

# Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos de corte e em cães rurais da região de Avaré, Estado de São Paulo, Brasil<sup>1</sup>

## Occurrence of *Neospora caninum* antibodies in beef cattle and in farm dogs from Avaré Region of São Paulo, Brazil

Marcia Yumiko Hasegawa<sup>2\*</sup>; Izidoro Francisco Sartor<sup>3</sup>; Áurea Maria Oliveira Canavessi<sup>4</sup>; Rhonda Denise Pinckney<sup>4</sup>

### Resumo

O impacto econômico causado pelo *Neospora caninum* em bovinos de corte ainda não está bem definido, sendo que o distúrbio mais evidente provocado por este parasita, é o abortamento. Assim, a identificação do agente é fundamental para se determinar medidas de prevenção e controle. O objetivo desse estudo foi determinar a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* em bovinos de corte e em cães rurais e a importância da presença de cães nessas propriedades, bem como a influência da lotação e da suplementação de inverno na ocorrência do agente. Foram colhidas 777 amostras de soros de vacas de corte e, 39 soros de cães que conviviam com esses animais pertencentes a oito propriedades, e submetidas à reação de imunofluorescência indireta. Anticorpos anti-*N. caninum* foram detectados em 15,57% (121/777) dos bovinos, cujas diluições variaram entre 1:200 e 1:3200, e em 58,97% (23/39) dos cães com diluições variando entre 1:50 e 1:400. A ausência de cães em duas propriedades não foi um fator determinante para a não ocorrência da doença, entretanto, o menor número de bovinos por hectare foi um fator que contribuiu para que houvesse uma menor taxa de animais infectados. A existência de suplementação de inverno também não influenciou no índice de infecção do rebanho pelo *N. caninum*. **Palavras-chave:** *Neospora caninum*, bovinos de corte, cães, ocorrência.

### Abstract

The economic impact caused by *Neospora caninum* in beef cattle is not clear, the most relevant disturbance is the abortion, which is provoked by this parasite, therefore the identification of the disease etiology is important in order to determine measure of prevention and control. The objective of this study was to find out the occurrence of *N. caninum* in beef cattle and in farm dogs from Avaré region, the importance of the presence of dogs in farms and its relation to the number of cattle and winter food supplementation. It was collected 777 samples of beef cattle sera and 39 samples of dog sera, which lived with this cows in eight farms, and these sera were submitted to indirect fluorescent antibody test. Anti-*N. caninum* antibodies were detected in 15.57% (121/777) of the beef cattle, at dilutions from 1:200 to 1:3200, and 58.97% (23/39) of the dogs at dilutions from 1:50 to 1:400. The occurrence of antibodies have no relation to absence of dogs in two farm, however, the rate of the infected beef cattle were lower in farm with lower number of cattle per hectare. The winter food supplement have no influence in the presence of antibodies anti-*N. caninum* in the herd. **Key words:** *Neospora caninum*, beef cattle, dogs, occurrence.

<sup>1</sup> Auxílio financeiro – FAPESP/SP

<sup>2</sup> Pós-graduanda do Depto de Clínica Médica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, SP. e-mail: myhasegawa@uol.com.br.

<sup>3</sup> Docente do Depto de Clínica Veterinária da FMVZ – UNESP – Campus de Botucatu, SP.

<sup>4</sup> School of Veterinary Medicine, University of Wisconsin – Madison – Wisconsin.

\* Autor para correspondência.

## Introdução

Existem muitas causas potenciais de perdas fetais e de recém-nascidos no rebanho bovino de corte. A identificação da etiologia dessas enfermidades é de fundamental importância para se determinar medidas de prevenção e controle.

Desses agentes etiológicos a literatura tem destacado o *Neospora caninum*, que foi inicialmente observado em 1984 por Bjerkås, Mohn e Presthus (1984). Esses autores estudaram cães com miosite e encefalite, observando que o agente causador dessas patologias era um protozoário semelhante ao *Toxoplasma gondii*. Posteriormente, Dubey et al. (1988) classificou-o como sendo *N. caninum*.

