

# OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Neospora caninum* EM CÃES DA MICRORREGIÃO DA SERRA DE BOTUCATU, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

CARLA CRISTINA G. DE MORAES<sup>1</sup>; JANE MEGID<sup>1</sup>; EDVIGES M. PITUCO<sup>2</sup>; LÍRIA H. OKUDA<sup>2</sup>; CLÁUDIA DEL FAVA<sup>2</sup>; ELIANA DE STEFANO<sup>2</sup>; ADALBERTO J. CROCCI<sup>3</sup>

**ABSTRACT:**- MORAES, C.C.G DE; MEGID, J.; PITUCO, E.M.; OKUDA, L.H.; DEL FAVA, C.; DE STEFANO, E.; CROCCI, A.J. [Occurrence of antibodies anti- *Neospora caninum* in dogs of Botucatu range Micro region, the State of São Paulo, Brazil]. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães da microrregião da Serra de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, n. 1, p.1-6, 2008. Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Unesp-Botucatu, SP 18618-000, Brazil. E-mail: jane@fmvz.unesp.br

Neosporosis is a parasitic disease caused by a protozoon *Neospora caninum*, which is recognized as an important cause of bovine abortion and canine neuropathy. Considering the isolation of *N. caninum* and the frequent serology in bovines of our region, the objectives of the present trial were to evaluate the occurrence of antibodies anti-*N. caninum* in dogs of the Botucatu range micro region, in the State of São Paulo, and its association with gender, age and origin (urban area - exclusively from the city; rural area - only farms and cottages; and periurban area - access to the urban and rural areas) of the dogs studied. A total of 963 dogs of defined breeds or non-defined breeds, of both genders and different ages, showing no clinical symptoms, were analyzed. Animals were randomly selected during the anti-rabies vaccination campaign in the region, from May to September 1998. Serum samples obtained from the animals were evaluated by means of the Indirect Fluorescent Antibody Test (IFAT) using as antigen *N. caninum*, standard strain NC-1. A total of 245 animals were reagent (25.4% positive results), with 161 (27.5%) males and 84 (22.3%) females. According to the origin - urban, rural and periurban areas - 223 (25.8%), 11(16.9%) and 11(33.3%) dogs were, respectively, reagent to the IFAT. All of the 11 cities in this region presented seropositive dogs with occurrence rates ranging from 53.5 to 8.9%. The lower positive percentage was observed in dogs below 1 year old (16.2%) when compared with animals from 1 to 4 years old and more than 4 years old (28.4 % and 28.0% respectively), which did not present any differences between them. Results obtained characterized the seropositivity for *N. caninum* in dogs from all Municipalities in the Botucatu micro region showing the wide distribution of the agent in the region.

**KEYWORDS:** *Neospora caninum*, serology, IFAT, dogs, epidemiology.

## RESUMO

Neosporose é uma enfermidade parasitária causada pelo protozoário *Neospora caninum* reconhecido como importante causa de abortamento bovino e neuropatia canina. Considerando o isolamento de *N. caninum* e a sorologia freqüente em bovinos em nossa região, os objetivos do presente trabalho foram avaliar a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* em cães da Microrregião da Serra de Botucatu, Estado de São

Paulo, e sua associação ao sexo, idade e procedência quanto à zona urbana (exclusivamente cidade), rural (somente chácaras e sítios) e peri-urbana (acesso à zona urbana e rural) dos cães estudados. Foram analisados 963 cães, com ou sem raça definida, de ambos os sexos e diferentes idades, sem apresentação de qualquer sintomatologia clínica. Os animais foram selecionados aleatoriamente durante a campanha de vacinação anti-rábica da microrregião da Serra de Botucatu, no período de maio a setembro de 1998. O soro obtido dos animais foi avaliado por meio da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) utilizando como antígeno a cepa padrão NC-1 de *N. caninum*. Observaram-se 245 animais reagentes (25,4% de positividade), sendo 161 (27,5%) machos e, 84 (22,3%) fêmeas. Dos animais de zona urbana, rural e mista 223 (25,8%),

<sup>1</sup> Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), Botucatu, SP 18618-000. E-mail: jane@fmvz.unesp.br

<sup>2</sup> Laboratório de Vírus de Bovídeos, Instituto Biológico, São Paulo, SP.

