

FATORES DE RISCO E PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Neospora caninum* EM CÃES URBANOS E RURAIS DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

NILTON A. DA CUNHA FILHO¹; ANDRÉIA DA S. LUCAS²; FELIPE GERALDES PAPPEN²; ALESSANDRA MARA A. RAGOZO³; SOLANGE MARIA GENNARI³; THOMAZ LUCIA JUNIOR²; NARA AMÉLIA DA R. FARIAS¹

ABSTRACT:- CUNHA FILHO, N.A.; LUCAS, A.S.; PAPPEN, F.G.; RAGOZO, A.M.A.; GENNARI, S. M.; LUCIA JUNIOR, T.; FARIAS, N.A.R. [Risk factors and prevalence of antibodies anti-*Neospora caninum* in urban and rural dogs from Rio Grande do Sul, Brazil]. 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*, v. 17, supl. 1, p. 301-306, 2008. Laboratório de Parasitologia, Instituto de Biologia, Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário s/n, Pelotas, RS 96010-900, Brasil. E-mail: niltonacfilho@hotmail.com

Serum samples from 339 dogs from rural (beef and dairy farms) and urban areas of Municipality of Pelotas, RS, were tested by indirect fluorescent antibody test to verify the presence of antibodies anti-*Neospora caninum*. Data from dogs took part of an epidemiologic questionnaire to identify possible risk factors associated with the seropositivity. Antibodies anti-*N. caninum* were found 15.6% (53/339) of serum samples, with 5.5% (6/109) of positive dogs from urban area and 20.4% (47/230) from rural area. The analysis multivariate of the risk factors in showed that rural dogs have 3.5 times more chance of contact with the parasite than urban dogs. Dogs with more than 3-years old have a greater risk (OD = 4.1) to be positive for *N. caninum* than dogs with less than 3-years. Rural dogs from beef farms presented greater risk (OD = 2.8) to be positive when compared with dogs from dairy farms. Seropositivity rate increased 2.2 times in farms which the carcasses of dead animals and aborted fetus were not appropriately removed. *N. caninum* is present in the southern region of the Rio Grande do Sul, infecting urban and rural dogs.

KEY WORDS: *Neospora caninum*, dogs, risk factors, Rio Grande do Sul.

RESUMO

Amostras de soro de 339 cães de origem rural (propriedades de criação de gado de corte e de leite) e urbana do município de Pelotas, RS foram submetidas à técnica de Imunofluorescência Indireta para a detecção de anticorpos anti-*Neospora caninum*. Os dados dos cães fizeram parte de um questionário epidemiológico na tentativa de identificar possíveis fatores de risco associados à soropositividade. Foram encontrados anticorpos anti-*N. caninum* em 15.6% (53/339) das amostras, com 5.5% (6/109) nos cães urbanos e 20.4% (47/230) nos de área rural. A análise multivariada dos fatores de risco identi-

cou que cães rurais têm risco 3.5 vezes maior de contato com o parasito do que cães urbanos. Cães acima de três anos de idade têm risco maior (OD = 4.1) de serem soropositivos para *N. caninum* que cães com idade inferior a três anos. Cães rurais de criação de gado de corte têm um risco maior (OD = 2.8) de infecção por *N. caninum* do que cães de propriedades de produção leiteira. A soropositividade foi 2.2 vezes maior nas propriedades nas quais carcaças de animais e fetos não são removidas do campo. *N. caninum* está presente na região sul do Rio Grande do Sul, infectando cães urbanos e rurais.

PALAVRAS-CHAVE: *Neospora caninum*, cães, fatores de risco, Rio Grande do Sul.

¹ Laboratório de Parasitologia, Instituto de Biologia, Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Campus Universitário s/n, Pelotas, RS 96010-900, Brasil. E-mail: niltonacfilho@hotmail.com

² Faculdade de Veterinária, UFPel, Pelotas, RS, Brasil.

³ Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva 67, São Paulo, SP 05508-270, Brasil.

