

LEVANTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO DE *Neospora caninum* EM BOVINOS DE ASSENTAMENTOS RURAIS EM CORUMBÁ, MS

RONY C. MELLO¹; RENATO ANDREOTTI²; JACKELINE C. BARROS³; RENATA G. P. TOMICH³; ANA K.M. MELLO⁴; ALDALGIZA I. CAMPOLIM⁵; AIESCA O. PELLEGRIN⁵

ABSTRACT:- MELLO, R.C.; ANDREOTTI, R.; BARROS, J.C.; TOMICH, R.G.; MELLO, A.K.M.; CAMPOLIM, A.I.; PELLEGRIN, A.O. [Epidemiologic survey of *Neospora caninum* in bovines of rural settlements in Corumbá, MS]. Levantamento epidemiológico de *Neospora caninum* em bovinos de assentamentos rurais em corumbá, MS. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 17, supl. 1, p. 311-316, 2008. AGRAER-CEPAER, Rodovia MS 080, Km 10, Campo Grande, MS 79180-000, Brasil. E-mail: akm@terra.com.br

Neospora caninum, is an obligate intracellular parasite, can infect domestic and wild dogs, equines and ruminants. It was described in 1988, and its economic importance is attributed to costs of abortion, the value of the fetuses, artificial insemination and coverage, the decrease in milk production, the increase in the disposal and replacement of animals. In four rural settlements of the municipality of Corumbá, MS (Mato Grande, Paiolzinho, Taquaral and Tamarineiro) was used a combination of qualitative methodologies in 37 semi-structured interviews and group dynamics for analysis with participatory rural producers of 657 animals were raised health problems related to production and disease of the herd, and possible variables of risk for the presence of neosporosis. This study evaluated in 392 samples of bovine serum from the settlements of Corumbá, the presence of animals seropositive for *N. caninum*, to indirect fluorescence antibody test (IFAT), and prevalence weighted for neospora was 9.17%, ranging from 4.96% to 13.38%. The survey of variables of risk to *Neospora* investigated in the interviews did not indicate any risk factor for the disease.

KEY WORDS: Familiar agriculture, participatory epidemiology, *Neospora caninum*, bovine, indirect immunofluorescence.

RESUMO

Neospora caninum é um parasita intracelular obrigatório, que infecta canídeos domésticos e selvagens, ruminantes e eqüídeos. Foi descrito em 1988, e sua importância econômica é atribuída aos custos com aborto, ao valor dos fetos, à inseminação artificial e à cobertura, à diminuição da produção de leite, ao aumento do descarte e à reposição dos ani-

mais. Em quatro assentamentos rurais do município de Corumbá, MS (Mato Grande, Paiolzinho, Taquaral e Tamarineiro), foi utilizada uma associação de metodologias qualitativas em 37 entrevistas semiestruturadas e dinâmicas grupais para análise participativa com produtores rurais de 657 animais, sendo levantados problemas sanitários relacionados à produção e a doenças do rebanho, bem como possíveis variáveis de risco para a presença da neosporose. Esse trabalho avaliou em 392 amostras de soro de bovinos dos assentamentos de Corumbá, a presença de animais soropositivos para *N. caninum*, por Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), e a prevalência ponderada para a *Neospora* foi de 9,17%, variando de 4,96% a 13,38%. O levantamento de variáveis de risco para a *Neospora* investigadas nas entrevistas não indicou nenhum fator de risco para a doença.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura familiar, epidemiologia participativa, *Neospora caninum*, bovinos, imunofluorescência indireta.

¹ Unigran, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Cidade Universitária, Campo Grande, MS 79.070-900, Brasil.

² Embrapa Gado de Corte, BR 262, Km 4, Caixa Postal 154, Campo Grande, MS 79002-970, Brasil.

³ Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, MG 31270-901, Brasil.

⁴ AGRAER-CEPAER, Rodovia MS 080, Km 10, Campo Grande, MS 79180-000, Brasil. E-mail: akm@terra.com.br

⁵ Embrapa Pantanal, Rua 21 de Setembro, 1880, Caixa Postal 109, Corumbá, MS 79320-900, Brasil.

INTRODUÇÃO

Neospora caninum é um protozoário parasita intracelular obrigatório, que pode infectar cães domésticos e selvagens, bem como bovinos e eqüinos, sendo descrito como causador de doença neuromuscular e morte em cães (ANDREOTTI et al., 2006). Foi observado pela primeira vez por BJERKAS et al. (1984) na Noruega em tecidos de filhotes de cães com uma encefalopatia mortal. Antes de 1988 era confundido com *Toxoplasma gondii* por apresentar semelhanças biológicas e estruturais, entretanto esses dois parasitas são antigênicamente diferentes (DUBEY et al., 1988).