<sup>3</sup> Departamento de Bioestatística, IB, Unesp-Botucatu, SP.

11(16,9%) e 11(33,3%), respectivamente, foram reagentes à prova de RIFI. Todos os 11 municípios apresentaram cães soropositivos com valores de ocorrência que variaram de 8,9% a 53,5%. Observou-se percentual de positividade menor em cães até um ano (16,2%) quando comparados àqueles entre 1 a 4 anos e superior a 4 anos (28,4% e 28,0%, respectivamente) que não apresentaram diferença entre si. Os resultados obtidos caracterizaram soropositividade para *N. caninum* em cães pertencentes a todos os municípios da Microrregião da Serra de Botucatu evidenciando a ampla distribuição do agente na região.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Neospora caninum*, sorologia, RIFI, cães, epidemiologia.

## INTRODUÇÃO

A neosporose é uma enfermidade parasitária de distribuição mundial (DUBEY et al., 1988), que tem como agente etiológico *Neospora caninum* pertencente ao filo *Apicomplexa* e à família *Sarcocystidae*. Este se apresenta morfológicamente similar a outros protozoários do filo *Apicomplexa* tão importante em medicina veterinária como *Toxoplasma gondii* e espécies do gênero *Sarcocystis* (DUBEY ; LINDSAY, 1996).

A neosporose canina foi primeiramente descrita na Noruega como doença neuromuscular em cães que apresentavam quadro clínico de paralisia associado à presença de cistos no cérebro e tecido muscular (BJERKAS et al., 1984), sendo os cães considerados hospedeiros definitivos e fontes de infecção eliminando os oocistos nas fezes. Por volta de 1990 foi considerada como causa de abortamento em bovinos (THILSTED ; DUBEY, 1989; ANDERSON et al., 1991; BARR et al., 1991).

No Brasil o primeiro caso de neosporose foi descrito em um feto bovino abortado da região de Botucatu (GONDIM, 1999) e, a partir deste vários inquéritos sorológicos foram realizados em diferentes espécies animais (HASEGAWA, 2000; FUJII et al., 2001; MINEO et al., 2004, AZEVEDO et al., 2005).

Belo et al. (1999) observaram positividade na prova de RIFI de 35,57% para *N. caninum* em cães provenientes de canil municipal, 14,77% em pacientes de Hospital Veterinário da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária de Jaboticabal/UNESP e 18,64% oriundos de canis de criação profissional do Município de Araçatuba/SP. Rezende et al. (1999) relataram 21,92% de animais positivos, pela mesma prova, provenientes de Canil Municipal e Hospital Veterinário, ambos os estudos realizados no município de Jaboticabal, São Paulo. Meira Santos et al. (1999) encontraram 18,18% de cães reagentes sem alterações clínicas e Pinheiro et al. (1999) referiram 40% de cães soropositivos com alterações clínicas ambos pelo teste de RIFI, na Bahia.

Cânon-Franco et al. (2003) observaram 8,3% de cães positivos, na cidade de Monte Negro, Rondônia. Fernandes et al. (2004) encontraram 10,7% de soropositividade em cães de área urbana, 18,9% de reagentes em área peri-urbana e

21,7% em área rural, na cidade de Uberlândia, Minas Gerais. Ragozo et al. (2004) referiram 8,4% de cães soropositivos na Cidade de Campina Grande, Paraíba. Azevedo et al. (2005) relataram 8,4% de cães reagentes, na cidade de Campina Grande, Paraíba. Teixeira et al. (2006a) encontraram 45% de reagentes em cães capturados nas ruas de São Luiz, Maranhão. Posteriormente, estes mesmos autores (Teixeira et al. 2006b) relataram 61,7% de animais positivos em propriedades rurais, na região metropolitana de São Luis, Maranhão. Jesus et al. (2006) observaram 13,3% de cães domiciliados positivos e 11,2% de animais errantes reagentes, na Cidade de Salvador e Lauro de Freitas, Bahia. Aguiar et al. (2006) referiram 12,6% de cães soropositivos, na Amazônia Ocidental. Locatelli Dittrich et al. (2006a) observaram 25% de soropositividades em diferentes mesoregiões do Paraná e Locatelli Dittrich et al. (2006b) relataram 17% de cães reagentes com sinais neurológicos ao método de RIFI, no Paraná. Andreotti et al. (2006) encontraram 26,5% de cães positivos na prova de RIFI, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Romanelli et al. (2007) observaram 29,1% de cães reagentes em propriedades rurais de Guarapuava, Paraná, demonstrando a presença do agente em diversas regiões, porém são escassos os dados da situação em cães na região de Botucatu.