Novas perspectivas quanto ao conhecimento da epidemiologia do *N. caninum* começaram a surgir a partir de setembro de 1998 quando, finalmente, McAllister et al. (1998) conseguiram isolar das fezes dos cães domésticos (*Canis familiaris*) oocistos desse protozoário, considerando essa espécie como sendo um dos hospedeiros definitivos. Posteriormente, Wouda et al. (1999) confirmaram que havia a existência de uma relação positiva entre a presença dos cães e a ocorrência da neosporose bovina.

O *N. caninum* é um dos principais agentes abortivos em bovinos leiteiros (DUBEY; LINDSAY, 1996; DUBEY, 1999; GONDIM et al., 1999), afetando também o gado de corte (WALDNER; JANZEN; RIBBLE, 1998; KASARI; BARLING; McGRANN, 1999; QUINTANILLA-GONZALO et al., 1999; SANDERSON; GAY; BASZLER, 2000), onde as informações disponíveis são limitadas e o seu impacto econômico ainda não está bem definido, sendo que o distúrbio mais evidente provocado por este parasita, é o abortamento.

No Texas, EUA, as indústrias de carne verificaram que os maiores prejuízos causados pelo *N. caninum* são conseqüências de perdas fetais provocadas pelos abortamentos, pelos natimortos, por nascimentos de bezerros fracos (KASARI; BARLING; McGRANN, 1999) e pela redução no ganho de peso (BARLING et al., 2000).

Sanderson, Gay e Baszler (2000) constataram, em rebanhos de corte, que o fator de risco para que ocorra a transmissão horizontal do *N. caninum*, de estar relacionado com o número de animais por hectare, pois observaram que com o aumento da densidade populacional ocorria um aumento do número de animais soropositivos para *N. caninum*.

Embora haja grande controvérsia entre qual seria a via mais importante de transmissão, vertical ou horizontal, é fato que a presença de cães nessas propriedades evidência uma estreita relação com um maior número de indivíduos infectados. Esse fato foi constatado por Thurmond, Hietala e Blanchard (1997) em uma epidemia de abortamentos em que as vacas que abortaram haviam se infectado no período pós-natal. Achados semelhantes também foram relatados por Dijkstra et al. (2001), justificando dessa maneira a maior necessidade de estudos dos cães rurais e seu papel na transmissão do *N. caninum*.

## Material e Métodos

A região de Avaré está localizada a Sudoeste do Estado de São Paulo, Brasil, compreendendo uma área de 1.219,6 km<sup>2</sup>, com altitude de 766 m, latitude de 23 05' 55" S e longitude de 48 55' 33" O. A temperatura média está em torno de 18,0°C. Essa região possui aproximadamente 373.958 bovinos sendo 40% de leite e 60% de corte, sendo estes últimos a principal fonte econômica da região.

Foram colhidas 777 amostras de sangue de fêmeas de bovinos de corte, da raça Nelore (*Bos indicus*), gestantes ou que estiveram nesse estado fisiológico pelo menos uma vez. Esses animais, oriundos de oito propriedades viviam em sistema de criação intensiva ou semi-extensiva. A lotação média era de cinco animais/hectare com exceção de uma propriedade cuja lotação era de um animal/hectare. Também nessas propriedades, colheu-se 39 amostras de sangue de cães que conviviam com esses bovinos. Os soros desses animais foram armazenados a -20°C até seu processamento pela reação de imunofluorescência indireta (RIFI).

Foi utilizada na RIFI a cepa de taquizoítos NC-Bahia isolada de um cão por Gondim et al. (2001) para a titulação das amostras de soros de bovinos e lâminas sensibilizadas com taquizoítos NC-1 adquirida da Universidade de Wisconsin, Madison, E.U.A. para o exame sorológico de cães. As etapas laboratoriais foram realizadas conforme recomendações de Conrad et al. (1993). Pontos de corte de 1:200 para bovinos e 1:50 para caninos foram utilizados como triagem (DUBEY; LINDSAY, 1996), considerando-se positivas as reações em que se observasse fluorescência periférica total dos taquizoítos, segundo critérios descritos por Paré, Hietala e Thurmond

(1995). Os soros positivos com títulos  $\geq 200$  para bovinos e  $\geq 50$  para cães foram novamente diluídos a fim de se determinar seu título máximo de anticorpos.

