

Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães criados em fazendas na região de Lagoa Formosa, Minas Gerais

Occurrence of anti-Neospora caninum antibodies in dogs raised on farms in the Lagoa Formosa region, Minas Gerais

Vanusa Palminda Silva Santos¹; Nadia Grandi Bombonato²

1 Bacharel em Medicina Veterinária. Centro Universitário de Patos de Minas - Unipam.

2 Doutora em Ciências Veterinárias. Docente no Centro Universitário de Patos de Minas - Unipam.

E-mail: nadiavet57@yahoo.com.br (autora correspondente).

Resumo: A neosporose canina é descrita desde 1984 quando ocorreram os primeiros relatos de cães afetados pela doença, cujos sinais eram semelhantes aos de encefalite e miosite. Em 1998, o cão foi descrito como hospedeiro definitivo, desempenhando papel fundamental na epidemiologia da neosporose, já que são capazes de eliminar oocistos pelas fezes e infectar hospedeiros intermediários (bovinos, bubalinos, caprinos, ovinos, equinos, cervídeos, raposas e felinos), através da ingestão de água ou alimentos contaminados, sendo assim um dos principais responsáveis pela disseminação do parasita nos diferentes ecossistemas. O objetivo deste trabalho foi determinar, por meio do teste de Imunofluorescência Indireta (RIFI), a presença de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães da área rural de Lagoa Formosa (MG). A pesquisa foi realizada em 10 propriedades rurais sem histórico da presença de *N. caninum*; em cada propriedade, foi escolhido um cão de forma aleatória. Esses animais são de ambos os sexos, sem raça definida, com idade entre 7 meses a 10 anos, sem apresentação de qualquer sintomatologia clínica característica da enfermidade. Todos os cães do estudo tinham contato com os bovinos das propriedades, apesar de serem domésticos e não serem usados para pastoreio. As amostras foram coletadas por venopunção da jugular ou da veia 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 a retração do coágulo, as amostras foram centrifugadas por dez minutos a 2000g, para obtenção de soros límpidos que foram conservados a -20°C, em alíquotas, até o momento da realização das provas sorológicas. Dos 10 cães analisados, apenas um apresentou anticorpos anti-*N. caninum*, porém esse animal não apresentava nenhum sinal clínico, estando aparentemente saudável. A enfermidade não tem predileção por raça, idade e sexo, sugerindo que machos e fêmeas da espécie canina estão submetidos às mesmas condições de risco.

Palavras-chave: encefalite; neosporose; oocistos.

Abstract: Canine neosporosis has been described since 1984 when the first reports of dogs affected by the disease, whose signs were similar to those of encephalitis and myositis, occurred. In 1998, the dog was described as a definitive host, playing a fundamental role in the epidemiology of neosporosis, since they are capable of eliminating oocysts through feces and infecting intermediate hosts (cattle, buffaloes, goats, sheep, horses, deer, foxes, and cats), through the ingestion of contaminated water or food, being one of the main responsible for the spread of the parasite in different ecosystems. The objective of this study was to determine, by means of the Indirect Fluorescent Antibody Test (IFAT), the presence of anti-*Neospora caninum* antibodies in dogs from the rural area of Lagoa Formosa (MG), Brazil. The survey was conducted on ten

rural properties without a history of the presence of *N. caninum*; in each property, one dog was randomly chosen. These animals are of both sexes, mixed-breed, aged between seven months and ten years, without any characteristic clinical symptoms of the disease. All dogs in the study had contact with cattle from the properties, although they were domestic and not used for herding. Samples were collected by venipuncture of the jugular or cephalic vein, after previous asepsis, using sterile needles (30 x 8 mm), in sterile Vacutainer tubes without anticoagulant, totaling 10 ml of blood per animal. After clot retraction, the samples were centrifuged for ten minutes at 2000g, to obtain clear sera that were stored at -20°C, in aliquots, until the time of serological testing. Of the ten dogs analyzed, only one had anti-*N. caninum* antibodies, but this animal did not present any clinical signs, being apparently healthy. The disease has no preference for breed, age, and sex, suggesting that male and female dogs are subjected to the same risk conditions.