Considerando que o primeiro isolamento de *N. caninum* ocorreu na microrregião da Serra de Botucatu, Estado de São Paulo (GONDIM, 1999), e a ausência de informações epidemiológicas relativas aos cães na região objetivou-se avaliar a soropositividade para neosporose em cães dos municípios desta região observando a existência de diferenças quanto ao sexo, idade e procedência (zonas urbana, rural e peri-urbana).

## MATERIAL E MÉTODOS

**Local de estudo.** A microrregião da serra de Botucatu compreende os seguintes municípios: Anhembi, Areiópolis, Bofete, Botucatu, Conchas, Itatinga, Laranjal Paulista, Pardinho, Pereiras, Pratânia e São Manuel (Figura 1).

**Animais.** No presente estudo foram utilizados 963 cães, com ou sem raça definida, de ambos os sexos e de diferentes idades, sem apresentação de qualquer sintomatologia clínica característica da enfermidade, sendo 586 machos e 377 fêmeas. Quanto à faixa etária foram avaliados 234 cães com idade até 1 ano, 511 animais com idade acima de 1 ano até 4 anos e 218 cães com idade acima de 4 anos. Do total dos animais estudados 865 cães pertenciam à zona urbana, 65 da zona rural e 33 da zona peri-urbana dos municípios da Microrregião da Serra de Botucatu, Estado de São Paulo. Os soros foram obtidos em função de permissão fornecida pelo proprietário durante a campanha de vacinação anti-rábica da microrregião estudada.

**Coleta, preparo e identificação das amostras.** As amostras de sangue dos animais foram coletadas por venopunção da jugular ou da cefálica, após assepsia prévia, com o auxílio de agulhas estéreis (30 x 8 mm), em tubos de "Vacutainer" estéreis sem anticoagulante, totalizando 10 ml de sangue por animal. Após retração do coágulo, as amostras foram