Lindsay et al. (1999) e Gondim et al. (2004) demonstraram experimentalmente que cães e coiotes são os hospedeiros definitivos de *N. caninum*, eliminando oocisto do parasito nas fezes, que após esporularem são ingeridos por um hospedeiro intermediário, formando cistos teciduais (MCALLISTER et al., 1998).

No município de Corumbá, MS, existem 8 assentamentos que totalizam 1.431 famílias de pequenos produtores que desenvolvem atividades de agricultura e pecuária, utilizando mão de obra familiar. Pelo tipo de ocupação territorial e manejo empregado pelos agricultores, podemos destacar, do ponto de vista sanitário, a possibilidade de dispersão e de manutenção, pelos rebanhos dos assentamentos, de agentes patogênicos correlacionados a importantes perdas econômicas em bovinocultura ou relacionados à saúde pública.

Vários agentes mundialmente conhecidos por causarem perdas produtivas e reprodutivas em rebanhos bovinos, já foram detectados em fazendas próximas à região: o vírus da rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR) (Herpesvirus Bovino tipo 1 – BoHV-1), o Vírus da Língua Azul (VLA), os agentes da tristeza parasitária bovina (*Anaplasma* sp. e *Babesia* sp), da leptospirose (*Leptospira interrogans*), entre outros (TOMICICH et al., 2004).

Em estudos realizados por Tomich (2007) em quatro assentamentos em município da região (Mato Grande, Paiolzinho, Taquaral e Tamarineiro), percebeu-se que a produção de leite dos animais de 72,6% das famílias entrevistadas era destinada ao consumo familiar apontando a importância desse alimento para a segurança alimentar das famílias.

Rebanhos de bovinos de leite e corte são afetados pelo *N. caninum* (DUBEY et al., 1999). A importância econômica da neosporose bovina é atribuída principalmente aos custos associados ao aborto, ao valor dos fetos, à inseminação artificial ou à cobertura, à diminuição da produção de leite, ao aumento do descarte e à reposição dos animais (ANDREOTTI et al., 2005).

Esse trabalho vem complementar a avaliação sanitária dos assentamentos rurais para perdas por problemas reprodutivos através da inclusão de um levantamento epidemiológico de animais portadores de *Neospora caninum*. Em função da natureza e organização social das comunidades estudadas foi utilizada uma associação de metodologias qualitativas de diagnóstico participativo, como entrevistas semiestruturadas e dinâmicas grupais com produtores para análise da incidência

sazonal de doenças e problemas que afetavam o rebanho bovino e fatores de risco para enfermidades relacionadas à esfera reprodutiva.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo foi composta por quatro assentamentos da reforma agrária no município de Corumbá-MS: Paiolzinho, Taquaral, Tamarineiro e Mato-Grande.

Amostragem

Foi utilizado um desenho amostral do tipo conglomerado considerando-se cada lote um rebanho. A escolha recaiu sobre esse desenho amostral, pois é o recomendado pela literatura para levantamentos em que não há disponibilidade de um cadastro amostral preciso. O tamanho amostral foi calculado com o auxílio do software CSurvey para um nível de confiança de 95%, 10% de precisão e coeficiente de correlação intraconglomerado de 0,20, levando-se em consideração o melhor benefício-custo operacional. Para a coleta de sangue foram amostrados 40 conglomerados, cada um representado por um lote ou família, dentre os quatro assentamentos (Taquaral, Tamarineiro, Paiolzinho e Mato Grande e amostrados uma média de 10 bovinos de cada lote, totalizando 392 animais. O contato com as famílias escolhidas aleatoriamente para amostragem contou com o apoio das associações de produtores dos assentamentos. Os dados obtidos com a aplicação das entrevistas semi-estruturadas foram armazenados em um banco de dados, formatado por meio do programa Epi Info⁶, abrangendo os campos de preenchimento dos formulários.

Reação de imunofluorescência indireta (RIFI)

Das amostras de sangue coletadas dos bovinos dos lotes investigados foi extraído o soro e este foi examinado para detecção de anticorpos anti-*Neospora caninum*, utilizando a reação de imunofluorescência indireta (RIFI). O antígeno foi produzido após cultivo de taquizoítas de *N. caninum*, cepa NC-1 (DUBEY et al., 1988) em células Vero (LOCATELLI-DITRICH, 2002; OLIVEIRA et al., 2004). O conjugado comercial foi anti-IgG bovino (Sigma) e as amostras foram testadas na diluição de 1:50 (PARÉ et al., 1998). Em cada lâmina foram incluídos soros controle positivo e negativo.