Keywords: encephalitis; neosporosis; oocysts.

1 INTRODUÇÃO

A neosporose é uma doença parasitária de distribuição mundial, tendo como agente etiológico *Neospora caninum*, um protozoário parasita intracelular obrigatório, pertencente ao filo *Apicomplexa*, classe *Sporozoa*, família *Sarcocystidae*, subfamília *Toxoplasmatinae* (DUBEY *et al.*, 1988a). Essa enfermidade é estudada em vários países, inclusive no Brasil e pode acometer canídeos selvagens, domésticos, ruminantes, equinos e outros herbívoros, causando distúrbios neurológicos em cães, além de ser responsável por um grande número de abortos em bovinos (DUBEY; LINDSAY, 1996).

Os parasitos são encontrados em células do sistema nervoso, do endotélio vascular, fibroblastos, macrófagos, miócitos, hepatócitos e células do epitélio dos túbulos renais dos animais infectados (HEMPHIL; GOTTSTEIN, 1996).

No ciclo do parasita, oocistos não esporulados de *N. caninum* são excretados no ambiente pelas fezes dos hospedeiros definitivos (canídeos infectados); através das condições ambientais favoráveis, esses oocistos se tornam esporulados, sendo ingeridos pelo hospedeiro intermediário (canídeos,

bovinos, cervídeos, caprinos, ovinos e animais silvestres) (GUIMARÃES, 2011). Quando atingem a luz intestinal, são liberados nas células da parede do intestino, passando a se chamar de taquizoítos, que se dividem rapidamente por endodiogenia e podem atingir quaisquer células do organismo do hospedeiro. Com a resposta imune do hospedeiro, os taquizoítos diferenciam-se em bradizoítos, forma de multiplicação lenta contidas em cistos teciduais, e uma queda da imunidade do hospedeiro pode provocar reativação dos bradizoítos e rompimento do cisto. Quando ocorre a ingestão desses cistos pelo hospedeiro definitivo, os bradizoítos iniciam o processo de penetração no epitélio intestinal dando origem às formas resultantes da multiplicação assexuada e sexuada do parasito. Em seguida, ocorre a liberação de oocistos não esporulados no ambiente, reiniciando o ciclo (CARDOSO, 2010).

A transmissão vertical ou congênita é uma das formas de infecção mais importantes, e cadelas com infecção subclínica podem transmitir para os seus fetos o parasito. Essa mesma fêmea pode parir sucessivas ninhadas infectadas (DUBEY; LINDSAY, 1996). A transmissão horizontal ocorre com mais frequência

em áreas rurais, já que os animais têm mais contato com vísceras, fetos e carnes contaminadas (PATITUCCI *et al.*, 2001).

Cães de qualquer idade podem se infectar com *Neospora caninum*, manifestando forma generalizada. Filhotes infectados congenitamente apresentam paralisia ascendente, tendo os membros posteriores como mais afetados, hiperextensão rígida ou flácida, possivelmente consequência de poliradiculoneurite e miosite decorrentes da infecção (DUBEY *et al.*, 1988b; DUBEY *et al.*, 1990). Os animais também podem apresentar cegueira, paralisia da mandíbula, dificuldade de deglutição, incontinência urinária e fecal, flacidez e atrofia muscular, falha cardíaca e convulsões (LINDSAY *et al.*, 1999; DUBEY; SCHARE; ORTEGA-MORA, 2007). Em animais adultos, apresenta-se pneumonia, miocardite e dermatite piogranulomatosa, além do quadro neuromuscular. Apesar de cães sobreviverem por meses com meningoencefalite, paralisia progressiva, complicações pulmonares e insuficiência cardíaca, grande parte desses animais necessitam ser submetidos à eutanásia (BARBER; TREES, 1998; DUBEY; SCHARE; ORTEGA-MORA, 2007).