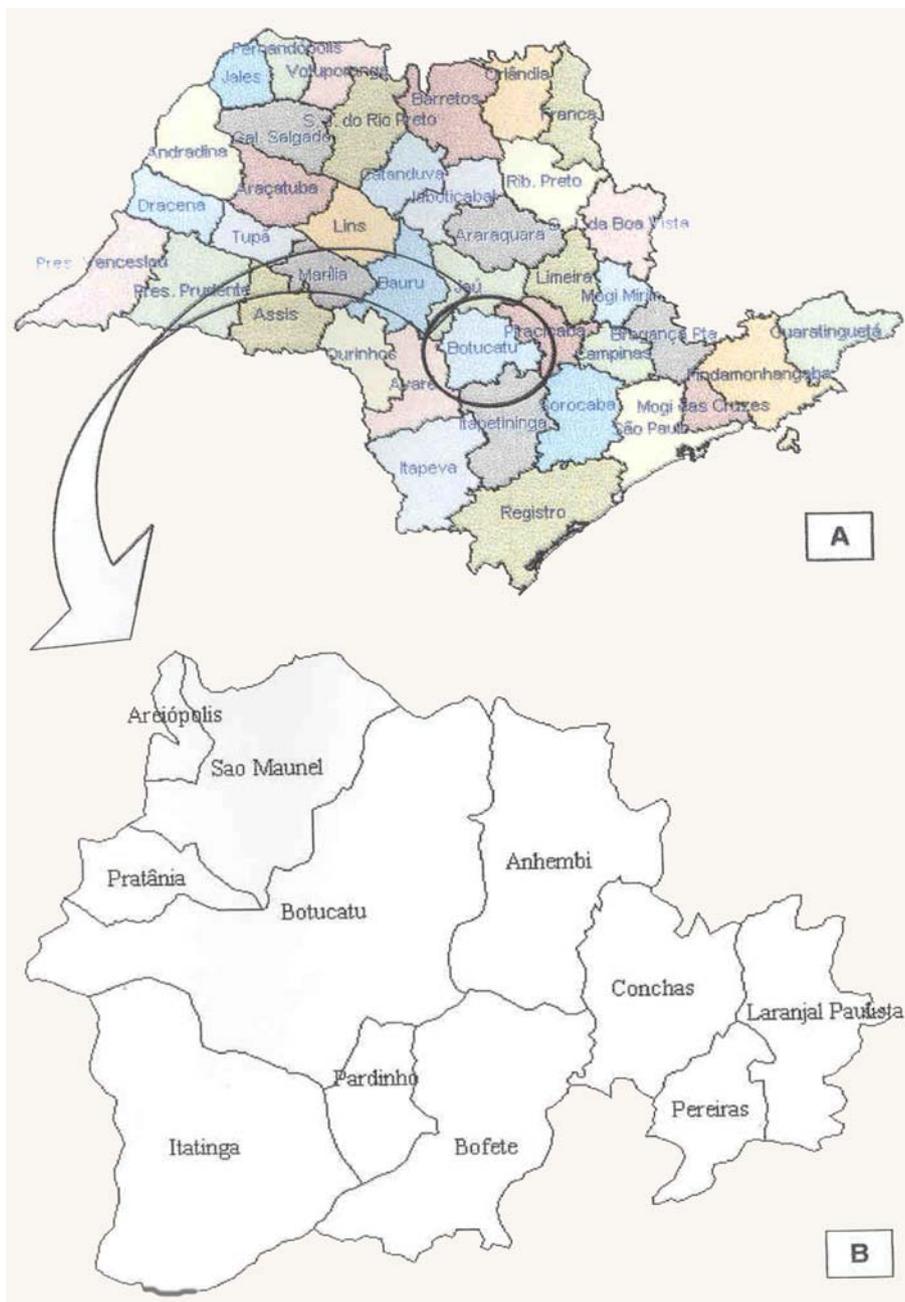


Figura 1. Mapa das regionais agrícolas do Estado de São Paulo (A). Em detalhes, mapa da Microrregião da Serra de Botucatu, SP (B).

centrifugadas por dez minutos a 2000g, obtendo-se soros límpidos que foram conservados à -20°C em alíquotas até o momento da realização das provas sorológicas. Não houve congelamento e descongelamento das amostras e todos os soros que apresentaram hemólise foram descartados.

Por ocasião da coleta, cada animal foi registrado em uma ficha contendo somente nome e endereço do proprietário, nome do animal, idade e sexo. As amostras de soro foram identificadas de acordo com a ordem de coleta para cada cidade.

A pesquisa de anticorpos para *N. caninum* foi realizada pela prova de imunofluorescência indireta para Neosporose

canina, no Laboratório de Virose de Bovídeos - Instituto Biológico São Paulo, SP, seguindo o protocolo descrito por Dubey et al. (1988).

**Reação de imunofluorescência indireta.** Em cada lâmina foram incluídos soros controle positivo e negativo de origem canina, ambos provenientes de um banco de soros controles mantidos pelo Laboratório de Virose de Bovídeos do Instituto Biológico.

Adicionou-se em cada poço da lâmina, 20 ml do soro a ser testado, previamente diluído em solução salina tamponada com fosfato (PBS) pH 7,4 estéril, obtendo-se a diluição de corte 1:50.

O material foi incubado por 40 minutos à temperatura de 37°C em câmara úmida. Em seguida, cada lâmina foi submetida a três lavagens em PBS, com intervalo de cinco minutos cada.

As lâminas foram secadas à temperatura ambiente e depositou-se em cada poço 20 ml do conjugado (anti-IgG canina marcada com isotiocianato de fluoresceína-Sigma F-7884), diluído 1:32 em PBS pH 7,4 estéril. Novamente as lâminas foram incubadas nas mesmas condições anteriores e lavadas com PBS, como descrito anteriormente. Após a secagem à temperatura ambiente, realizou-se a montagem com lamínula utilizando-se glicerina tamponada (pH 8,0).