Entrevistas semiestruturadas

Foram conduzidas entrevistas semiestruturadas em 37 dos 40 lotes amostrados, com o apoio de um roteiro que contemplava questões abertas e fechadas visando levantar problemas sanitários relacionados à produção e, a doenças do rebanho, bem como possíveis variáveis de risco para a presença da Neosporose. As variáveis de risco levantadas foram ocorrência de inundação no lote, coleta de água de chuva, uso de

⁶ Epi Info, Center for Disease Control and Prevention (CDC/WHO). [On line] URL: <http://www.cdc.gov/epiinfo>.

anotações zootécnicas do rebanho, taxa de natalidade do rebanho, número de mortes, ocorrência de abortamentos, ocorrência de retenção de placenta, produção média de leite por vaca e nos períodos de seca e cheia, destino da carne dos animais abatidos, uso de critérios para descarte de vacas, descarte de vacas por problemas reprodutivos e retenção de placenta, idade média de descarte de vacas, origem dos animais adquiridos e número de cães do lote.

Dinâmicas de grupo para levantamento de problemas sanitários e variáveis de risco para doenças da reprodução

Foram realizadas 4 dinâmicas grupais, por meio de reuniões com produtores dos assentamentos Taquaral, Tamarineiro, Paiolzinho e Mato Grande. As reuniões tiveram a participação, em média, de 14 assentados por assentamento e contaram com a participação de um facilitador treinado e colaboradores que anotavam as informações levantadas. Foi utilizada uma metodologia adaptada de Catley et al., (2002) visando realizar uma análise das incidências sazonais de doenças e problemas do rebanho, associada a matriz de escores onde para cada problema abordado/destacado pelo produtor o facilitador orientava a discussão para que o grupo apontasse os meses ou a época de maior frequência, visando também investigar variáveis de risco para problemas reprodutivos.

Análise estatística

Os cálculos de prevalência aparente de animais infectados e erro padrão foram estimados de acordo com Putt et al., 1987. Para o cálculo da prevalência de animais, assumiu-se que a amostragem foi do tipo conglomerado, de acordo com Putt et al., 1987. Para estudo dos fatores de risco associados à soropositividade para *Neospora caninum* nos rebanhos amostrados, foi realizada análise univariada por meio da estimativa intervalar da *odds ratio* (OR), executada com o auxílio do programa Win Episcope 2.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Prevalência da *Neospora caninum* em bovinos

Foram coletadas 392 amostras de sangue provenientes de 40 lotes distribuídos nos quatro assentamentos de Corumbá que possuíam um total de 657 fêmeas bovinas, sendo encontrado 43 animais soropositivos para *N. caninum* (Tabela 1).

A prevalência aparente simples de anticorpos para *N. caninum* e seus limites de IC (95%) foi estimada em 11,65%,

Tabela 1. Número de amostras coletadas e número de animais positivos nos quatro assentamentos de Corumbá, MS.

Assentamento	Número de		Positivos	% positivos
	Fêmeas	Amostras		
Mato Grande	292	146	16	10,95
Paiolzinho	231	155	12	7,74
Tamarineiro II	84	62	12	19,35
Taquaral	50	29	3	10,34
Total	657	392	43	

variando de 6,44% a 11,90%. A prevalência ponderada estimada foi de 9,17%, variando de 4,96% a 13,38%. Considerando-se que foi utilizada a amostragem por conglomerado para a estimativa da prevalência, foi inserido um fator de ponderação que considerou o peso de cada animal positivo no total da amostra na estimativa da prevalência (DEAN, 1994).

A prevalência encontrada de 12,23% foi inferior a informações de 30% obtidas em novilhas no pantanal por Andreotti et al. (2005) e próxima aos achados por Oshiro et al. (2007), de 14,9% em 22 municípios do MS. O percentual de animais reagentes nos diferentes rebanhos variou de 2% a 67%, uma variação considerada elevada, em 27/40 (N/n) rebanhos que têm pelo menos um animal positivo para a *N. caninum*.