A fim de prevenir a infecção por *N. caninum*, deve-se ficar atento às medidas de controle, como evitar que os cães contaminem o alimento e a água dos bovinos com as fezes. Deve ser preferida a alimentação com rações comerciais para cães e isolar esses animais do contato com o gado, para evitar que os cães se alimentem com a placenta e outros tecidos bovinos. Os cães de zona urbana, apesar de não terem contato com restos placentários, como medidas de prevenção à infecção, não devem ser alimentados com carne crua (DUBEY, 2003). Para a

prevenção da transmissão vertical ou transplacentária, ainda não existe nenhuma vacina ou droga eficaz. Já no tratamento da neosporose canina, podem ser usadas as sulfonamidas e/ou pirimetamina e clindamicina, que apresentam sucesso parcial no tratamento (DUBEY; LINDSAY, 2000).

Considerando-se a distribuição cosmopolita e rural do *N. caninum*, objetivou-se neste trabalho determinar a soroprevalência do *N. caninum* em cães, criados em fazendas no município de Lagoa Formosa (MG).

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado após aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), sob Protocolo n. 124/19.

A pesquisa foi realizada em 10 propriedades rurais da região de Lagoa Formosa, Minas Gerais, que têm como principal atividade a pecuária leiteira, com sistema de produção extensivo, raças leiteiras variadas e sem muita tecnificação. A maioria das propriedades possuía histórico de aborto, porém sem investigação da causa ter sido por *N. caninum*.

Foram utilizados 10 cães, 1 animal de cada propriedade, escolhidos de forma aleatória, sem raça definida, de ambos os sexos (9 machos e 1 fêmea) e com idade entre 7 meses a 10 anos, sem apresentação de qualquer sintomatologia clínica característica da enfermidade. Todos os cães do estudo tinham contato com os bovinos das propriedades, apesar de serem domésticos e não serem usados para pastoreio.

A coleta de sangue dos animais foi feita com a permissão dos

proprietários das fazendas selecionadas. As amostras 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 a retração do coágulo, as amostras foram centrifugadas por dez minutos a 2000g, para obtenção de soros límpidos que foram conservados a -20°C, em alíquotas, até o momento da realização das provas sorológicas.

Cada animal foi registrado em uma ficha contendo nome do proprietário, nome do animal, idade e sexo. A pesquisa de anticorpos para *N. caninum* foi realizada pela prova de imunofluorescência indireta para neosporose canina, no Laboratório TECSA, situado em Belo Horizonte (MG). Testaram-se os soros dos cães em uma diluição inicial de 1:50, sendo empregada como ponto de corte, como proposto por Dubey *et al.* (1988a).

Para a análise de dados, foi utilizada a estatística descritiva, através de frequência absoluta e relativa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das amostras de soro canino analisadas, apenas 10% (1/10), na titulação 1:50, apresentaram anticorpos anti-*Neospora caninum*. O animal soropositivo não apresentava nenhum sinal clínico e estava aparentemente saudável, e na propriedade em que ele é criado, não havia histórico de abortos em bovinos. A infecção pelo protozoário *N. caninum* pode apresentar a forma assintomática, o que dificulta o diagnóstico clínico e ressalta a importância da confirmação laboratorial (BERTOCCO; BERTOCCO, 2008).

O diagnóstico da neosporose deve ser feito baseado em sinais clínicos através de uma boa anamnese, aliada a exames *ante-mortem*, sorologia e outros exames laboratoriais. Tais resultados estão próximos aos relatados por Lathe (1994), Sawada *et al.* (1998) e Cheadle (1999). Em estudos preliminares com cães (CAÑÓN-FRANCO *et al.*, 2003; AGUIAR *et al.* (2006), não foi observada correlação entre valores dos títulos de anticorpos (1:50 a 1:3200) e sinais clínicos; todos os cães reagentes apresentaram-se sadios, porém, de acordo com Dubey (2003), alguns estudos mostraram que cães com títulos de anticorpos elevados na RIFI apresentaram sintomas mais graves de neosporose, incluindo problemas neurológicos e fraqueza muscular. A presença de anticorpos em um animal indica a exposição ao parasito ou a um parasito estritamente relacionado, passível da reação cruzada, não indicando necessariamente a existência de uma infecção ativa (VARDELEON *et al.*, 2001). Segundo Aguiar (2004), dados referentes aos animais, como procedência, manejo, soropositividade ou não a outros agentes abortivos, assim como a profilaxia deles, poderiam interferir no percentual de animais sororreagentes.