As leituras das reações foram realizadas em microscópio equipado para fluorescência (Olympus-modelo BX60-FLA) no aumento de 40x. As reações foram consideradas positivas, quando os taquizoítos apresentavam fluorescência periférica total. Reações com fluorescência parcial ou apical foram interpretadas como negativas.

**Análise estatística.** Foi utilizado o teste de comparação de proporções baseado na estatística Qui-quadrado em nível de 5% de significância (ZAR, 1996).

## RESULTADOS

Dos 963 soros de cães avaliados, 245 (25,4%) apresentaram-se reagentes ao *N. caninum*.

Os maiores percentuais de positividade foram observados em Areiópolis (53,5%), Pratânia (38,7%) e Pardinho (36,9%) e os menores em Anhembi (13,9%) e Bofete (8,9%). A distribuição das amostras de acordo com as regiões/municípios pertencentes à microrregião da serra de Botucatu está expressa na Tabela 1.

Dos animais estudados 161 machos (27,5%) e 84 fêmeas (22,3%) apresentaram-se, respectivamente, reagentes ao *N. caninum*.

Quanto à faixa etária observou-se positividade de 38 (16,2%) em cães até 1 ano de idade, 145 (28,4%) em cães entre >1 e ≤4 anos e 61 (28%) em animais acima de 4 anos.

Soropositividade de 223 (25,8%) na zona urbana, 11

(16,9%) na zona rural e 11 (33,3%) na zona peri-urbana foram obtidos.

## DISCUSSÃO

Este é o primeiro relato de ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães de zonas rurais, urbanas e peri-urbana da Microrregião da Serra de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. O percentual de positividade para anticorpos anti-*N. caninum* encontrado foi de 25,4% próximo aos descritos por Belo et al. (1999) e Rezende et al. (1999) em Jaboticabal que observaram 35,57 e 21,92% respectivamente; Meira Santos et al. (1999) e Pinheiro et al. (1999) na Bahia que encontraram 18,18% e 40% de cães soropositivos; Basso et al. (2001) na Argentina que relataram 37,8%; Gennari et al. (2002) que obtiveram soroprevalência de 40,1% de cães de rua de São Paulo Capital; Locatelli Dittrich et al. (2006a) no Paraná que observaram 25%; Teixeira et al. (2006a) em São Luis, Maranhão que encontraram 45% de reagentes e Andreotti et al. (2006) em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, encontraram 26,5% de positivos.

Discordam, no entanto, Fernandes et al. (2004) que relataram 14% na região sudeste do Brasil; Ragozo et al. (2004) e Azevedo et al. (2005) que encontraram 8,4% respectivamente; Jesus et al. (2006) observaram 13,3% de cães domiciliados positivos e 11,2% de animais errantes reagentes na região nordeste do Brasil; Cãnon-Franco et al. (2003) que descreveram 8,3% e Aguiar et al. (2006) que referiram 12,6% na região norte.

Com relação à área de procedência dos cães avaliados, os resultados são discordantes aos de vários autores que relataram maior percentual em animais de zona rural (BASSO et al., 2001; GENNARI et al., 2002; FERNANDES et al., 2004; WANHA et al., 2005; AZEVEDO et al., 2005; TEIXEIRA et al., 2006b e ROMANELLI et al. 2007) o que pode ser justificado pela distribuição das amostras estudadas, uma vez que neste trabalho a grande maioria dos animais era procedente de zona urbana. Por outro lado, observa-se que cães de zona peri-urbana apresentam índices de soropositividade maior do que em área urbana, fato este verificado no presente trabalho que encontrou 33% na zona peri-urbana e 25,8% na zona urbana.

Com relação a faixa etária observou-se percentual crescente de positividade com a idade dos animais, sendo maior em cães entre >1 e ≤4 anos onde observou-se 145 (28,4%) de positividade, indicando maior possibilidade de contato e, conseqüentemente, infecção. Fato este concordante com o observado por outros autores que detectaram maior soropositividade de *N. caninum* em cães com idade superior a 2 anos (BASSO et al., 2001; CÂNÓN-FRANCO et al., 2003; FERNANDES et al., 2004).

