

DETERMINAÇÃO E CORRELAÇÃO DE ANTICORPOS ANTI-*Neospora caninum* EM BOVINOS E CÃES DO PARANÁ, BRASIL

ROSANGELA LOCATELLI-DITTRICH¹; PEDRO C. MACHADO JR²; NICOLLE FRIDLUND-PLUGGE²;
ROSÁRIA R.T.B. RICHARTZ³; FABIANO MONTIANI-FERREIRA¹; LIA F.L. PATRÍCIO¹; MARIA A.
CARVALHO PATRÍCIO¹; MARA G. JOINEAU³; MARIELZA PIEPPE³

ABSTRACT:- LOCATELLI-DITTRICH, R; MACHADO JR, P.C.; FRIDLUND-PLUGGE, N.; RICHARTZ, R. R.T.B.; MONTIANI-FERREIRA, F.; PATRÍCIO, L.F.L.; PATRÍCIO, M.A.C.; PIEPPE, M. [Determination and correlation of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle and dogs from Paraná, Brazil]. Determinação e correlação de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos e cães do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, supl. 1, 191-196, 2008. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Departamento de Medicina Veterinária, SCA, Universidade Federal do Paraná, Rua dos Funcionários, 1.540, Curitiba, PR 80035-050, Brasil. E-mail: roslocdi@ufpr.br

The protozoan parasite *Neospora caninum* is a major cause of abortion in cattle worldwide. The aim of the present study was to determine and to compare the presence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle, as well as in farm dogs, and the relationship among them. The research was conducted in different mesoregions of Paraná state, Southern Brazil. Sera from 1.263 cattle, from 77 farms were tested for antibodies to *N. caninum* by ELISA. Sera from 129 dogs, from 35 farms were tested for antibodies to *N. caninum* by indirect fluorescent antibody test (IFAT). Antibodies to *N. caninum* were found in 423 of 1.263 bovines (33%), and in 32 of 129 dogs (25%). The seroprevalence of antibodies for *N. caninum* in cattle was not significantly higher in farms with seropositive dogs when compared to farms with no seropositive dogs. Thus, these results suggest that seropositive dogs to *N. caninum* did not contribute for the seroprevalence in cattle. *Neospora caninum* is widespread among cattle and dogs from rural areas of all mesoregions of Paraná, Brazil.

KEY WORDS: *Neospora caninum*, cattle, bovine x rural dogs, Paraná.

RESUMO

O protozoário parasita *Neospora caninum* é a principal causa de aborto em bovinos e apresenta distribuição mundial. Os objetivos do presente estudo foram determinar e comparar a presença de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos e em cães rurais, determinando a correlação entre os estados sorológicos. O estudo foi realizado em diferentes mesorregiões do Estado do Paraná, Sul do Brasil. Os soros de 1.263 bovinos, de 77 propriedades rurais, foram avaliados quanto à presença de anticorpos anti- *N. caninum* pelo teste de ELISA. Os soros de 129 cães, de 35 propriedades rurais, foram avaliados quanto à presença de anticorpos anti- *N. caninum* pelo teste

de imunofluorescência indireta (RIFI). Os anticorpos anti- *N. caninum* foram detectados em 423 (33%) dos 1.263 bovinos e em 32 (25%) dos 129 cães. A soroprevalência de anticorpos anti-*N. caninum* nos bovinos não foi significativamente maior nas propriedades com cães soropositivos, quando comparada com a de propriedades sem cães soropositivos. Esses resultados sugerem que a presença de cães soropositivos para *N. caninum* nas propriedades rurais não contribui para a soroprevalência dos bovinos. *Neospora caninum* está amplamente distribuído entre os bovinos e cães das áreas rurais de todas as mesorregiões do Paraná, Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: *Neospora caninum*, bovinos, bovinos x cães rurais, Paraná.

¹ Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Departamento de Medicina Veterinária, SCA, Universidade Federal do Paraná, Rua dos Funcionários, 1.540, Curitiba, PR 80035-050, Brasil. E-mail: roslocdi@ufpr.br

² Médicos Veterinários, Curitiba, PR, Brasil.

³ Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti (SEAB/PR), Rua dos Funcionários, 1.540, Curitiba, PR.

INTRODUÇÃO

O protozoário parasita *Neospora caninum* é considerado a principal causa de aborto em bovinos de vários países. A neosporose clínica também foi diagnosticada em cães, ovi-

nos, caprinos, cervos, rinocerontes e equinos (DUBEY, 2003). Os bezerros com neosporose podem nascer vivos, mas doentes, ou clinicamente normais, mas com infecção crônica (ANDERSON et al., 2000; LOCATELLI-DITTRICH et al., 2003). Nos cães, a neosporose causa doença neuromuscular, cardíaca, pulmonar e dérmica (DUBEY, 2003).

Os hospedeiros intermediários de *N. caninum* são cães, bovinos, ovinos, caprinos, equinos, búfalos, cervos, ratos silvestres (*Rattus norvegicus*) e raposas (*Vulpes vulpes*) (ANDERSON et al., 2000; ALMERIA et al., 2002; HUANG et al., 2004; RODRIGUES et al., 2004). Os hospedeiros definitivos são os cães e os coiotes (MCALLISTER et al., 1998; GONDIM et al., 2004).

As vias de infecção de *N. caninum* são a vertical ou congênita e a horizontal, com a ingestão de oocistos esporulados ou de cistos teciduais por carnívoros (MCALLISTER et al., 1998; DIJKSTRA et al., 2001). A transmissão vertical é a principal via de infecção em bovinos e contribui para a persistência da infecção no rebanho (ANDERSON et al., 2000; INNES, 2007).

Os bovinos e os cães de várias regiões geográficas foram expostos ao parasita e a neosporose apresenta ampla distribuição mundial (ANDERSON et al., 2000; INNES, 2007). No Brasil, *Neospora caninum* foi isolado de cão (GONDIM et al., 2001), de feto bovino e de bezerro com cegueira congênita (LOCATELLI-DITTRICH et al., 2003; 2004) e de búfalos (RODRIGUES et al., 2004), respectivamente, nos Estados da Bahia, Paraná e em São Paulo.

No Brasil, existem relatos de ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* em cães (SOUZA et al., 2002; ROMANELLI et al., 2007) e em bovinos (RAGOZO et al., 2003; ANDREOTTI et al., 2004; MELO et al., 2006), porém, as informações sobre a influência da soropositividade dos cães sobre a soroprevalência de anticorpos anti-*N. caninum* nos bovinos são limitadas.

Este trabalho objetivou determinar a ocorrência de anticorpos anti *N. caninum* em bovinos e em cães de diferentes mesorregiões do Paraná e avaliar a relação entre a soropositividade da neosporose bovina e canina.

MATERIAL E MÉTODOS

Propriedades e animais

Amostras de sangue de 1.263 bovinos, de 77 propriedades rurais, e amostras de sangue de 129 cães, de 35 propriedades, foram coletadas nas seguintes mesorregiões do Estado do Paraná: Sudoeste, Centro-Oriental, Oeste, Noroeste, Sudeste e Metropolitana de Curitiba (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2006). Em 18 propriedades rurais, bovinos e cães conviviam na mesma propriedade. Nessas fazendas, foram coletadas no total 572 amostras de sangue de bovinos e 71 amostras de sangue de cães. Os bovinos e os cães não apresentavam sinais clínicos.

Coleta de amostras

As amostras de sangue dos bovinos e dos cães foram coletadas individualmente, por punção da veia jugular e da veia cefálica, respectivamente. O sangue foi coletado em tubos sem

anticoagulante e enviado ao Laboratório de Patologia Clínica Veterinária da UFPR. Os tubos foram centrifugados para a obtenção do soro, que foi mantido a -20°C até a realização dos exames sorológicos.

