

OCORRÊNCIA DE ANTICORPOS CONTRA *Neospora caninum* E *Toxoplasma gondii* E ESTUDO DE FATORES DE RISCO EM CÃES DE ARAÇATUBA - SP

(RISK FACTORS ASSOCIATED WITH THE OCCURRENCE OF ANTIBODIES AGAINST *Neospora caninum*
AND *Toxoplasma gondii* IN DOGS FROM ARAÇATUBA – SÃO PAULO STATE, BRAZIL)

(FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE ANTICUERPOS CONTRA *Neospora caninum* Y
Toxoplasma gondii EN PERROS DE ARAÇATUBA – SP)

K. D. S. BRESCIANI¹, A. J. COSTA², C. M. NUNES³, A. C. M. SERRANO⁴,
A. B. MOURA⁵, N. S. STOBBE⁶, S. H. V. PERRI⁷, R. A. DIAS⁸, S. M. GENNARI⁹

RESUMO

A ocorrência de anticorpos contra *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* foi determinada através de uma amostra de 108 cães em 63 domicílios e canis da zona urbana do município de Araçatuba, SP, por meio da reação de imunofluorescência indireta (RIFI). Para se verificar possíveis associações entre a presença de anticorpos contra os referidos coccídios e as variáveis raça, sexo, idade, dieta, ambiente, presença de gatos e acesso às ruas, o Teste Qui-Quadrado (ou Teste de Fischer) foi realizado. Também foi realizada uma análise de fatores de risco com as variáveis mais associadas à infecção por *T. gondii* e *N. caninum*. Dos 63 locais amostrados, 28 (44,4%) foram soropositivos para *T. gondii* e 15 (23,8%) para *N. caninum*. Foi verificada associação entre cães positivos para *T. gondii* e criados em ambiente de terra ou gramado ($p < 0,001$), quando comparados aos mantidos em ambiente cimentado. A presença de um dos agentes não apresentou associação com a ocorrência simultânea do outro coccídio ($p = 0,84$).

PALAVRAS-CHAVE: *Toxoplasma gondii*. *Neospora caninum*. Cães. Epidemiologia.

SUMMARY

Samples from 108 dogs in 63 houses and kennels from the urban area of the municipality of Araçatuba, São Paulo State, Brazil, were assessed for the occurrence of antibodies against *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*. Individual epidemiological information were obtained and blood samples were collected to perform the indirect immunofluorescence

1 Médica Veterinária, Professora Assistente Doutora do Departamento de Apoio, Produção e Saúde Animal (DAPSA), Faculdade de Odontologia de Araçatuba (FOA), Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (UNESP), Araçatuba, SP. Rua Clovis Pestana, 793, Jardim D. Amélia, Araçatuba, São Paulo. Fone : (018) 36361370 FAX (018) 36361350 e-mail: bresciani@fmva.unesp.br (Autora para correspondência).

2 Médico Veterinário, Professor Titular do Departamento de Patologia Animal e Supervisor do Centro de Pesquisas em Sanidade Animal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Unesp, Jaboticabal, SP.

3 Médica Veterinária, Professora Adjunta do DAPSA, FOA, Unesp, Araçatuba, SP.

4 Médica Veterinária graduada na FOA, Unesp, Araçatuba, SP.

5 Médico Veterinário, Professor Adjunto do Departamento de Medicina Veterinária do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages, SC.

6 Médica Veterinária, Professora Adjunta I do Departamento de Microbiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS.

7 Estatística, Professora Assistente Doutora do DAPSA, FOA, Unesp, Araçatuba, SP.

8 Médico Veterinário, Professor Doutor, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ), Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, SP.

9 Médica Veterinária, Professora Titular, VPS, FMVZ da USP, São Paulo, SP.

antibody test (IFAT). The statistical analysis consisted of the Qui-Square Test or Fisher's Test to verify the association between the occurrence of coccids with variables breed, sex, age, diet, environment, presence of cats and access of the dogs to the streets. It was observed that 44.4% (28/63) and 23.8% (15/63) of the lactions were seropositive for *T. gondii* and *N. caninum*, respectively. A statistically significant association between the presence of antibodies anti-*T. gondii* in dogs living in an environment with soil or lawn was observed ($p < 0.001$), when compared to dogs kept on concrete floors. No association was found between the presence of antibodies against one agent and the presence of the other coccidian parasite ($p = 0.84$).