INTRODUÇÃO

A neosporose é uma enfermidade que causa grandes perdas econômicas na pecuária de corte em várias partes do mundo, podendo ocasionar aborto e morte perinatal em bovinos (BARR et al., 1997). O agente etiológico é o protozoário *Neospora caninum* Dubey; Carpenter; Speer; Topper e Uggla

(1988), que pode ser transmitido aos bovinos através da ingestão de oocistos eliminados pelas fezes de cães, seus hospedeiros definitivos (MCALLISTER et al., 1998) ou pela transmissão transplacentária, também descrita em cães (BJÖRKMAN et al., 1996).

A soroprevalência de *N. caninum* em cães tem revelado valores que variam com o habitat, a idade, a raça, o convívio dos cães com bovinos e a técnica sorológica utilizada, entre outros fatores (CAÑÓN-FRANCO et al., 2003). Na região sul do Rio Grande do Sul, embora tenha sido confirmada a ocorrência de aborto bovino por *N. caninum* (PAPPEN et al., 2005) a ocorrência desse agente em cães não é conhecida.

O objetivo desse estudo foi determinar a prevalência de anticorpos anti-*N. caninum* em cães de área urbana (domiciliados) e rural (de propriedades de criação de gado de leite e de corte) e avaliar os possíveis fatores de risco associados com a soropositividade dos cães nesses diferentes ambientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Local e Animais

O estudo foi conduzido no município de Pelotas, região Sul do Rio Grande do Sul, Brasil (31°45'43"S e 52°21'00"O).

A amostragem dos cães foi calculada com base na população humana da cidade que é de aproximadamente 320.000 habitantes, com 93,2% destes na área urbana (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, 2000). Para o cálculo da relação cão: humano, foi usada a proporção de um cão para cada dez habitantes (REICHMANN et al., 1999), estimando-se um total de 32.000 cães no município. Na zona rural, em propriedades de criação de gado de corte, estima-se uma população de 1.115 animais e, em propriedades de criação de gado de leite, de 3.139 cães, segundo dados contabilizados junto a Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Departamento de Produção Animal, Divisão de Fiscalização e Defesa Sanitária Animal do Estado do Rio Grande do Sul.

O programa Epi-Info versão 3.3.2 foi usado para o cálculo amostral com prevalência esperada de 50%, precisão mínima de 10% e intervalo de confiança (IC) de 95% (THRUSFIELD, 1995) resultando uma amostra de 277 cães, sendo 96 da área urbana, 88 de propriedades de criação de gado de corte e 93 de propriedades de criação de gado de leite. No período de maio a novembro de 2006, foram coletadas aleatoriamente 339 amostras, sendo 109 da área urbana, 128 de propriedades de criação de gado de leite e 102 de propriedades de criação de gado de corte.

Coleta das amostras e questionário

Durante a coleta de sangue, cada cão foi identificado e os proprietários foram convidados a responderem um questionário com informações sobre o animal e o ambiente. Desse questionário foram retiradas as variáveis: origem dos cães (urbanos ou rurais, estes últimos de propriedades de corte ou de leite), raça, idade, sexo, tipo de alimentação (comercial, caseira/carne crua), contato com bovinos ou com canídeos silvestres (*Pseudalopex gymnocercus* e *Cercdocyon thous*), uti-

lidade (pastoreio, companhia/guarda), tipo de manejo (sempre soltos, temporariamente soltos), número de cães na propriedade e observação de sinais nervosos nos cães (adultos e filhotes). Para os cães do meio urbano também se perguntou se esses tinham contato com o meio rural. Em relação ao ambiente rural, as variáveis incluídas foram: área da propriedade; destino dado a carcaças e fetos (se ficavam no campo ou eram queimados) e ainda questões sobre a presença e diagnóstico de abortos.

O sangue foi coletado através de venocentese da veia cefálica, diretamente em tubos do tipo vacutainer, sem anticoagulante, mantidos em temperatura ambiente, com posterior centrifugação e obtenção dos soros, que permaneceram a -20°C, até o momento da prova sorológica.

Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI)

A Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) foi utilizada para pesquisa de anticorpos anti-*N. caninum*. Lâminas sensibilizadas com taquizoítos da cepa NC-1 foram utilizadas como descrito por Fernandes et al. (2004), com ponto de corte de 1:50. Os soros positivos nesse título foram diluídos seriadamente na base dois até a máxima titulação reagente. Soros controles positivos e negativos foram utilizados em cada reação.

Análise Estatística

Os dados foram organizados em formato de planilhas eletrônicas (Microsoft Excel). Cada um dos potenciais fatores de risco incluídos no questionário foram comparados individualmente, usando tabelas da contingência 2x2, com uma variável categórica representando a soropositividade dos animais (positivo ou negativo). A significância de cada uma dessas associações foi determinada por testes de qui-quadrado ou teste Exato de Fisher (THRUSFIELD, 1995), usando o programa EpiInfo versão 3.3.2. As variáveis consideradas significativas na análise univariada ($P < 0,25$) foram selecionadas como variáveis independentes para integrar uma análise multivariada, através de um modelo de regressão logística, no qual a soropositividade foi incluída como variável dependente. A significância dessas associações foi estimada através de razão de chance (*Odds ratio* - OR), com intervalos de confiança em nível de 95% (HOSMER; LEMESHOW, 1989), usando o software Statistix 8.0.

RESULTADOS

Questionário Epidemiológico

Do total de 339 cães analisados, 181 (53,4%) eram fêmeas e 158 (46,6%) machos; 159 (46,9%) possuíam raça definida e 180 (53,1%) eram mestiços; 145 (42,8%) e 194 (57,2%) possuíam, respectivamente, menos e mais de três anos de idade, sendo 109 (32,2%) do meio urbano e 230 (67,8%) do meio rural.

Esses animais eram utilizados para companhia/guarda (165 cães, 48,6%) ou pastoreio (174 cães, 51,4%); 61 (18%) recebiam dieta comercial e 278 (82%) dieta caseira. Cães manti-

dos sempre soltos era o manejo de 80,5% (273) deles e temporariamente soltos de 19,5% (66).

Dos 230 animais do meio rural, 128 (55,7%) eram de propriedades leiteiras e 102 (44,3%) de corte. Desses, seis (2,6%) não tinham contato com bovinos e o restante, 224 (97,4%) mantinham contato com bovinos. Em relação a canídeos silvestres, relatou-se que 83 (36,1%) tinham tido contato e 147 (63,9%) não apresentavam contato com esses animais.

Em relação às propriedades, destino adequado das carcaças, dos fetos e da placenta era dado em 109 (47,4%) delas, enquanto em 121 (52,6%) propriedades esses materiais eram deixados a campo. Propriedades estudadas com área superior a 50 hectares foram 108 (47,0%) e as 122 (53,0%) restantes possuíam menos de 50 hectares. Aborto nos bovinos foi relatado em 103 (44,8%) propriedades e em 127 (55,2%) esse fato não era observado.

Prevalência de anticorpos anti-*N. caninum*

Dos 339 soros analisados, 53 (15,6%) foram positivos para anticorpos anti-*N. caninum*, sendo 5,5% (06/109) de cães da área urbana e 20,4% (47/230) da área rural. Nesses últimos a prevalência foi duas vezes maior nos cães provenientes de propriedades de corte do que em cães criados em fazendas de gado leiteiro ($P < 0,05$) com valores de 28,4% (29/102) e 14,1% (18/128), respectivamente, Tabela 1.

A Tabela 2 apresenta os títulos de anticorpos anti-*N. caninum* nos cães do meio urbano e rural. Os títulos variaram de 50 a 1600, com 19 (35,8%) das 53 amostras positivas (RIFI $> 1:50$) apresentando título modal de 400.