Deteção de anticorpos anti-*Neospora caninum*

A detecção de anticorpos anti-*N. caninum* dos bovinos foi realizada, utilizando-se a técnica de ELISA (Neospora ELISA kit™, IDEXX Laboratories Inc., Westbrook, Maine, EUA). Nas amostras de soro dos cães, o diagnóstico foi realizado pela reação de imunofluorescência indireta (RIFI), segundo metodologia padronizada por DUBEY et al., (1988). Os taquizoítas de *N. caninum* (cepa NC-1) foram obtidos de cultivo *in vitro* e utilizados como antígenos nas lâminas de RIFI. Os soros dos cães com título ≥ 50 foram considerados positivos.

Análises Estatísticas

A análise estatística dos resultados sorológicos dos bovinos e dos cães que conviviam na mesma propriedade foi realizada pelo teste do Qui-quadrado, com $P \leq 0,05$, utilizando-se o programa estatístico Epi-Info 3.3.2.®

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos bovinos, os anticorpos anti-*Neospora caninum* foram detectados em 423 (33%) das 1.263 amostras de sangue examinadas. As soroprevalências de *N. caninum* em bovinos, por mesorregião do Paraná, estão apresentadas na Tabela 1. A soroprevalência média das mesorregiões foi de 29%. Em 77% das propriedades rurais do Paraná (59/77), foram detectados bovinos soropositivos para o protozoário. Guimarães Jr. et al. (2004) encontraram prevalência menor no norte do Paraná, de 14,3%. Em outros estudos realizados no estado e com menor número de animais, foram detectadas prevalências de 22,2% e 34,8%, respectivamente, por Ragozo et al. (2003) e Locatelli-Dittrich et al. (2001). O presente estudo detectou bovinos soropositivos para *N. caninum* em todas as mesorregiões avaliadas, indicando a ampla distribuição do parasita no Paraná.

No Brasil, as soroprevalências da neosporose bovina variam de 6,8% a 89,7%, nos estados do Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo, Bahia, Rondônia, Pernambuco e Goiás (LOCATELLI-DITTRICH et al., 2001; RAGOZO et

Tabela 1. Soroprevalências de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos das mesorregiões do Estado do Paraná, no período de 2004-2007.

Mesorregiões do Paraná	Soroprevalência
Sudoeste	30%
Centro-Oriental	38%
Oeste	33%
Sudeste	20%
Metropolitana de Curitiba	26%
Noroeste	28%
Média	29%

* Método: ELISA.

al., 2003; ANDREOTTI et al., 2004; GENNARI, 2004; GUIMARÃES JR. et al., 2004; MELO et al., 2006). A soroprevalência geral de 33% de anticorpos anti-*N. caninum* encontrada neste estudo foi similar à observada por Melo et al. (2006), de 30,4%, em bovinos leiteiros de Goiás.

Nos cães, os anticorpos anti-*Neospora caninum* foram detectados em 32 (25%) das 129 amostras de sangue examinadas. Na mesorregião Sudoeste a soroprevalência foi de 30%; na Centro-Oriental foi de 24% e na Metropolitana de Curitiba foi de 14%. Em 54% das propriedades rurais do Paraná (19/35) foram detectados cães soropositivos para *N. caninum*. Resultados similares foram encontrados em cães rurais de outros estados. No Mato Grosso do Sul, Andreotti et al. (2004) verificaram soroprevalência de 30% e, em Minas Gerais, Fernandes et al. (2004) encontraram prevalência de 21,7%. No Paraná, Souza et al. (2002) e Romanelli et al. (2007) verificaram soroprevalências de 21,6% e 29,1%, respectivamente, no norte do estado e em Guarapuava.