KEY-WORDS: *Toxoplasma gondii*. *Neospora caninum*. Dogs. Epidemiology.

RESUMEN

La presencia de anticuerpos contra *Neospora caninum* y *Toxoplasma gondii* fue determinada por medio de una muestra obtenida de 108 perros en 63 domicilios y caniles de la zona urbana del municipio de Araçatuba, SP, Brasil, por medio de la reacción de inmunofluorescencia indirecta (RIFI). Para verificar posibles asociaciones entre la presencia de anticuerpos contra los referidos coccidios y las variables raza, sexo, edad, dieta, ambiente, presencia de gatos y acceso a la calle, el Teste Qui-Quadrado (o Teste de Fischer) fue realizado. También fue hecho un análisis de factores de riesgo con las variables más asociadas a la infección por *T. gondii* y *N. caninum*. De los 63 locales muestreados, 28 (44,4%) fueron seropositivos para *T. gondii* y 15 (23,8%) para *N. caninum*. Se verificó asociación entre perros positivos para *T. gondii* y criados en ambiente de tierra o pasto ($p < 0,001$), cuando comparados a los mantenidos en ambiente cementado. La presencia de uno de los agentes no tuvo asociación con la ocurrencia simultanea del otro coccidio ($p = 0,84$).

PALABRAS-CLAVE: *Toxoplasma gondii*. *Neospora caninum*. Perros. Epidemiología.

INTRODUÇÃO

Os protozoários do filo Apicomplexa *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* têm distribuição mundial, sendo diferenciados por peculiaridades ultra-estruturais (DUBEY et al., 1988) e imunológicas (DUBEY e BE-ATTLE, 1988, LINDSAY e DUBEY, 1989). No entanto, as manifestações clínicas das enfermidades ocasionadas pelos referidos agentes podem ser semelhantes (BJERKAS e DUBEY, 1991, MINEO et al., 2001).

McAllister et al. (1998) determinaram o cão como hospedeiro definitivo do *N. caninum* e em relação ao *T. gondii* essa espécie animal pode estar envolvida na transmissão mecânica aos humanos (LINDSAY et al., 1997). Apesar da evidência da presença de anticorpos contra *N. caninum* em doadores sangüíneos humanos, seu potencial zoonótico ainda não foi estabelecido (TRANAS et al., 1999). Isso contrasta com a reconhecida disseminação cosmopolita da toxoplasmose humana (COELHO et al., 2003, CASTILHO-PELLOSO et al., 2005).

A ocorrência de anticorpos contra *N. caninum* (GRINGOLI et al., 1996, RASMUSSEN e JENSEN, 1996, BARBER et al., 1997, BJÖRKMAN e UGGLA, 1999, PATITUCCI, et al., 2001, GENNARI et al., 2002, SILVA et al., 2003) e *T. gondii* (CABRAL et al. 1998, VARANDAS et al., 2001, AHMAD et al., 2001, GRÖSZ et al., 2002, PEREIRA et al., 2003, SOUZA et al., 2003, CAÑÓN-FRANCO et al., 2004, MINEO et al., 2004, AZEVEDO et al., 2005) na espécie canina tem sido motivo de atenção de pesquisadores em todo o mundo.

Este trabalho teve como objetivo determinar a ocorrência de anticorpos contra *N. caninum* e *T. gondii* em cães da zona urbana do município de Araçatuba - SP, bem como a possível associação entre a presença desses agentes e as variáveis: raça, sexo, faixa etária, dieta, ambiente, presença de felinos e acesso às ruas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi selecionada uma amostra aleatória de 63 domicílios e canis da zona urbana do município de Araçatuba, SP, e, em cada uma dessas unidades amostrais, todos os cães foram examinados. Não houve exclusão de animais na amostragem. Ao todo, foram colhidas amostras de sangue de 108 cães. Esses animais foram distribuídos de modo a permitir a caracterização desses locais como focos ou livres da presença de *T. gondii* e de *N. caninum*, a fim de possibilitar o cálculo de prevalências e uma posterior análise de fatores de risco para essas doenças. Um local foi considerado foco quando houve, pelo menos, um cão positivo.