Do total das amostras séricas positivas 161 (27,5%) de machos e 84 (22,5%) de fêmeas. Não foi observada diferença significativa no percentual de positividade entre machos e fêmeas, demonstrando que podem ser igualmente infectados

Tabela 1. Distribuição das 963 amostras de cães reagentes a RIFI nos 11 municípios da microrregião da Serra de Botucatu, SP, 2007.

Municípios	Cães		
	Amostras	Positivos	%
Anhembi	108	15	13,9
Areiópolis	71	38	53,5
Bofete	79	07	8,90
Botucatu	100	18	18,00
Conchas	94	20	21,3
Iatinga	116	17	14,65
Laranjal Paulista	96	31	32,30
Pardinho	92	34	36,95
Pereira	98	33	33,70
Pratânia	31	12	38,70
São Manuel	78	20	25,60
Total	963	245	25,40

conforme já descrito por Cãnon-Franco et al. (2003), Wanha et al. (2005) e Teixeira et al. (2006a).

Os resultados obtidos caracterizaram soropositividade para *N. caninum* em cães pertencentes a todos os municípios da Microrregião da Serra de Botucatu evidenciando a ampla distribuição do agente na região e indicam a necessidade de se incluir a neosporose canina no diagnóstico diferencial de desordens neurológicas.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, D.M.; CAVALCANTE, G.T.; RODRIGUES, A.A.; LABRUNA, M.B.; CAMARGO, L.M.; CAMARGO, E.P.; GENNARI, S.M. Prevalence of anti-*Neospora caninum* in cattle and dogs from western Amazon, Brazil, in association with some possible risk factors. *Veterinary Parasitology*, v. 142, n. 1-2, p. 71-77, 2006.
- ANDERSON, M.L.; BLANCHARD, P.C.; BARR, B.C.; DUBEY, J.P.; HOFFMAN, R.L.; CONRAD, P. *Neospora*-like protozoan infection as a major cause of abortion in California dairy cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.198, n 2, p.241-244, 1991.
- ANDREOTTI, R.; OLIVEIRA, J. M.; OSHIRO, L.M.; MATOS, M. de F. Occurrence of *Neospora caninum* in dogs and its correlation with visceral leishmaniasis in the urban area of Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 135, n. 3-4, p. 375-379, 2006.
- AZEVEDO, S.S.; BATISTA, C.S.A.; VASCONCELLOS, S.A.; AGUIAR, D.M.; RAGOZO, A.M.A.; RODRIGUES, A.A.R.; ALVES, C.J.; GENNARI, S.M. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dogs from the state of Paraíba, northeast region of Brazil. *Research in Veterinary Science*, v. 79, n. 1, p. 51-56, 2005.
- 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.
- BARR, B.C.; ANDERSON, M.L.; DUBEY, J.P.; CONRAD, P.A. *Neospora*-like protozoal infections associated with bovine abortions. *Veterinary Pathology*, v. 28, n. 2, p. 110-116, 1991.
- BELO, M. A.A.; REZENDE, P.C.B.; CASTAGNOLLI, K.C.; BRESCIANI, K. D.S.; COSTA, A.J. Pesquisa de anticorpo anti-*Neospora caninum* em cães criados sob diferentes condições sanitárias. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 9; SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAISES DO MERCOSUL, 2; SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS, I. 1999, Salvador. *Anais...* Salvador: CBPV. 1999, p. 228.