As soroprevalências da neosporose bovina e canina, nas 18 propriedades em que cães e bovinos conviviam juntos, estão apresentadas na Tabela 2. Em sete propriedades, a soroprevalência de anticorpos anti *N. caninum* em cães foi de 0% (0/27), porém a soroprevalência para os bovinos foi de 42,5% (74/174). Em outras 11 propriedades com cães e bovinos, verificou-se soroprevalência para os cães de 47,7% (21/44) e para os bovinos de 40,95% (163/398). Não houve diferença significativa entre o estado sorológico dos bovinos e a presença de cães soropositivos para *N. caninum* ($P>0,05$). No Brasil, dois estudos avaliaram a soropositividade dos cães como fator de risco para infecção por *N. caninum* nos bovinos. Em Rondônia, Aguiar et al. (2006) não encontraram associação significativa entre a presença de cães e a ocorrência de anticorpos nos bovinos e no Paraná, Guimarães Jr. et al. (2004), verificaram correlação positiva fraca. Na Itália, a presença de cães nas propriedades também não foi um bom indicador da ocorrência de anticorpos nos bovinos (OTRANTO et al., 2003). Porém outros estudos realizados no México e Canadá demonstraram maior soroprevalência para *N. caninum*, em bovinos, nas propriedades com cães, ressaltando que os cães podem estar envolvidos na transmissão do parasita aos bovinos como hospedeiro definitivo (PARÉ et al., 1998; SÁNCHEZ et al., 2003). Neste estudo, a presença de cães soropositivos para *N. caninum* nas propriedades não alterou a soroprevalência dos bovinos, sugerindo que o estado sorológico dos cães nas propriedades não é um bom indicador da ocorrência de neosporose bovina.

Tabela 2. Soroprevalências de neosporose bovina em 18 propriedades com cães soronegativos (01 a 07) e soropositivos (08 a 18) para *Neospora caninum*, no Paraná.

Propriedades	Bovinos soropositivos/total	%	Cães soropositivos*/total	%
01 a 07	74/174	42,52a	0/27	0,0
08 a 18	163/398	40,95a	21/44	47,72

Letras diferentes na coluna: $P<0,05$. *Método: IFAT, título 1:50.

Os cães poderiam se infectar ao consumir fetos bovinos, mas essa via de infecção é pouco provável e existe a necessidade de mais estudos para determinar o modo natural de infecção dos cães por *N. caninum*. O cão naturalmente infectado elimina oocistos de *Neospora caninum* nas fezes (BASSO et al., 2001), consequentemente, é possível que os bovinos sejam infectados pela ingestão de água ou alimentos contaminados com oocistos esporulados. A transmissão por oocistos pode ser mais prevalente em algumas regiões e, provavelmente, existam alguns fatores nas fazendas que contribuam para a transmissão horizontal e outros para a vertical (DUBEY, 2003; HADDAD et al., 2005). Os estudos têm demonstrado que a ocorrência de abortos epidêmicos e da soroconversão de um grande número de bovinos nas fazendas são indicadores da transmissão fecal-oral do *N. caninum*. As informações sobre a frequência de eliminação dos oocistos pelos cães rurais na natureza, a resistência dos oocistos e se ocorre repetição na eliminação, deveriam ser investigadas para avaliar o risco de infecção dos bovinos (DUBEY, 2003).

Neste estudo, a presença de cães soropositivos para *N. caninum* não contribuiu para o aumento da soroprevalência da neosporose bovina nas propriedades, sugerindo que a principal via de infecção de *N. caninum* nos rebanhos bovinos foi a vertical. No Paraná, infecção congênita por *N. caninum* foi confirmada com o isolamento do parasita de feto bovino de sete meses (LOCATELLI-DITTRICH et al., 2004). A transmissão transplacentária de *N. caninum* é considerada a principal via de infecção em bovinos e pode ocorrer em gestações e gerações sucessivas, mantendo a infecção no rebanho (ANDERSON et al., 2000; HADDAD et al., 2005; INNES, 2007). Entretanto alguns fatores devem ser ressaltados, como a necessidade da permanência dos cães em locais adequados nas fazendas, a possibilidade da presença de cães errantes e/ou silvestres e o alerta aos médicos veterinários e os proprietários de bovinos para conhecerem o verdadeiro risco que o cão oferece aos rebanhos, evitando-se a eliminação sem critérios de cães soropositivos para *N. caninum*.

CONCLUSÕES

Neospora caninum está amplamente distribuído entre bovinos e cães rurais das mesorregiões do Paraná, Brasil. A presença de cães soropositivos para *N. caninum* nas propriedades rurais não foi um fator de risco para a neosporose bovina do Paraná.