Para cada um dos cães foi confeccionada uma ficha epidemiológica, colhendo-se informações sobre: raça (com e sem raça definida e pequeno, médio e grande porte para aqueles com raça definida), sexo, idade média dos cães por local (estimada em meses e, quando desconhecida, estimada pelo exame da arcada dentária), dieta (ração comercial, caseira e mista), ambiente (piso cimentado, gramado ou de terra), presença de felinos na residência e acesso do cão

à rua. Nesta última variável passeios com o proprietário também foram considerados como acesso à rua.

Após a obtenção do soro, as amostras foram conservadas a -20°C até o processamento laboratorial. A presença de anticorpos contra *T. gondii* foi avaliada pela reação de imunofluorescência indireta (RIFI) segundo a técnica descrita por Camargo (1964), considerando-se positiva a amostra que apresentasse reação na diluição maior ou igual a 1:64. Para a pesquisa de anticorpos para *N. caninum*, foi realizada a RIFI, sendo utilizados os reagentes do Veterinary Medical Research and Development (INC., Pullman, USA.), de acordo com as recomendações do fabricante. Foram consideradas positivas as amostras com reatividade a partir da diluição 1:50. As amostras positivas para *T. gondii* foram testadas em diluições sucessivas, adotando-se como título final aquele correspondente à última diluição com reação positiva. Para *N. caninum* todos os soros foram testados nas diluições 1:50 e 1:100.

Para a realização da análise de fatores de risco, as variáveis foram estratificadas de modo a apresentarem-se em escala crescente de risco. A categoria de menor risco foi considerada como base para a comparação para as demais categorias. A variável “idade” foi categorizada em três faixas etárias. Inicialmente, foi realizada uma análise univariada (utilizando-se os testes qui-quadrado ou Fischer) para verificar a associação de cada um dos possíveis fatores de risco com cada uma das variáveis dependentes (positividade para neosporose ou toxoplasmose), segundo Zar (1996). O nível de significância adotado nessa fase foi 20%. As características mais associadas à variável dependente permitiram a identificação dos fatores de risco propriamente, através de uma análise múltipla (regressão logística múltipla) (HOSMER e LEMESHOW, 1989). O nível de significância adotado nessa fase foi 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se presença de anticorpos contra *T. gondii* em 44,4% (28/63) dos domicílios e canis e 23,1% (25/108) dos cães avaliados. Cabral et al. (1998), por meio da técnica de hemaglutinação indireta, determinaram que 52,7% de cães aparentemente saudáveis eram sororreagentes para o *T. gondii* na cidade de Uberlândia. No Mato Grosso, Maranhão, Rondônia e Paraíba, estudos encontraram, respectivamente, uma porcentagem de 35% (GRÖSZ, et al., 2002), 86% (PEREIRA et al., 2003) 76,4% (CAÑÓN-FRANCO et al., 2004) e 41,1% (AZEVEDO et al., 2005) de cães reagentes para *T. gondii* pela RIFI, todas superiores à do presente trabalho.

Os resultados da análise de associação da ocorrência de *T. gondii* com os parâmetros estudados encontram-se na Tabela 1. Os valores de títulos de anticorpos contra *T. gondii* foram de 64, 256, 1024 e 4096 em 10, 11, três e um cão, respectivamente.

Não houve diferença estatisticamente significativa entre animais sororreagentes para *T. gondii* que tinham raça definida e aqueles que não tinham padrão racial determinado ($p = 0,60$) e nem entre machos (6,5%) e as fêmeas (16,7%). O sexo também não interferiu na ocorrência de anticorpos contra *T. gondii* em cães de São Paulo (GERMANO et al., 1985) e de Minas Gerais (CABRAL et al., 1998).