Fatores de Risco associados à presença de anticorpos anti-*N. caninum*

Os resultados de frequências e a análise de associação das diferentes variáveis com a sorologia para *N. caninum* estão apresentados na Tabela 3.

Na análise univariada as variáveis origem, raça, sexo, idade, utilidade e tipo de alimentação dos cães, bem como tipo de propriedade, destino de carcaças, manejo dos cães (sempre soltos ou temporariamente soltos) e contato dos cães com canídeos silvestres apresentaram valor de $P < 0,25$ e foram oferecidas para a análise multivariada. Dessas apresentaram diferença de *odds ratio* significativas as variáveis: origem dos cães (urbana ou rural), tipo de propriedade rural (bovinos de leite ou corte) e idade dos cães (mais ou menos de três anos). Maior prevalência foi observada nos cães do meio rural (*odds ratio* = 3,46; $P = 0,01$), de propriedades de criação de bovinos de corte (*odds ratio* = 2,80; $P = 0,005$) e com idade superior a três anos (*odds ratio* = 4,12; $P = 0,0001$). Foi fator de proteção a queima das carcaças e fetos nas propriedades quando comparadas às que deixavam os animais a campo (*odds ratio* = 2,23; $P = 0,03$).

DISCUSSÃO

Esse é o primeiro relato de prevalência de anticorpos anti-*N. caninum* em cães do Rio Grande do Sul. Dos 339 animais examinados 15,63% (53/339) foram soropositivos para *N.*

caninum. Dados de prevalências na América do Sul mostram uma ampla variação: 20% no Uruguai (BARBER et al., 1997), 37,8% na Argentina (BASSO et al., 2001) e 18% no Chile (PATTITUCI et al., 2001). No Brasil, Gennari et al. (2002) observaram 18% de cães reagentes a *N. caninum* na área urbana da cidade de São Paulo. Fernandes et al. (2004) relataram que 14% dos cães de Uberlândia, MG, eram positivos a *N. caninum*, enquanto Azevedo et al. (2005) observaram 8,4% de prevalência em Campina Grande, Paraíba. Entretanto devido a diferenças no número e tipo das amostras, técnicas de diagnóstico e pontos de corte essas comparações devem ser feitas com cuidado.

A frequência de cães soropositivos para *N. caninum* na área urbana da cidade de Pelotas, RS foi de 5,5%, semelhante ao relatado por Wouda et al. (1999b), em área urbana, na Holanda. Apesar de serem domiciliados, a maioria dos cães urbanos participantes desse experimento não ficava restritos aos limites da residência, tendo acesso às ruas. No Chile, Pattituci et al. (2001) detectaram 12,5% de cães soropositivos na área urbana, enquanto que, na Itália, a frequência foi de 11,7% (CAPELLI et al., 2004).

Em Uberlândia (MG), Fernandes et al. (2004) descreveram uma prevalência duas vezes maior em cães do meio rural, em comparação com os da área urbana. No presente estudo, a prevalência de *N. caninum* em cães no meio rural foi quatro vezes maior do que para os cães de área urbana, mostrando ser a origem dos cães importante fator na epidemiologia desse parasito. Esses dados reforçam a hipótese de que, no meio rural, o acesso dos cães às fontes de infecção é mais fácil, com maior possibilidade de ingestão de carcaças, fetos bovinos abortados e restos placentários. A análise multivariada demonstrou que esse tipo de fator de risco é importante na epidemiologia da neosporose no ambiente estudado, uma vez que cães provenientes de propriedades onde não há o recolhimento de animais mortos ou fetos abortados do campo apresentam risco duas vezes maior de serem soropositivos do que cães advindos de propriedades nas quais, essa prática é exercida.