Agradecimentos:- À Fundação Araucária – Paraná, pelo financiamento do trabalho; à CAPES e ao CNPq, pelas bolsas de Iniciação Científica e de Mestrado concedidas; aos Médicos Veterinários Roger Van der Vinne e Edilson Vieira, pelo apoio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, D.M., CAVALCANTE, G.T., RODRIGUES, A.A.R., LABRUNA, M.B., CAMARGO, L.M.A., CAMARGO, E.P., GENNARI, S.M. Prevalence of anti-*Neospora caninum*

- antibodies in cattle and dogs from Western Amazon, Brazil, in association with some possible risk factors. *Veterinary Parasitology*, v. 142, n. 1-2, p. 71-77, 2006.
- ALMERÍA, S.; FERRER, D.; PABÓN, M.; CASTELLÀ, J.; MAÑAS S. Red foxes (*Vulpes vulpes*) are a natural intermediate host of *Neospora caninum*. *Veterinary Parasitology*, v.107, n. 4, p.287-294, 2002.
- ANDERSON, M.L., ANDRIANARIVO, A.G., CONRAD, P.A. Neosporosis in cattle. *Animal Reproduction Science*, v.60-61, n. 2, p. 417-431, 2000.
- ANDREOTTI, R.; PINCKNEY, R.D.; PIRES, P.P.; SILVA, E.A. Evidence of *Neospora caninum* in beef cattle and dogs in the State of Mato Grosso do Sul, Center-Western region, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, n.3, p. 129-131, 2004.
- BASSO, W., VENTURINI, L., VENTURINI, M.C., MOORE, D.P., RAMBEAU, M., UNZAGA, J.M., CAMPERO, C., BACIGALUPE, D., DUBEY, J.P. Prevalence of *Neospora caninum* infection in dogs from beef cattle farms, dairy farms, and from urban areas of Argentina. *Journal of Parasitology*, v. 87, n. 4, p. 906-907, 2001.
- BERGERON, N.; FECTEAU, G.; PARÉ, I.; MARTINEAU, R.; VILLENEUVE, A. Vertical and horizontal transmission of *Neospora caninum* in dairy herds in Québec. *Canadian Veterinary Journal*, v. 41, n. 6, p. 464-469. 2000.
- DIJKSTRA, T., EYSKER, M., SCHARES, G.; CONRATHS, F.J.; WOUDE, W.; BARKEMA, H.W. Dogs shed *Neospora caninum* oocysts after ingestion of naturally infected bovine placenta but not after ingestion of colostrum spiked with *Neospora caninum* tachyzoites. *International Journal of Parasitology*, v.31, n. 8, p.747-752, 2001.
- DUBEY, J.P.; HATTEL, A.L.; LINDSAY, D.S.; TOPPER, M.J. Neonatal *Neospora caninum* infection in dogs: isolation of the causative agent and experimental transmission. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 193, n. 10, p.1259-1263, 1988.
- DUBEY, J.P. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *Korean Journal of Parasitology*, v. 41, n. 1, p. 1-16, 2003.
- FERNANDES, B.C.T.M., GENNARI, S.M., SOUZA, S.L.P., CARVALHO, J.M., OLIVEIRA, W.G., CURY, M.C. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in dogs from urban, periurban and rural areas of the city of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.123, n. 1-2, p.33-40, 2004.
- GENNARI, S.M. *Neospora caninum* no Brasil: situação atual da pesquisa. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, supl. 1, p.21-28, 2004.
- 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.
- GONDIM, L.F.P.; McALLISTER, M.M.; PITT, W.C.; ZEMLICKA, D.E. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. *International Journal for Parasitology*, v.34, n. 2, p.159-161, 2004.
- GUIMARÃES JR., J.S., SOUZA, S.L.P., BERGAMASHI, D.P., GENNARI, S.M. Prevalence of *Neospora caninum* antibodies and factors associated with their presence in dairy cattle of the north of Paraná state, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v. 124, n. 1-2, p.1-8, 2004.
- HADDAD, J.P.A.; DOHOO, I.R.; VANLEEWEN, J.A. A review of *Neospora caninum* in dairy and beef cattle – a Canadian perspective. *Canadian Veterinary Journal*, v. 46, n. 3, p. 230-243, 2005.
- HUANG, C.C.; YANG, C.H.; WATANABE, Y.; LIAO, Y.K.; OOI, H.K. Finding of *Neospora caninum* in the wild brown rat (*Rattus norvegicus*). *Veterinary Research*, v.35, n. 3, p. 283-290, 2004.
- INNES, E.A. The host-parasite relationship in pregnant cattle infected with *Neospora caninum*. *Parasitology*, v. 134, n. 13, p. 1903-1910, 2007.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2006. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br> > Acesso em: 29 abr. 2008
- LOCATELLI-DITTRICH, R., SOCCOL, V.T., RICHARTZ, R.R.T.B., GASINO-JOINEAU, M.E., VINNE, R., PINCKNEY, R.D. Serological diagnosis of neosporosis in a herd of dairy cattle in Southern Brazil. *Journal of Parasitology*, v. 87, n. 6, p.1493-1494, 2001.
- LOCATELLI-DITTRICH, R., RICHARTZ, R.R.T.B., GASINO-JOINEAU, M.E., PINCKNEY, R.D., SOUSA, R.S., LEITE, L.C., THOMAZ-SOCCOL, V. Isolation of *Neospora caninum* from a blind calf in Paraná, southern Brazil. *Veterinary Record*, v.153, n. 20, p.366-367, 2003.
- LOCATELLI-DITTRICH, R., THOMAZ-SOCCOL, V., RICHARTZ, R.R.T.B., GASINO-JOINEAU, M.E., VAN DER VINNE, R., 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 of Parasitology*, v. 28, n. 9, p.1473-1478, 1998.
- MELO, D.P.G.; SILVA, A.C. DA.; ORTEGA-MORA, L.M.; BOAVENTURA, C.M. Prevalência de anticorpos anti - *Neospora caninum* em bovinos das microrregiões de Gioânia e Anápolis, Goiás, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 15, n. 3, p. 105-109, 2006.
- OTRANTO, D.; LLAZARI, A.; TESTINI, G.; TRAVERSA, D.; REGALBONO, F. DI; BADAN, M.; CAPELLI, G. Seroprevalence and associated risk factors of neosporosis in beef and dairy cattle in Italy. *Veterinary Parasitology*, v.118, n 1-2, p. 7-18, 2003.
- PARÉ, J.; FECTEU, G.; FORTIN, M.; MARSOLAIS, G. Seroepidemiologic study of *Neospora caninum* in dairy