Guimarães et al. (1992), em Belo Horizonte-MG, observaram que 43,7% dos cães examinados mostraram-se positivos para esse mesmo protozoário, dos quais 62% possuíam idade superior a cinco anos. A prevalência do *T. gondii* tendeu a aumentar com a idade dos cães, em estudo recente efetuado na Paraíba (AZEVEDO et al., 2005), com evidências de maior aquisição da infecção após o nascimento, com o contato com as fontes de infecção no ambiente e alimentos. Entretanto, no presente estudo não se verificou associação entre as faixas etárias analisadas e a presença de anticorpos para *T. gondii* ($p = 0,23$).

Não foi constatada associação entre o tipo de dieta ($p = 0,20$) ou a presença de felinos ao redor do domicílio ($p = 0,24$) e a ocorrência de cães soropositivos para *T. gondii*.

Foi observada uma associação estatisticamente significativa entre a presença de anticorpos para *T. gondii* e livre acesso às ruas ($p = 0,10$), porém, não confirmada no modelo múltiplo de regressão logística. Deve-se notar que 65,7% dos animais deste estudo permaneciam constantemente domiciliados e mesmo assim a prevalência foi alta (25,3%) neste grupo, indicando que o ambiente doméstico apresentava boas condições para a manutenção do agente. Tais resultados diferem daqueles obtidos por Martínez-Maya (1986), Ahmad et al. (2001), Souza et al. (2003), Cañón-Franco et al. (2004) e Mineo et al. (2004) que detectaram maior soropositividade para o *T. gondii* em cães com acesso às ruas quando comparados aos domiciliados.

Verificou-se a existência de associação entre cães positivos e criados em ambiente de terra ou gramado ($p > 0,001$), que se mostraram mais reagentes que os mantidos em ambiente cimentado, sugerindo que a manutenção do *T. gondii* em solos gramados ou com terra seja mais adequada. Neste estudo, os animais encontravam-se em piso cimentado, de terra ou gramado, não havendo ambientes mistos. O modelo múltiplo de regressão logística mostrou que nas casas onde há quintal de terra, a possibilidade de haver a infecção por *T. gondii* é 11,5 vezes maior que a de uma casa com quintal cimentado apresentar animais reagentes, com intervalo de confiança 3,24 – 40,86.

Os resultados das associações entre os parâmetros estudados e a ocorrência de anticorpos contra *N. caninum* encontram-se na Tabela 2. Dos 63 domicílios e canis amostrados, 15 (23,81%) continham, ao menos, um cão infectado por *N. caninum*.

Dentre os 108 cães examinados, 17 (15,7%)

foram soropositivos para *N. caninum*, com 14 animais apresentando título ≥ 50 e três ≥ 100 . Levantamentos sorológicos apresentam uma ampla variação na ocorrência desse parasito em cães. Na Suécia observou-se 0,5% (BJÖRKMAN et al., 1994); na Dinamarca, 15,3% (RASMUSSEN e JENSEN, 1996); na Itália, 29% (GRINGOLI et al., 1996) e, nas Ilhas Malvinas, somente 0,2% (BARBER et al., 1997). No Brasil, Mineo et al. (2004) detectaram 9,2% de reatividade em 369 amostras de cães de diferentes procedências da cidade de Uberlândia-MG; Varandas et al. (2001) em Jaboticabal-SP encontraram ocorrência de 8,48%; Cañón-Franco et al. (2003), em cães urbanos de Monte Negro-RO, observaram 8,3% de positividade; Silva et al. (2003) 46%, em soros de cães capturados pelo Centro de Controle de Zoonoses de São Luís, MA, e Azevedo et al. (2005) em Campina Grande, PB, que encontraram prevalência de 8,4%, mostrando que também no Brasil os valores de ocorrência são bastante variados.

Não foi observada associação entre raça e a presença de anticorpos contra *N. caninum* ($p = 0,64$). Sexo ($p = 0,15$) e idade ($p = 0,35$) também não apresentaram associação com a infecção por *N. caninum* em cães, o que vem ao encontro das observações de Trees et al. (1993). Por outro lado, estudos conduzidos por Souza et

al. (2003) e Cañón-Franco et al. (2003), em cães de área rural e urbana, respectivamente, encontraram aumento da ocorrência de anticorpos para *N. caninum* com o aumento da idade dos cães, resultados que sugerem a aquisição pós-natal do agente.