Quando foram analisados os cães do meio rural, constatou-se que o risco de cães se infectarem por *N. caninum* foi 2,8 vezes maior em propriedades de criação de gado de corte do que nas de gado de leite. Isso pode ser consequência do fato de propriedades de leite possuírem um maior controle da sanidade do rebanho, considerando que geralmente são propriedades de área mais reduzida e com menor número de animais. Em um estudo realizado na região amazônica, em Rondônia, Aguiar et al. (2006) observaram valores de ocorrência semelhantes em cães de propriedades leiteiras, de corte e mistas, entretanto o manejo utilizado nas propriedades do Rio Grande do Sul e da Amazônia são bastante distintos.

No presente estudo, cães que eram utilizados para o pastoreio apresentaram maior prevalência do que os de companhia ou guarda; esse resultado, apesar de não significativo ($P > 0,05$), também reflete o fato de que quanto mais íntimo o contato dos cães com os bovinos maiores as chances de aquisição do *N. caninum*. Pattitucci et al. (2001) detectaram uma maior porcen-

Tabela 1. Prevalência de anticorpos anti-*N. caninum* do meio urbano e de propriedades (Prop.) rurais (criação de bovinos de corte e de leite) do município de Pelotas, RS.

Origem	Total examinados	Nº positivos	%
Urbanos	109	6	5,5 ^a
Prop. leite	128	18	14,1 ^b
Prop. corte	102	29	28,4 ^c
Total	339	53	15,6

Valores seguidos de letras diferentes, na coluna, representam diferença estatística entre si ($p < 0,05$).

Tabela 2. Título de anticorpos (RIFI) para *N. caninum* em 339 cães da área urbana (n=109) e rural (n=230) de Pelotas, RS.

Título de Anticorpos	Número de cães positivos (%)		Total de positivos (%)
	Área Urbana	Área Rural	
50	1 (16,7)	11 (23,4)	12 (22,6)
100	0	7 (14,9)	7 (13,2)
200	0	8 (17,0)	8 (15,1)
400	3 (50,0)	16 (34,0)	19 (35,8)
800	2 (33,3)	3 (6,4)	5 (10,6)
1600	0	2 (4,3)	2 (3,8)
Total	6 (5,5)	47 (20,4)	53 (15,6)

Tabela 3. Caracterização da população de cães analisados e sua associação com a presença de anticorpos anti-*N. caninum* e os possíveis fatores de risco analisados.

Variáveis	Número de cães (%)	Cães Positivos (%)	Análise Univariada		Análise Multivariada	
			Odds ratio (95% CI)	P	Odds ratio (95% CI)	P
Origem						
Urbanos	109 (32,2)	06 (5,5)	1		1	
Rurais	230 (67,8)	47 (20,4)	0,23 (0,08-0,56)	0,0004	3,46 (1,32-9,04)	0,0113
Propriedade						
Leite	128 (55,7)	18 (14,0)	1		1	
Corte	102 (44,3)	29 (28,4)	0,42 (0,20-0,85)	0,008	2,80 (1,36-5,77)	0,0051
Idade dos cães						
0-3 anos	145 (42,8)	11 (7,6)	1		1	
>3 anos	194 (57,2)	42 (21,6)	0,30 (0,13-0,62)	0,0004	4,12 (2,00-8,51)	0,0001
Destino carcaças						
Queima	109 (47,4)	14 (12,8)	1		1	
Fica no campo	121 (52,6)	33 (27,3)	0,39 (0,18-0,82)	0,007	2,23 (1,08-4,64)	0,0311
Raça						
definida	159 (46,9)	32 (20,1)	1			
SRD	180 (53,1)	21 (11,7)	1,91 (1,01-3,66)	0,03		
Contato com bovinos						
Não	06 (2,6)	0 (0)	1			
Sim	224 (97,4)	47 (20,9)	0,0 (0,0-3,32)	0,35		
Tipo de manejo						
Temporário	66 (19,5)	06 (9,1)	1			
Sempre soltos	273 (80,5)	47 (17,2)	0,48 (0,16-1,20)	0,10		
Contato com canídeos						
Não	83 (36,1)	12 (14,6)	1			
Sim	147 (63,9)	35 (23,8)	0,54 (0,24-1,16)	0,09		
Sexo						
Fêmeas	181 (53,4)	22 (12,2)	1			
Machos	158 (46,6)	31 (19,6)	0,57 (0,30-1,07)	0,06		
Utilidade						
Companhia/guarda	165 (48,6)	16 (9,7)	1			
Pastoreio	174 (51,4)	37 (21,3)	0,40 (0,20-0,77)	0,003		
Alimentação						
Comercial	61 (18,0)	06 (9,8)	1			
Caseira/carne crua	278 (82,0)	47 (16,9)	0,54 (0,18-1,35)	0,17		
Área (hectare)						
< 50	122 (53,0)	22 (18,0)	1			
> 50	108 (47,0)	25 (23,1)	0,73 (0,36-1,46)	0,34		
Aborto bovino						
Não	103 (44,8)	22 (21,6)	1			
Sim	127 (55,2)	25 (19,7)	1,11 (0,55-2,21)	0,75		
Diagnóstico aborto						
Sim	09 (7,1)	2 (22,2)	1			
Não	118 (92,9)	45 (38,1)	0,46 (0,05-2,59)	0,48		
Recolhe carcaça						
Sim	96 (41,7)	13 (13,5)	1			
Não	134 (58,3)	34 (25,4)	0,46 (0,21-0,97)	0,03		