- herds. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 213, n. 11, p. 1595-1598, 1998.
- 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.
- RODRIGUES, A.A.R.; GENNARI, S.M.; AGUIAR, D.M.; SREEKUMAR, C.; HILL, D.E.; MISKA, K.B.; VIANNA, M.C.B.; DUBEY, J.P. Shedding of *Neospora caninum* oocysts by dogs fed tissues from naturally infected water buffaloes (*Bubalus bubalis*) from Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.124, n. 3-4, p. 139-150, 2004.
- ROMANELLI, P.R.; FREIRE, R.L.; VIDOTTO, O.; MARANA, E.R.M.; OGAWA, L.; DEPAULA, V.S.O.; GARCIA, J.L.; NAVARRO, I.T. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in sheep and dogs from Guarapuava farms, Paraná State, Brazil. *Research in Veterinary Science*, v. 82, n. 2, p. 202-207, 2007.
- SÁNCHEZ, G.F.; MORALES, S.E.; MARTÍNEZ, M.J.; TRIGO, J.F. Determination and correlation of anti-*Neospora caninum* antibodies in dogs and cattle from Mexico. *The Canadian Journal of Veterinary Research*, v. 67, n. 2, p. 142-145, 2003.
- SOUZA, S.L.P., GUIMARÃES JR., J.S., FERREIRA, F., DUBEY, J.P., GENNARI, S.M. Prevalence of *Neospora caninum* antibodies in dogs from dairy cattle farms in Parana, Brazil. *Journal of Parasitology*, v. 88, n. 2, p.408-409, 2002.

Recebido em 30 de abril de 2008.

Aceito para publicação em 14 de setembro de 2008.