Foi observada uma associação entre a oferta de comida caseira e presença de anticorpos anti-*N. caninum* ($p = 0,06$), porém, sem confirmação no modelo múltiplo. Patitucci et al. (2001), no Chile, verificaram maior soropositividade em cães de ambiente rural e que ingeriam comida caseira ou carne cozida. Cañón-Franco et al. (2003) também observaram maior ocorrência nos cães que recebiam comida caseira quando comparados aos alimentados com ração comercial, entretanto a diferença não foi significativa.

As variáveis ambiente e acesso à rua não apresentaram associação estatisticamente significativa em relação à ocorrência de anticorpos contra *N. caninum* ($p = 0,34$). No entanto, Gennari et al. (2002) observaram maior ocorrência de anticorpos contra esse agente nos cães errantes quando comparados aos domiciliados na cidade de São Paulo. O mesmo foi observado por Mineo et al. (2004) em Uberlândia, entretanto, nesse estudo, a diferença não foi significativa. Vale lembrar que no presente estudo, apesar de os animais terem acesso às ruas, todos possuíam

Tabela 1 - Número (%) de domicílios e canis amostrados e locais positivos (%) quanto à presença de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* (RIFI >64) e valores de *P* para o teste de associação para as diferentes variáveis estudadas. Araçatuba, São Paulo.

Variável	Locais examinados	%	Focos	%	P*
Raça					
definida	33	55,9	13	22,0	0,60
indefinida	26	44,1	12	20,3	
Idade (anos)					
0→2	22	34,9	8	12,7	0,23
2→5	22	34,9	13	20,6	
>5	19	30,2	7	11,1	
Dieta					
comercial	39	63,9	19	31,1	0,20
caseira	22	36,1	7	11,5	
Ambiente					
cimentado	27	42,9	4	6,3	<0,001
gramado/terra	36	57,1	24	38,1	
Gatos					
ausência	30	47,6	11	17,5	0,24
presença	33	52,4	17	27,0	
Acesso à rua					
não	32	50,8	11	17,5	0,10
sim	31	49,2	17	27,0	

* nível descritivo do teste Qui-Quadrado

Tabela 2 – Número de cães examinados (%) e positivos (%) quanto à presença de anticorpos contra *Neospora caninum* (RIFI \geq 50) e valores de *P* para o teste de associação para as diferentes variáveis estudadas. Araçatuba, São Paulo.

Variável	Cães examinados	%	Cães Positivos	%	P*
Raça					
definida	33	55,9	6	10,2	0,64
indefinida	26	44,1	6	10,2	
Idade (anos)					
0→2	22	34,9	3	4,8	0,35
2→5	22	34,9	7	11,1	
>5	19	30,2	5	7,9	
Dieta					
comercial	39	63,9	6	9,8	0,06
Caseira/mista	22	36,1	8	13,1	
Ambiente					
cimentado	27	42,9	8	12,7	0,35
gramado/terra	36	57,1	7	11,1	
Acesso à rua					
não	32	50,8	6	9,5	0,34
sim	31	42,9	9	12,3	

* nível descritivo do teste Qui-Quadrado

proprietários, o que os difere dos cães errantes dos estudos anteriores. Entretanto, Azevedo et al. (2005), trabalhando com cães urbanos domiciliados de Campina Grande, observaram maior ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* naqueles que tinham acesso às ruas.

Neste estudo não foi verificada associação ($p = 0,84$) entre a presença de um agente como fator de risco ao outro agente nos domicílios, havendo somente sete domicílios com infecção concomitante.

CONCLUSÃO

Anticorpos contra *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* foram encontrados em cães urbanos e sadios do município de Araçatuba. A presença de cães em ambientes não cimentados esteve associada com a ocorrência de *T. gondii* nesta espécie animal.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FUNDUNESP (processo 076/2002) pelo apoio financeiro e incentivo para a realização deste trabalho e a Thaís Mioto Martineli pelo apoio técnico. S. M. Gennari é bolsista de produtividade em pesquisa pelo CNPq.

