodiagnosis of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in maned wolves (*Chrysocyon brachyurus*). *Journal of Parasitology*, v.95, n.5, p. 1212 – 1216, 2005.
- VIANNA, M.C.B.; SREEKUMAR, C.; MISKA, K.B.; HILL, D.E.; DUBEY, J.P. Isolation of *Neospora caninum* from naturally infected white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*). *Veterinary Parasitology*, v. 129, n. 3-4, p. 253 – 257, 2005.
- VITALIANO, S.N.; SILVA, D.A.O.; MINEO, T.W.P.; FERREIRA, R.A.; BEVILACQUA, E.; MINEO, J.R. Sero-prevalence 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.
- WANHA, K.; EDELHOFER, R.; GLABER-EDUARDO, C.; PROSL, H. Prevalence of antibodies against *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dogs and foxes in Austria. *Veterinary Parasitology*, v. 128, n. 3-4, p. 189 – 193, 2005.
- WOLFE, A.; HOGAN, S.; MAGUIRE, D.; FITZPATRICK, C.; MULCAHY, G.; VAUGHAN, L.; WALL, D.; HAYDEN, T. J. Red foxes (*Vulpes vulpes*) in Ireland as hosts for parasites of potential zoonotic and veterinary significance. *Veterinary Record*, v.149, n. 25, p. 759 – 763, 2001.

Recebido em 30 de abril de 2008.

Aceito para publicação em 14 de setembro de 2008.