A faixa etária dos cães analisados neste estudo variou de 7 meses a 10 anos. Segundo Bresciani *et al.* (2006), não há diferenças na ocorrência de neosporose entre as faixas etárias, sugerindo que os cães adquirem a infecção nos primeiros meses de vida ou essa aquisição pode estar ocorrendo pela via vertical, antes mesmo do nascimento. Cadelas infectadas subclínicamente podem transmitir o parasito para os seus fetos, e ninhadas sucessivas podem nascer infectadas (DUBEY; LINDSAY,

2000). Souza *et al.* (2002) encontraram tendência crescente na associação entre os níveis de prevalência de anticorpos anti-*N. caninum* e o avançar da idade dos cães.

Com relação à variável sexo, 90% (9/10) dos animais analisados eram machos, e apenas 10% (1/10) fêmea. De acordo com Varandas *et al.* (2001), Souza *et al.* (2002) e Teixeira *et al.* (2006), machos e fêmeas da espécie canina estão submetidos às mesmas condições de risco. Muitos cães soropositivos para *Neospora caninum* são assintomáticos, e a neosporose congênita, muitas vezes, é subdiagnosticada. Barber e Trees (1998) recomendam que fêmeas soropositivas sejam castradas ou impossibilitadas de se reproduzirem, uma vez que pode ocorrer a transmissão vertical.

Por ser hospedeiro definitivo do *Neospora caninum*, o cão desempenha papel fundamental na epidemiologia da neosporose (LINDSAY *et al.*, 1999; McALLISTER *et al.*, 1998). Geralmente a maioria dos cães é assintomática, porém podem apresentar sinais clínicos quando há uma grande carga parasitária ou quando o animal está imunossuprimido. Em propriedades rurais, há um contato muito próximo de diversas espécies animais; os cães, na maioria das vezes, vivem soltos, podem ser os principais responsáveis por carregar e disseminar esses parasitos no pasto e na água, a qual pode servir para consumo humano (LABRUNA *et al.*, 2006).

Assim como os coiotes (GONDIM *et al.*, 2004), os cães são capazes de eliminar oocistos pelas fezes e infectar hospedeiros intermediários (bovinos, bubalinos, caprinos, ovinos, equinos, cervídeos, raposas e felinos), através da ingestão de água ou alimentos contaminados pelos mesmos (MCALLISTER *et al.*, 1998), sendo assim

um dos principais responsáveis pela disseminação do parasita nos diferentes ecossistemas.

Em propriedades em que a principal atividade é a pecuária, há uma grande preocupação com neosporose e a transmissão horizontal dos cães para os bovinos. A neosporose em bovinos causa aborto, podendo provocar também morte embrionária e reabsorção, redução na produção de leite, nascimento de bezerros com anormalidades congênitas e menor taxa de crescimento dos animais jovens. As perdas econômicas por neosporose em bovinos não apenas se limitam apenas a abortamentos, mas também envolvem descarte prematuro de matrizes, mortalidade neonatal de bezerros, gastos indiretos, incluindo honorários profissionais, gastos com estabelecimento do diagnóstico e reposição de animais (DUBEY, 2003; OSHIRO *et al.*, 2007; KATO, 2009; LLANO, 2013).

Em estudo realizado com cães do meio rural, Cunha Filho *et al.* (2008) constataram que o risco de bovinos se infectarem por *N. caninum* foi 2,8 vezes maior em propriedades de gado de corte do que nas de gado de leite. Isso pode ser explicado pelo fato de as propriedades de gado de leite possuírem maior controle sanitário do rebanho. No mesmo estudo, observaram que cães utilizados para o pastoreio apresentaram maior prevalência do que os de companhia ou guarda; esse resultado reflete o fato de que, quanto mais contato dos cães com os bovinos, mais chances de aquisição do *N. caninum*.