- BJERKAS, L.; MOHN, S.F.; PRESTHUS, J. Unidentified cyst-forming Sporozoon causing encephalomyelitis and myositis in dogs. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, v. 70, n. 2, p.271-274, 1984.
- CAÑÓN-FRANCO, W.A.; BERGAMASCHI, D.P.; LABRUNA, M.B.; CAMARGO, L.M.A.; SOUZA, S.L.P.; SILVA, J.C.R.; PINTER, A.; DUBEY, J.P.; GENNARI, S.M. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in dogs from Amazon, Brasil. *Veterinary Parasitology*, v. 115, n. 1, p. 71-74, 2003.
- DUBEY, J.P.; CARPENTER, J.L.; SPEER, C.A.; TOPPER, M.J.; UGGLA, A. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 192, n. 9, p. 1269-1285, 1988.
- DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S. Neosporosis. *Parasitology Today*, v. 9, n. 12, p. 452-458, 1993.
- DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. *Veterinary Parasitology*, v. 67, n. 1-2, p. 1-59, 1996.
- FERNANDES, B.C.T.M.; GENNARI, S.M.; SOUZA, S.L.P.; CARVALHO, J.M.; OLIVEIRA, W.G.; CURY, M.C. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in dogs from urban, periurbam and rural áreas of the City of Uberlândia, Minas Gerais-Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 123, n. 1-2, p. 33-40, 2004.
- FUJII, T.U.; KASAI, N.; VASCONCELLOS, S.A.; RICHTZENHAIN, L.J.; CORTES, A.; SOUZA, S.L.P.; BARUSELLI, P.S.; NISHI, S.M.; FERREIRA, F.; GENNARI, S.M. Anticorpos anti- *Neospora caninum* e contra outros agentes de abortamentos em búfalas da região do Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 68, n. 2, p. 5-9, 2001.
- GENNARI, S.M.; YAI, L.E.O.; D'ÁURIA, S.N.R.; CARDOSO, S.M.S.; KWOK, O.C.H.; JENKINS, M.C.; DUBEY, J.P. Occurrence of *Neospora caninum* antibodies in sera from dogs of the city of São Paulo, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 106, n. 2, p. 177-179, 2002.
- GONDIM, L.F.P. *Prevalência de anticorpos contra Neospora caninum em vacas leiteiras na microrregião de Feira de Santana, Bahia, e detecção do parasito em um feto bovino abortado no Brasil*. 1999. 60 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 1999.
- GONDIM, L.F.P.; PINHEIRO, A.M.; SANTOS, P.O.M.; JESUS, E.E.V.; RIBEIRO, M.B.; FERNANDES, H.S.; ALMEIDA, M.A.O.; FREIRE, S.M.; MEYER, R.; MCALLISTER, M.M. Isolation of *Neospora caninum* from the brain of a naturally infected dog and production of encysted bradyzoites in gerbils. *Veterinary Parasitology*, v. 101, n. 1, p. 1-7, 2001.
- HASEGAWA, M.Y. *Ocorrência de infecção por Neospora caninum em bovinos de corte e em cães rurais da região de Avaré, SP*. 2000. 51 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2000.
- JESUS, E.E.V.; SANTOS, P.O.M.; BARBOSA, M.V.F.; PINHEIRO, A.M.; GONDIM, L.F.P.; GUIMARÃES, J.E.; ALMEIDA, M.A.O. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães nos municípios de Salvador e