Realizou-se a estatística descritiva com a determinação da frequência de ocorrência de anticorpos contra *N. caninum* (ZAR, 1996).

## Resultados e Discussão

Na triagem das 777 amostras de soros de fêmeas de bovinos de corte, utilizando-se a diluição de 1:200, 121 (15,57%) apresentaram IgG anti-*N. caninum* (Tabela 1).

**Tabela 1.** Número de amostras examinadas, negativas e positivas a anticorpos anti-*N. caninum* e títulos de anticorpos, por propriedade examinada.

Propriedades	N <sup>o</sup> Amostras	Negativas	Positivas					Total (%)
			200	400	800	1600	3200	
1) Arandu	65	49	1	6	7	2	0	16 (24,61)
2) Avaré I	102	87	3	6	2	4	0	15 (14,70)
3) Avaré II	141	122	7	5	4	3	0	19 (13,47)
4) Avaré III	111	95	9	5	2	0	0	16 (14,41)
5) Itai	88	68	8	6	4	1	1	20 (22,72)
6) Manduri	101	89	6	2	4	0	0	12 (11,88)
7) Paranapanema I	91	86	2	2	1	0	0	5 (5,49)
8) Paranapanema II	78	60	11	4	0	3	0	18 (23,07)
<b>Total</b>	<b>777</b>	<b>656</b>	<b>47</b>	<b>36</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>121 (15,57)</b>

Quando comparados os resultados com os de outros autores, nacionais ou estrangeiros que utilizaram o mesmo método de detecção de anticorpos (RIFI) e também o mesmo ponto de corte, verificou-se resultados semelhantes aos encontrados por Gondim et al. (1999) na Bahia e Sartor et al. (1999) em São Paulo em bovinos de leite, e por Costa et al. (2001) em São Paulo e Minas Gerais em bovinos de leite e de corte.

Esses achados foram inferiores aos verificados por Reichel e Drake (1996) na Nova Zelândia, Pituco et al. (1998) no Brasil, Stobbe (1999) em São Paulo, Ooi et al. (2000) em Taiwan e Silva et al. (2002) em Pernambuco, com a ressalva que Reichel e Drake (1996), Pituco et al. (1998) e Ooi et al. (2000) trabalharam com amostragem proveniente de animais que haviam abortados. Resultados inferiores foram

notificados por Ogawa et al. (1999) no Paraná, Jesus et al. (2002) na Bahia e Corbellini et al. (2002) no Rio Grande do Sul.

Um fator de risco que deve ser levado em consideração quando se trata de enfermidades em bovinos de corte é a lotação das pastagens, pois quando se utiliza alta densidade, há uma grande tendência das doenças aumentarem, pelo fato de haver maiores chances de contato.

Nos Estados Unidos, Sanderson, Gay e Baszler (2000) observaram em bovinos de corte que quanto menor o número de animais por hectare menor os índices de animais infectados. Esse fato foi constatado neste experimento em uma propriedade onde a lotação era de um animal por hectare a ocorrência foi de 5,49%, ao contrário de outras seis

cuja lotação era de cinco animais, que apresentaram ocorrência de 11,88% a 24,61% (Tabela 2). Entretanto, a suplementação de inverno quer em estocagem como milho e silagem, ou “in natura” como

cana de açúcar e napier, não influenciou no índice de infecção, concordando com os achados de Paré, Thurmond e Hietala (1996) em rebanhos leiteiros (Tabela 2).

**Tabela 2.** Correlação entre a suplementação alimentar no inverno, o número de animais por hectare e a porcentagem de bovinos de corte positivo para anticorpos anti-*N. caninum* provenientes de oito propriedades da região de Avaré/SP, Brasil.