Ainda não há estudos suficientes que possam associar a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* em cães e a dieta oferecida a eles. Em estudo, Cañón-Franco *et al.* (2003) não encontraram efeito

da dieta sobre a ocorrência do *N. caninum*. Já Patitucci *et al.* (2001) observaram que cães que tiveram acesso a animais abatidos de forma clandestina, ou foram alimentados com carne crua, tiveram um risco 2,6 vezes maior de serem soropositivos, em comparação a cães que se alimentavam à base de comida caseira ou comercial. Os cães deste estudo eram alimentados com comida caseira e com carne crua de bovinos abatidos nas propriedades.

4 CONCLUSÃO

Apenas 10% dos animais avaliados foram positivos para *Neospora caninum*, pela técnica de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Os cães, mesmo os assintomáticos, são os principais responsáveis pela transmissão de *Neospora caninum* para os bovinos, causando inúmeros prejuízos para a bovinocultura de leite.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, D. M. **Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum*, anti-*Brucella abortus* e anti-*Lepstospira spp* em bovinos da zona rural do município de Monte Negro, Rondônia: estudo de possíveis fatores de risco.** 2004. 118 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- AGUIAR, D. M.; CAVALCANTE, G. T.; RODRIGUES, A. A. R.; LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; ERNEY, P. C.; 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**, [S. l.], v. 142, n. 1-2, p. 71-77, 2006.
- BARBER, J. S.; TREES, A. J. Naturally occurring vertical transmission of *Neospora caninum* in dogs. **International Journal for Parasitology**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 57-64, 1998.
- BERTOCCO, B. P.; BERTOCCO, C. P. Infecção por *Neospora caninum* em cães e outros carnívoros. **Revista Científica Eletônica de Medicina Veterinária**, Garça - SP, ano VI, n. 10, p. 1-8, jan. 2008.
- BRESCIANI, K. D. S.; NUNES, C. M.; MOURA, A. B.; SERRANO, A. C. M.; STOBBE, N.; PERRI, S. H. V.; GENNARI, S. M.; COSTA, A. J. Ocorrência de anticorpos contra *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em cães de região urbana de Araçatuba, SP. **Parasitology Research**, [S. l.], 2006.
- CAÑON-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 anti-*Neospora caninum* in dogs from Amazon, Brazil. **Veterinary Parasitology**, [S. l.], v. 115, n. 1, p. 71-74, 2003.
- CHEADLE, M. A. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in dogs. **Veterinary Parasitology**, [S. l.], v. 85, p. 235-330, 1999.
- CARDOSO, J. M. S. **Aspectos epidemiológicos da infecção por *Neospora caninum* em bovinos leiteiros da região do Vale do Paraíba Paulista.** 2010. 137 f. Tese (Doutorado em Ciências), Faculdade de Medicina

- Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- CUNHA FILHO, N. A.; SILVA, A. L.; PAPPEN, F. G; RAGOZO, A. M. A.; GENNARI, S. M.; JUNIOR, T. L.; FARIAS, N. A. R. Fatores de risco e prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães urbanos e rurais do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Jaboticabal - SP, v. 17, n. 1, p. 301-306, set. 2008.
- DUBEY JP, KOESTNER A, PIPER RC. Repeated transplacental transmission of *Neospora caninum* in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [S. l.], v. 197, p. 857-860, 1990.
- DUBEY, J. P. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. **The Korean Journal of Parasitology**, Lawrence, v. 41, n. 1, p. 1-16, 2003.
- DUBEY, J. P.; LAPINN, M. R. Toxoplasmosis and neosporosis. In: GREENE C. E. **Infectious diseases of the dog and cat**. 3. ed. Philadelphia: Saunders, 2006. p. 768-774.
- 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.; SCHARES, G.; ORTEGA-MORA, M. Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. **Clinical microbiology Reviews**, Washington, v. 20, n. 2, p. 323-367, abr. 2007.
- 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**, [S. l.], v. 193, n. 10, p. 1259-1263, 1988b.
- DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S. Gerbils (*Meriones unguiculatus*) são altamente suscetíveis à infecção oral com oocistos de *Neospora caninum*. **Parasitology Research**, [S. l.], v. 86, p. 165-168, 2000.
- DUBEY, J. P.; CARPENTER, J. L.; SPEER, C. A.; TOPPER, M. J.; UGGLA, E. A. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, [S. l.], v. 192, p. 1269-1285, 1988a.
- GONDIM, L. F.; MCALLISTER, M. M.; PITT, W. C.; ZEMLICKA, D. E. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, [S. l.], v. 34, n. 2, p. 159-161, 2004.
- GUIMARÃES, M. S. **Ciclo silvestre de *Neospora caninum* e sua importância na epidemiologia para os animais domésticos**. 2011. 26 f. Seminário (Seminários Aplicados do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal), Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.
- HEMPHIL, A.; GOTTSTEIN, B. Identification of a major surface protein on *Neospora caninum* tachyzoites. **Parasitology Research**, [S. l.], v. 882, p. 497-504, 1996.
- KATO, D. M. P. **Neosporose bovina**. 2009. 33 f. Monografia (Especialização em Produção e Reprodução de Bovinos),