- Lauro de Freitas, Estado da Bahia-Brasil. *Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science*, v. 3, n.1, p.5-10, 2006.
- LOCATELI DITTRICH, R.; MACHADO Jr, P. C.; DAL PIZZOL, J.; HOFFMANN, D. C. S.; RICHARTZ, R. R. T. B.; GASINO-JOINEAU, M.E.; PATRICIO, M. A. C.; PIEPER, M.; VINNE, R.; TERRA, F.; LENATI, L. F.; FRIDLUND-PLUGGE, N.; THOMAZ-SOCCOL, V. Distribuição da infecção por *Neospora caninum* em bovinos e em cães rurais de diferentes mesoregiões do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA 14 E SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE RICKETTSIOSES 2, 2006, Ribeirão Preto. *Resumos...* Jaboticabal: CBPV, 2006a. p. 326
- LOCATELI DITTRICH, R.; DAL PIZZOL, J.; FRIDLUND-PLUGGE, N.; HOFFMANN, D.C.S.; RICHARTZ, R.R. T.B.; PATRICIO, M.A.C.; LENATI, L.F.; MACHADO Jr, P.C.; ROSINELLI, A.S. Ocorrência de anticorpo anti-*Neospora caninum* e anti-*Toxoplasma gondii* em cães com sinais neurológicos atendido no Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA 14 E SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE RICKETTSIOSES 2, 2006, Ribeirão Preto. *Resumos...* Jaboticabal: CBPV, 2006b. p. 327.
- MEIRA SANTOS, P.O.; VIANA DE JESUS, E.E.; PINHEIRO, A.M.; ALMEIDA, M.A.O.; GUIMARÃES, J.E.; SOUZA, R.M.; PITA GONDIM, L.F. Frequência de anticorpo contra *Neospora caninum* em cães criados no Estado da Bahia. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA 11, SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAISES DO MERCOSUL 2 E SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS 1. 1999, Salvador. *Anais...* Salvador: CBPV, 1999. p. 228.
- MINEO, T.W.P.; SILVA, D.A.O.; NASLUND, K.; BJORKMAN, C.; UGGLA, A.; MINEO, J.R. *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* serological status of different canine populations from Uberlândia, Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 56, n. 3, p. 414-417, 2004.
- PINHEIRO, A.M.; MEIRA SANTOS, P.O.; VIANA DE JESUS, E.E.; ALMEIDA, M.A.O.; GUIMARÃES, J.E.; SOUZA, R.M.; PITA GONDIM, L.F. Frequência de anticorpo contra *Neospora caninum* em cães criados no Estado da Bahia. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA 11, SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAISES DO MERCOSUL 2 E SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS 1. 1999, Salvador. *Anais...* Salvador: CBPV, 1999. p.227.
- RAGOZO, A.M.A.; AZEVEDO, S.S.; VASCONCELLOS, S.A.; BATISTA, C.S.A.; AGUIAR, D.M.; RODRIGUES, A.A.R.; ALVES, C.J.; GENNARI, S.M., *Neospora caninum* em cães da cidade de Campina Grande: Soroepidemiologia e Fatores de Risco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA 14 E SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE RICKETTSIOSES 2, 2006, Ribeirão Preto. *Resumos...* Jaboticabal: CBPV, 2004. p. 221.
- REZENDE, P.C.B.; BELO, M.A.A.; SOUZA, L.M.; SILVEIRA, D.M.; COSTA, A.J. Frequência de anticorpo anti-*Neospora caninum* e anti-*Toxoplasma gondii* em cães no município de Jaboticabal. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA 11, SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA DOS PAISES DO MERCOSUL 2 E SIMPÓSIO DE CONTROLE INTEGRADO DE PARASITOS DE BOVINOS 1. 1999, Salvador. *Anais...* Salvador: CBPV, 1999. p.229.
- ROMANELLI, P.R.; FREIRE, R.L.; VIDOTTO, O.; MARANA, E.R.; OGAWA, L.; DE PAULA, V.S.; GARCIA, J.L.; NAVARRO, I.T. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in sheep and dogs from Guarapuava farms, Paraná State, Brazil. *Research in Veterinary Science* v. 82, n. 2, p. 202-207, 2007.
- TEIXEIRA, W.C.; SILVA, M.I.S.; PEREIRA, J.G.; PINHEIRO, A.M.; ALMEIDA, M.A.O.; GONDIM, L.F.P. Frequência de cães reagentes para *Neospora caninum* em São Luis, Maranhão. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 58, n. 4, p. 685-687, 2006a.
- TEIXEIRA, W.C.; SILVA, M.I.S.; UZEDA, R.S.; COSTA, K.S.; PINHEIRO, A.M.; GONDIM, L.F.P. Presença de anticorpo anti-*Neospora caninum* em cães de propriedade rurais produtoras de leite da região metropolitana de São Luis, Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA 14 E SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE RICKETTSIOSES 2, 2006, Ribeirão Preto. *Resumos...* Jaboticabal: CBPV, 2006b. p. 328.
- THILSTED, J.P.; DUBEY, J.P. Neosporosis-like abortions in a herd of dairy cattle. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, v. 1, n. 3, p. 205-209, 1989.
- WANHA, K.; EDELHOFER, R.; GABLER-EDUARDO, C.; PROSL, H. Prevalence of antibodies against *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dogs and foxes in Áustria. *Veterinary Parasitology* v. 128, n. 3-4, p. 189-193, 2005.
- ZAZ, J.H., In. *Biostatistical Analysis*. New Jersey: Prentice-Hall, 1996. 718p.

Recebido em 04 de maio de 2006.

Aceito para publicação em 30 de março de 2008.