Propriedades	Suplementação alimentar no inverno	Nº de animais/hectare	% animais positivos
1) Arandu	Silagem, capim, concentrado	5	24,61
2) Avaré I	Cana e uréia	NC*	14,70
3) Avaré II	Pasto	5	13,47
4) Avaré III	Milho e uréia	5	14,41
5) Itai	Pasto	5	22,72
6) Manduri	Silagem, capim, concentrado	5	11,88
7) Paranapanema I	Pasto	1	5,49
8) Paranapanema II	Pasto	5	23,07

\*NC: não consta

A prevalência de anticorpos anti-*N. caninum* nos cães foi de 58,97% (23/39) para a diluição 1:50, cujos títulos variaram entre 50 e 400 (Tabela 3). Comparando-se esses resultados com os obtidos de cães residentes em áreas urbanas, a frequência de animais com anticorpos foi superior às constatadas por Rasmussen e Jensen (1996) na Dinamarca e por Gennari et al. (2002) em São Paulo, onde os autores detectaram 15,3% e 25% de cães sororeagentes, respectivamente, e também, superiores aos cães

residentes em áreas rurais, como às obtidas por Sawada et al. (1998) no Japão, Wouda et al. (1999) nos Países Baixos, Basso et al. (2001) na Argentina e Souza et al. (2002) no Paraná que observaram 31,5%, 23,6%, 54,2% e 21,6%, respectivamente. Essa alta ocorrência encontrada por todos esses autores em cães rurais pode ser um fator de risco para a aquisição do *N. caninum* pelos rebanhos bovinos por meio da transmissão horizontal, pois esses animais podem ser infectados através de alimentos e água contaminados com oocistos.

**Tabela 3.** Ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* em soros de cães rurais, de convívio comum com bovinos da região de Avaré/SP, Brasil, utilizando-se a RIFI na titulação mínima de 50.

Propriedades	Nº Cães	Positivas				Total (%)	Ocorrência de bovinos (%)
		50	100	200	400		
1) Arandu	8	0	4	0	1	5 (62,50)	24,61
2) Avaré I	6	0	0	0	0	0	14,70
3) Avaré II	2	0	1	0	0	1 (50,00)	13,47
4) Avaré III	9	2	1	0	1	4 (44,44)	14,41
5) Itai	9	0	7	1	0	8 (88,89)	22,72
6) Manduri	5	4	1	0	0	5 (100,00)	11,88
7) Paranapanema I	0	0	0	0	0	0	5,49
8) Paranapanema II	0	0	0	0	0	0	23,07
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>23 (58,97)</b>	<b>15,57</b>

Embora este estudo não dê subsídios para o conhecimento de transmissão, se vertical ou horizontal, analisando-se a Tabela 1 e 3, podemos inferir que a ausência de cães nas propriedades de

número sete e oito, e o sorodiagnóstico negativo na propriedade de número dois onde havia a presença de cães, não foram fatores decisivos para que não houvesse a infecção dos bovinos. Entretanto,

observou-se que cães errantes circulavam livremente entre uma propriedade e outra, tornando o fato anterior irrelevante na cadeia epidemiológica.