tagem de animais infectados, entre cães que eram utilizados para trabalhos ou para esportes na zona rural do Chile.

Com relação à idade dos cães, observou-se que alguns com mais de três anos de idade apresentam risco quatro vezes maior de serem soropositivos para *N. caninum* do que os mais jovens, o que indica a importância da transmissão horizontal do *N. caninum* nesses hospedeiros. Dados semelhantes foram observados na Argentina (BASSO et al., 2001) e em estudos similares em outras regiões do Brasil (SOUZA et al., 2002; CAÑÓN-FRANCO et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2004; AGUIAR et al., 2006). Entretanto a idade não apresentou associação com a presença de anticorpos anti-*N. caninum* em estudos conduzidos por Rasmussen e Jensen (1996) na Dinamarca e também por Varandas et al. (2001) e Azevedo et al. (2005) no Brasil.

Barber (1998) relata que a taxa de transmissão vertical de neosporose em cães é baixa, já que 80% da prole de mães soropositivas não é infectada até o nascimento, indicando que a infecção pós-natal é significativa nessa espécie.

A titulação máxima encontrada no presente estudo foi de 1600 (3,8% das amostras) e a mais freqüente foi 400 (35,8%). Em estudos preliminares com cães (SOUZA et al., 2002; CAÑÓN-FRANCO et al., 2003; FERNANDES et al., 2004; AZEVEDO et al., 2005; AGUIAR et al., 2006) não foi observada correlação entre presença e valores dos títulos de anticorpos e sinais clínicos, semelhantes a esse estudo, no qual todos os cães amostrados apresentaram-se sadios.

O sexo e a raça dos cães, quando analisados pelo modelo multivariado, não foram associados com a ocorrência do *N. caninum*, como também verificado em outros estudos (BASSO et al., 2001; FERNANDES et al., 2004; AZEVEDO et al., 2005). A existência de predisposição de uma determinada raça ou de susceptibilidade diferencial do sexo, a neosporose nos cães é ainda desconhecida (DUBEY, 2003); entretanto, Wouda et al. (1999a) observaram uma maior suscetibilidade nas fêmeas adultas do que nos machos, fato que correlacionaram a possíveis fatores hormonais presentes durante a gestação (BARBER; TREES, 1996).

Ainda não existem muitos estudos que associem a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* em cães e a dieta oferecida a estes. Cañón-Franco et al. (2003), de forma semelhante agora observada, não encontraram efeito da dieta sobre a ocorrência do *N. caninum*. Patitucci et al. (2001) observaram que cães alimentados com carne crua, ou que tinham acesso a animais abatidos clandestinamente, tiveram um risco 2,6 vezes maior de serem soropositivos, quando comparados a cães que se alimentavam a base de comida caseira ou comercial.