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética da FOA – UNESP – Araçatuba.

ARTIGO RECEBIDO: Março/2006
APROVADO: Abril/2007

REFERÊNCIAS

AHMAD, F., MAQBOOL, A., MANFOOZ, A., HAYAT, S. Serological survey of *Toxoplasma gondii* in dogs and cats. **Pakistan Veterinary Journal**, v.21, p.31-35, 2001.

AZEVEDO, S. S., BATISTA, C. S. A., VASCONCELOS, 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., GASSER, R. B., ELLIS, J., REICHEL, M. P., McMILLAN, D., TREES, A.J. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in different canid populations. **Journal Parasitology**, v.83, p.1056-1058, 1997.

BJERKAS, I., DUBEY, J. P. Evidence that *Neospora caninum* is identical to the *Toxoplasma* - like parasite of Norwegian dogs. **Acta Veterinaria Scandinava**, v.32, p.407-410, 1991.

BJÖRKMAN, C., UGGLA, A. Serological diagnosis of *Neospora caninum*, infection. **International Journal for Parasitology**, v.29, p.1497-1507, 1999.

- BJÖRKMAN, C., LAUDEN, A., UGGLA, A. Prevalence to antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in Swedish dogs. **Acta Veterinaria Scandinava**, v.35, p.445-447, 1994.
- CABRAL, D. D., SILVA, D. A. O., MINEO, J. R., FERREIRA, F. A., DURAN, F.P. Frequency of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in apparently healthy dogs of the city of Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Parasitologia**, v.7, p.87-90, 1998.
- CAMARGO, M. E. Improved technique of indirect immunofluorescence for serological diagnosis of toxoplasmosis. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.3, p.117-118, 1964.
- 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, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.115, p.71-74, 2003.
- CAÑÓN-FRANCO, W. A., BERGAMASCHI, D. P., LABRUNA, M. B., CAMARGO, L. M. A., SILVA, J. C. R., PINTER, A., GENNARI, S. M. Occurrence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in dogs in the urban area of Monte Negro, Rondônia, Brazil. **Veterinary Research Communications**, v.28, p.113-118, 2004.
- CASTILHO-PELLOSO, M. P., FALAVIGNA, D. L. M., ARAÚJO, S. M., FALAVIGNA-GUILHERME, A. L. Monitoramento de gestantes com toxoplasmose em serviços públicos de saúde. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.38, p.532-533, 2005.
- COÊLHO, R. A., KOBAYASHI, M., CARVALHO JUNIOR, L. B. Prevalence of IgG antibodies specific to *Toxoplasma gondii* among blood donors in Recife, Northeast Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.45, p.229-231, 2003.
- DUBEY, J. P., BEATTLE, C. P. *Toxoplasmosis of animals and man*. Boca Raton : CRC Press, 1988. 290 p.
- DUBEY, J. P., CARPENTER, J. L., SPEER, C. A., TOPPER, M. J., UGGLA, A. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. **Journal American Veterinary Medical Association**, v.192, 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**, v.106, p.177-179, 2002.
- GERMANO, P. M. L., ERBOLATO, E. B., ISHIZUKA, M. M. Estudo sorológico da toxoplasmose canina, pela prova de imunofluorescência indireta, na cidade de Campinas, 1981. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.22, p.53-58, 1985.
- GRINGOLI, G. F., CAPUANO, F., VENECIANO, V. Prevalence of antibodies against *Neospora caninum* in dog sera. **Parasitologica**, v.38, p.282, 1996.
- GRÖSZ, L. C. B., FERNANDES, C. G. N., MOURA, S. T., TEIXEIRA, W. J. C. Inquérito soropidemiológico da toxoplasmose canina no perímetro urbano de Cuiabá, Estado do Mato Grosso. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.24, p.215-219, 2002.
- GUIMARÃES, A. M., RIBEIRO, M. F. B., LIMA, J. D. **Freqüência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em cães de Belo Horizonte, Minas Gerais. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.44, p.67-68, 1992.
- HOSMER JR., D. W., LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. New York: John Wiley & Sons, 1989. 307 p.
- LINDSAY, D. S., DUBEY, J. P. In vitro development of *Neospora caninum* (Protozoa : Apicomplexa) from dogs. **Journal Parasitology**, v.75, p.163-165, 1989.
- LINDSAY, D. S., DUBEY, J. P., BUTLER, J. M., BLAGBURN, B. L. Mechanical transmission of *Toxoplasma gondii* oocysts by dogs. **Veterinary Parasitology**, v.73, p.27-33, 1997.
- MARTINEZ - MAYA, J. J. Serological survey of toxoplasmosis in dogs in Mexico City and its importance in public health. Summary of thesis. **Veterinaria-Mexico**, v.17, p.332-333, 1986.
- McALLISTER, M. M., HUFFMAN, E. M., HIETALA, S. K., CONRAD, P. A., ANDERSON, M. L., SALMAN, M. D. Evidence suggesting a point source exposure in na outbreak of bovine abortion due to neosporosis. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.8, p.335-357, 1998.
- MINEO, T. W. P., SILVA, D. A. O., COSTA, G. H. N., VON ANCKEN, A. C. B., KASPER, L. H., SOUZA, M. A., CABRAL, D. D., COSTA, A. J., MINEO, J. R. Detection of IgG antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dogs examined in a veterinary hospital from Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.98, p.239-45, 2001.
- MINEO, T. W. P., SILVA, D. A. O., NÄSLUND, K.,