## Referências

- BARLING, K. S.; McNEILL, J. W.; THOMPSON, J. A.; PASCHAL, J. C.; McCOLLUM III, F. T.; CRAIG, T. M.; ADAMS, L. G. Association of serologic status for *Neospora caninum* with postweaning weight gain and carcass measurements in beef calves. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Schaumburg, v.217, n.9, p.1356-1360, 2000.
- BASSO, W.; VENTURINI, L.; VENTURINI, M. C.; MOORE, 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*, Lancaster, v.87, n.4, p.906-907, 2001.
- BJERKÄS, I.; MOHN, S. F.; PRESTHUS, J. Unidentified cyst-forming sporozoan causing encephalomyelitis and myositis in dogs. *Zeitschrift Fur Parasitenkunde*, Jena, v.70, n.2, p.271-274, 1984.
- CONRAD, P. A.; SVERLOW, K.; ANDERSON, M.; ROWE, J.; BONDURANT, R.; TUTER, G.; BREITMEYER, R.; PALMER, C.; THURMOND, M.; ARDANS, A.; DUBEY, J. P.; DUHAMEL, G.; BARR, B. Detection of serum antibody responses in cattle with natural or experimental *Neospora* infections. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, Columbia, v.5, n.4, p.572-578, 1993.
- CORBELLINI, L. G.; DRIEMEIER, D.; CRUZ, C. F. E.; GONDIM, L. F. P.; WALD, V. Neosporosis as a cause of abortion in dairy cattle in Rio Grande do Sul, southern Brazil. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v.103, n.3, p.195-202, 2002.
- COSTA, G. H. N.; CABRAL, D. D.; VARANDAS, N. P.; SOBRAL, E. A.; BORGES, F. A.; CASTAGNOLLI, K. C. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* e anti-*Toxoplasma gondii* em soros de bovinos pertencentes aos estados de São Paulo e de Minas Gerais. *Semina*, Londrina, v.22, p.57-62, 2001.
- DIJKSTRA, T.; BARKEMA, H. W.; EYSKER, M.; WOUDA, W. Evidence of pos-natal transmission of *Neospora caninum* in Dutch dairy herds. *International Journal for Parasitology*, Elmsford, v.31, n.2, p.209-215, 2001.
- DUBEY, J. P. Recent advances in *Neospora* and neosporosis. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v.84, n.3-4, p.349-367, 1999.
- DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v.67, n.1-2, p.1-59, 1996.
- 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*, Schaumburg, v.192, n.9, p.1269-1285, 1988.
- 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*, Amsterdam, v.106, n.2, p.177-179, 2002.
- GONDIM, L. F. P.; SARTOR, I. F.; HASEGAWA, M.; YAMANE, I. Seroprevalence of *Neospora caninum* in dairy cattle in Bahia, Brazil. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v.86, n.1, p.71-75, 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*, Amsterdam, v.101, n.1, p.1-7, 2001.
- JESUS, E. E. V.; BARROS, S. L. B.; SIMÃO, C. B.; PINHEIRO, A. M.; GONDIM, L. F. P.; GUIMARÃES, J. E.; ALMEIDA, M. A. O. Inquérito sorológico do *Neospora caninum* em bovinos do municípios de Euclides da Cunha e Uauá do semi-árido baiano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA – CONBRAVET, 28., 2002, Salvador. *Anais...* Salvador: Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária, 2002. p.189.
- KASARI, T. R.; BARLING, K.; McGRANN, J. M. Estimated production and economic losses from *Neospora caninum* infection in Texas beef herds. *Bovine Practitioner*, Stillwater, v. 33, n. 2, p. 113-120, 1999.
- 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*, Elmsford, v.28, n.9, p.1473-1478, 1998.
- OGAWA, L.; NAVARRO, I. T.; VIDOTTO, O.; FREIRE, R. I.; GONDIM, L. F. P.; MARANA, E. R. M.; SILVA, E. H.; SEDEMAKA, T. M.; DAMAS, A. C.; MATTOS, M. R.; PRUDENCIO, L. B.; TSUTSUI, V. S.; SANTOS, A. P. M. Avaliação sorológica do *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em bovinos de leite da região norte do Paraná. In: SEMINÁRIO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11., 1999, Salvador. *Anais...* Salvador: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1999. p.225.