O contato com canídeos silvestres não representou risco de infecção para *N. caninum*. Patitucci et al. (2001) e Cañón-Franco et al. (2004) verificaram que canídeos silvestres podem apresentar anticorpos anti-*N. caninum*, entretanto ainda não se confirmou a participação desses canídeos como hospedeiros definitivos do *N. caninum*.

Os resultados do presente estudo demonstram a presença de *N. caninum* em cães da área urbana e rural do município de

Pelotas, Rio Grande do Sul, tendo como fatores de risco envolvidos na epidemiologia da neosporose canina a origem e a idade dos cães bem como o destino dado a carcaças de animais nas propriedades rurais da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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*, v. 142, n.1-2, p.71-77, 2006.
- AZEVEDO S. S.; BATISTA C. S. A.; VASCONCELLOS S. A.; AGUIAR D. M.; RAGOZO A. M. A.; RODRIGUES A. A. R.; ALVES C. J.; GENNARI, S. M. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dogs from the state of Paraíba, Northeast region of Brazil. *Research in Veterinary Science*, v. 79, n.1, p. 51-56, 2005.
- BARBER, J. S., TREES, A. J. Clinical aspects of 27 cases of neosporosis in dogs. *Veterinary Record*, v. 139, n.18, p. 439-443, 1996.
- BARBER, J. S.; GASSER, R. B.; ELLIS, J.; REICHEL, M. P.; ILLAN, D.; TREES, A. J. Prevalence of serum antibodies to *Neospora caninum* in different canid populations. *Journal of Parasitology*, v.83, n.6, p.1056-1058, 1997.
- BARBER, J. S. Neosporosis canina. *Waltham Focus* v.8, n.1, p.25-29, 1998.
- BARR, B. C.; BJERKAS, I.; BUXTON, D.; CONRAD, P. A.; DUBEY, J. P.; ELLIS, J. T.; JENKINS, M. C.; JOHNSTON, S. A.; LINDSAY, D. S.; SIBLEY, L. D.; TREES, A. J.; WOUDA, W. Neosporosis – Report of the International *Neospora* Workshop. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 19, pp. 5120-5126, 1997.
- BARR, B. C.; BJERKAS, I.; BUXTON, D.; CONRAD, P. A.; DUBEY, J. P.; ELLIS, J. T.; JENKINS, M. C.; JOHNSTON, S. A.; LINDSAY, D. S.; SIBLEY, L. D.; TREES, A. J.; WOUDA, W. Neosporosis – Report of the International *Neospora* Workshop. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*, 19, p. 5144, 1997.
- 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*, v. 87, n.4, p. 906-907, 2001.
- BJÖRKMAN, C.; JOHANSSON, O.; STENLUND, S. *Neospora* species infection in a herd of dairy cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 208, n.9, p.1441-1444, 1996.
- CAPELLI, G.; NARDELLI, S.; REGALBONO, A. F.; SCALA, A.; PIETROBELLI, M. Sero-epidemiological survey of *Neospora caninum* infection in dogs in north-