- BJÖRKMAN, C., UGGLA, A., MINEO, J. R. *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* serological status of different canine populations from Uberlândia, Minas Gerais. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.3, p.414-417, 2004.
- PATITUCCI, A. N., PHIL, M., PÉREZ, M. J., ROZAS, M. A., ISRAEL, K. F. Neosporosis canina: presencia de anticuerpos séricos en poblaciones caninas rurales y urbanas de Chile. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v.33, p.227-232, 2001.
- PEREIRA, J. G., TEIXEIRA, W. C., SILVA, M. I. S., MELO, F. A., ALMEIDA, M. A. O., JESUS, E. E. V. Frequência de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* em soros de cães do Município de São Luís-MA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 18., 2003, Rio de Janeiro. **Anais...**p.215.
- RASMUSSEN, K., JENSEN, A. L. Some epidemiologic features of canine neosporosis in Denmark. **Veterinary Parasitology**, v.62, p.345-349, 1996.
- SILVA, M. I. S., TEIXEIRA, W. C., PEREIRA, J. G., MELO, F. A., ALMEIDA, M. A. O., PINHEIRO, A. M. Frequência de anticorpos IgG anti-*Neospora caninum* em soros de cães do Município de São Luís, Estado do Maranhão, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA, 18, 2003, Rio de Janeiro. **Anais...**p.216.
- SOUZA, S. L. P., GENNARI, S. M., YAI, L. E. O., D'ÁURIA, S. N. R., CARDOSO, S. M. S.; GUIMARÃES JUNIOR, J. S., DUBEY, J. P. Occurrence of *Toxoplasma gondii* antibodies in sera from dogs of the urban and rural areas from Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.12, n.1, p.1-3, 2003.
- TRANAS, J., HEINZEN, R. A., WEISS, L. M., McALLISTER, M. M. Serological evidence of human infection with protozoan *Neospora caninum*. **Clinical Diagnostics Laboratory Immunological**, v.6, p.765-767, 1999.
- TREES, A. J., GUY, F., TENNANT, B. J., BALFOUR, A. H., DUBEY, J. P. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in a population of urban dogs in England, **Veterinary Record**, v.132, p.125-126, 1993.
- VARANDAS, N. P., RACHED, P. A. A., COSTA, G. H. N., SOUZA, L. M., CASTAGNOLI, K. C., COSTA, A. J. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* e contra *Toxoplasma gondii* em cães da região nordeste do Estado de São Paulo. Correlação com neuropatias. **Semina: Ciências Agrárias**, v.22, p.99-103, 2001.
- ZAR, J. H. Biostatistical analysis. 3rd ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1996. 662 p.