- Universidade Castelo Branco, Piracicaba, 2009.
- LABRUNA, M. B.; PENA, H. F. J.; SOUZA, S. L. J.; PINTER, A.; SILVA, J. C. R. RAGOZO, A. M. A.; CAMARGO, L. M. A.; GENNARI, S. M. Prevalência de endoparasitas em cães da área urbana do município de Monte Negro, Rondônia. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 183-193, abr. 2006.
- LATHE, C. L. *Neospora caninum* in British dogs. **Veterinary Record**, [S. l.], v. 134, n. 20, p. 532, 1994.
- LINDSAY, D. S.; DUBEY, J. P.; DUNCAN, R. B. Confirmation that the dog is a definitive host for *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, [S. l.], v. 82, n. 4, p. 327-333, 1999.
- LLANO, H. A. B. **Neosporose bovina**. 2013. 46 f. Seminário (Seminários Aplicados do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal), Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.
- McALLISTER, M. M.; DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S.; JOLLEY, W. R.; WILLS, R. A.; MACGUIRE, A. M. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, Nova Iorque, v. 28, n. 9, p. 1473-1478, set. 1998.
- OSHIRO, L. M.; MATOS, M. F. C.; OLIVEIRA, J.; MONTEIRO, L. A. R. C.; ANDREOTTI, R. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in cattle from the state of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 133-138, 2007.
- PATITUCCI, A. N.; PÉREZ, M. J.; ROZAS, M. A.; ISRAEL, K. F. Neosporosis canina: presencia de anticueros sericos en poblaciones caninas rurales y urbanas de Chile. **Archivos de Medicina Veterinaria**, [S. l.], v. 33, n. 2, p. 227-232, 2001.
- SAWADA, M.; PARK, C. H.; MORITA, T.; SHIMADA, A.; YAMANE, I.; UMEMURA, T. Serological survey of antibody to *Neospora caninum* in Japanese dogs. **Journal of Veterinary Medical Science**, [S. l.], v. 60, n. 07, p. 853-854, 1998.
- 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**, [S. l.], v. 88, n. 2, p. 408-409, 2002.
- 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 Luís, Maranhão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 4, p. 685-687, ago. 2006.
- VARDELEON, D.; MARSH, A. E.; THORNE, J. G.; LOCH, W.; YOUNG, R.; JOHNSON, P. J. Prevalence of *Neospora hughesi* and *Sarcocystis neurona* antibodies in horses from various geographical locations. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 95, n. 2-4, p. 273-282, 2001.
- VARANDAS, N. P., RACHED, P. A., COSTA, G. H. N., SOUZA, L. M.,

CASTAGNOLLI, K. C., COSTA, A. J.
Frequência de anticorpos anti-*Neospora*
caninum e anti *Toxoplasma gondii* em cães
da região nordeste do estado de São

Paulo: correlação com neuropatias.
Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.
22, n. 1, p. 105-111, 2001.