- eastern Italy. *Veterinary Parasitology*, v.123, n.3-4, p. 143-148, 2004.
- 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*, v.115, n.1, p. 71-74, 2003.
- CAÑON-FRANCO, W. A.; SANTOS, L. C.; FARIAS, N. A. R.; RUAS, J. L.; GÓMES, A. A. B.; YAI, L. E. O.; SOUZA, S. L. P.; GOMES, A. A. B.; DUBEY, J. P.; GENNARI, S. M. Detection of antibodies to *Neospora caninum* in two espécies of wild canids, *Lycalopex gymnocercus* and *Cerdocyon thous* from Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.123, n.3-4, p. 275-277, 2004.
- DUBEY, J. P.; CARPENTER, J. L.; SPEER, C. A.; TOPPER, M. J.; UGGLA, A. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.192, n.9, p.1269-1285, 1988.
- DUBEY, J. P. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *Korean Journal of Parasitology* v. 41, n.1, p. 1-16, 2003.
- EPIINFO, 2005. Disponível em: <http://www.lampada.uerj.br/epiinfo/download.htm>. Acesso em: Fev 2006.
- FERNANDES, B. C. T. M.; GENNARI, S. M.; SOUZA, S. L. P.; CARVALHO, J. M.; OLIVEIRA, W. G.; CURY, M. C. Prevalence of anti-*N. caninum* antibodies in dogs from urban, periurban and rural areas of the city Uberlândia, Minas Gerais – Brazil. *Veterinary Parasitology* v. 123, n.1-2, p. 33-40, 2004.
- GENNARI, S. M.; YAI, L. E. O.; D' AURIA, S. N. R.; CARDOSO, S. M. S.; KWOK, O. C. H.; JENKINS, M. C., DUBEY, J. P. Occurrence of *Neospora caninum* antibodies in sera from dogs of the city of São Paulo, Brazil. *Veterinary Parasitology*, v.106, n.2, p.177-179, 2002.
- HOSMER, D. W., LEMESHOW, S. *Applied Logistic Regression*. New York: Wiley, 1989. p. 307.
- IBGE. Censo Demográfico 2000 - Malha municipal digital do Brasil: situação em 2001. Rio de Janeiro: Instituto brasileiro de geografia e estatística, 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 for Parasitology*, v.28, n.9, p.1473-1478, 1998.
- OLIVEIRA, M. J.; MATOS, M. F. C.; OSHIRO, L. M.; ANDREOTTI, R. Prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies in dogs in the urban area of Campo Grande, MS, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.13, n.4, p.155-158, 2004.
- PAPPEN, F.; CUNHA, FILHO, N. A.; RUAS, J. L.; FARIAS, N. A. R. Relação entre a ocorrência de aborto e a soroprevalência de *Neospora caninum* em rebanho bovino leiteiro no sul do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14 E ENPOS ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 7. Pelotas, 2005. UFPel: Pelotas, 2005. 1 CD-ROM.
- PATITUCCI, A. N.; PHIL, M.; PÉREZ, M. J.; ROZAS, M. A.; ISRAEL, M. V. Neosporose canina: Presencia de anticuerpos sericos en poblaciones caninas rurales y urbanas de Chile. *Arquivo de Medicina Veterinária*, v.33, n.2, p. 227-232, 2001.
- RASMUSSEN, K.; JENSEN, A. L. Some epidemiologic features of canine neosporosis in Denmark. *Veterinary Parasitology*, v. 62, n.3-4, p. 345-349, 1996.
- REICHMANN, M. L. A. B.; PINTO, H. B. F.; NUNES, V. F. P. Vacinação contra a raiva de cães e gatos. São Paulo, Instituto Pasteur (Manuais, 3), 32 pp., 1999.
- THRUSFIELD, M. *Veterinary Epidemiology*, second ed. Blackwell, Oxford, p. 483, 1995.
- 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*, v.88, n.2, p.408-409, 2002.
- STATISTIX 8.0. Analytical Software. User's Manual, 396p. CD-ROM.
- 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*, v. 22, n.1, p. 105-111, 2001.
- WOUDA, W.; BARTELS C. J. M.; MOEN A. R. Characteristics of *Neospora caninum*-associated abortion storms in dairy herds in the Netherlands (1995-1997). *Theriogenology*, v. 52, n.2, p.233-245, 1999b.
- WOUDA, W.; DIJKSTRA, T.; KRAMER, A. M. H.; VAN MAANEN, C.; BRINKHOF, J. M. A. Seroepidemiological evidence for a relationship between *Neospora caninum* infections in dogs and cattle. *International Journal for Parasitology*, v. 29, n.10, p.1677-1682, 1999a.

Recebido em 30 de abril de 2008.

Aceito para publicação em 14 de setembro de 2008.