- OOI, H. K.; HUANG, C. C.; YANG, C. H.; LEE, S. H. Serological survey and first finding of *Neospora caninum* in Taiwan, and the detection of its antibodies in various body fluids of cattle. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v.90, n.1-2, p.47-55, 2000.
- PARÉ, J.; HIETALA, S. K.; THURMOND, M. C. Interpretation of an indirect fluorescent antibody test for diagnosis of *Neospora* sp. infection in cattle. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, Columbia, v.7, n.2, p.273-275, 1995.
- PARÉ, J.; THURMOND, M. C.; HIETALA, S. K. Congenital *Neospora caninum* infection in dairy cattle and associated calfhood mortality. *Canadian Journal of Veterinary Research*, Ottawa, v.60, n.2, p.133-139, 1996.
- PITUCO, E. M.; SOARES, J. A. G.; OKUDA, L. H.; STEFANO, E. Ocorrência de neosporose bovina em rebanhos com histórico de abortamento no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 11., 1998, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Arquivos do Instituto Biológico, 1998. p.70.
- QUINTANILLA-GONZALO, A.; PEREIRA-BUENO, J.; TABARES, E.; INNES, E. A.; GONZÁLES-PANIELLO, R.; ORTEGA-MORA, L. M. Seroprevalence of *Neospora caninum* infection in dairy and beef cattle in Spain. *International Journal for Parasitology*, Elmsford, v.29, n.8, p.1201-1208, 1999.
- RASMUSSEN, K.; JENSEN, A. L. Some epidemiologic features of canine neosporosis in Denmark. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v.62, n.3-4, p.345-349, 1996.
- REICHEL, M. P.; DRAKE, J. M. The diagnosis of *Neospora* abortions in cattle. *New Zealand Veterinary Journal*, Wellington, v.44, n.4, p.151-154, 1996.
- SANDERSON, M. W.; GAY, J. M.; BASZLER, T. V. *Neospora caninum* seroprevalence and associated risk factors in beef cattle in the northwestern United States. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v.90, n.1-2, p.15-24, 2000.
- SARTOR, I. F.; HASEGAWA, M. Y.; GONDIM, L. F. P.; PIAGENTINI, M.; VIEIRA, A.; MEGID, J.; CANAVESSI, A. M. Prevalência de anticorpos contra *Neospora caninum* em rebanhos leiteiros do município de Avaré, SP. Resultados preliminares. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 11., 1999, Salvador. *Anais...* Salvador: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 1999. p.225.
- SAWADA, M.; PARK, C. H.; KONDO, H.; MORITA, T.; SHIMADA, A.; YAMANE, I.; UMEMURA, T. Serological survey of antibody to *Neospora caninum* in Japanese dogs. *Journal of Veterinary Medical Science*, Tokio, v.60, n.7, p.853-854, 1998.
- SILVA, M. I. S.; ALVES, L. C. A.; FAUSTINO, M. A. G.; ALMEIDA, M. A.; PINHEIRO, M. A.; JESUS, E. E. V.; CUNHA, A. P.; NASCIMENTO, E. S.; LIMA, M. M. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros do município de Gravatá, Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 12., 2002, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, 2002. CD-ROM.
- 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 Paraná, Brazil. *Journal of Parasitology*, Lancaster, v.88, n.2, p.408-409, 2002.
- STOBBE, N. S. *Estudo interativo entre a presença de anticorpos anti-Neospora caninum e a ocorrência de abortamentos em bovinos no Noroeste do Estado de São Paulo*. 1999. Tese (Doutorado em Epidemiologia Experimental e Aplicada a Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- THURMOND, M. C.; HIETALA, S. K.; BLANCHARD, P. Herd based diagnosis of *Neospora caninum* induced endemic and epidemic abortion in cows and evidence for congenital and postnatal transmission. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, Columbia, v.9, n.1, p.44-49, 1997.
- WALDNER, C. L.; JANZEN, E. D.; RIBBLE, C. S. Determination of the association between *Neospora caninum* infection and reproductive performance in beef herds. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Schaumburg, v.213, n.5, p.685-690, 1998.
- WOUDA, W.; DIJKSTRA, T.; KRAMER, A. M. H.; VAN MAANEM, C.; BRINKHOF, J. M. A. Seroepidemiological evidence for a relationship between *Neospora caninum* infections in dogs and cattle. *International Journal for Parasitology*, Elmsford, v. 29, n. 10, p. 1677-1682, 1999.
- ZAR, I. H. *Biostatistical Analysis*. New Jersey: Upper Saddle River, 1996. 718p.