As taxas de prevalência da neosporose em bovinos nas diferentes regiões do Brasil variaram de 7,6 a 30,13% (ALMEIDA, 2004). Foi encontrado o percentual de 11,2% (CORBELLINI et al., 2002) e 11,4% (VOGEL et al., 2006) no Rio Grande do Sul, em São Paulo de 20,0% em bovinos de corte e 35,5% em bovinos leiteiros (SARTOR et al., 2005), 8,8% em Rondônia (AGUIAR et al., 2005). Em Goiás MELO et al. (2006) encontraram em bovinos de corte de 29,6%, em bovinos de leite 30,4% e no rebanho de exploração mista de 43,3%. No Paraná 14,4% (GENNARI et al., 2005), de 10,4% na Bahia (JESUS et al., 2005), e Ragozo et al., (2003) encontraram 14,7% no Rio de Janeiro e 29,0% em Minas Gerais.

Essa diferença é decorrente do tipo de amostragem utilizada, como as provenientes de animais que sofreram abortamentos ou de uma amostragem simplesmente casualizada. A sensibilidade do método diagnóstico utilizado influencia também no índice de sororeatividade, exemplo desse fato é a constatação que o teste de ELISA detecta maior número de animais infectados que a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) (SARTOR et al., 2005). A ocorrência da neosporose pode variar principalmente com o tipo de exploração, manejo dos rebanhos e a presença de hospedeiros definitivos, dentre outros fatores.

Levantamento de variáveis de risco

Foram realizadas 37 entrevistas semi-estruturadas com produtores, para levantamento de variáveis de risco para doenças da reprodução em geral e para a Neosporose.

A proximidade do rebanho com animais silvestres, principalmente lobinhos, informada por 22 respondentes não foi considerada um fator de risco para a ocorrência da Neospora, com valor de ODD=1,119 e IC (0,363 - 3,901), embora esses animais silvestres sejam hospedeiros definitivos do *N. caninum*.

Dos produtores entrevistados, 72,97% possuíam cães no lote, embora não tenha sido constatada a correlação entre os canídeos e a ocorrência da neosporose nesses rebanhos, isso tem sido amplamente relatado como fator de risco para a infecção pós-natal por neospora em bovinos (PARÉ, et. al., 1998), pois normalmente é alta a correlação entre a presença de cães soropositivos para *N. caninum* e a alta soroprevalência do parasito (WOUDA et al., 1999).

De acordo com Corbellini et al. (2006) para cada cão na propriedade a probabilidade de uma vaca ser soropositiva aumenta 1.13 vezes. Além disso, os cães podem translocar fetos abortados e restos de placenta, que poderão servir de alimento a outros hospedeiros definitivos, como os lobinhos presentes na região.

Quanto ao descarte dos animais não há critérios definidos. Idade avançada foi citada como o principal critério para descarte de vacas, seguido por queda na produção de leite e vacas que “não pegam cria/vacas que falham”.

Os animais de reposição são oriundos, principalmente, de parcelas vizinhas dentro do próprio assentamento, além de fazendas próximas. A constante aquisição de animais soropositivos pode ser uma explicação para a frequência de infecção encontrada, bem como para a manutenção do agente de forma vertical no rebanho.

A produção de leite é a principal atividade econômica das famílias entrevistadas. Rebanhos leiteiros mostram maior ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* (26,2%) quando comparados aos de corte (19,19%) (RAGOZO et al., 2003).

Novilhas soropositivas produzem aproximadamente 1 kilo a menos de leite por dia que os animais soronegativos (THURMOND; HIETALA, 1997). Hernandez et al., (2001) realizaram um levantamento retrospectivo demonstrou uma queda de 3 a 4% na produção leiteira durante todo o período de lactação associado à exposição ao *N. caninum*, representando uma perda financeira de 128 dólares por vaca.

A falta de controle zootécnico dos animais dificulta a avaliação das variáveis de risco, quando inquiridos quanto ao número de vacas que abortaram, repetição de cio ou sobre retenção de placenta no período de um ano, os entrevistados não responderam ou não sabiam. Pela análise do resultado das entrevistas foi observado que os produtores conhecem poucas doenças que possam interferir nos índices reprodutivos de seu rebanho.

Informações obtidas nos quatro assentamentos, sobre o uso contínuo de placentina para identificar existência de problemas reprodutivos, mostraram que poucas famílias reconheciam o aborto e a retenção de placenta como possibilidade de problema de saúde, sendo associados a problemas de falta de água e alimento.

Quanto ao destino das placentas os produtores informaram que normalmente a vaca mesmo é que ingere. Mas quando foi feita a pergunta direta se os cães comem ou não, um número reduzido respondeu afirmativamente, sendo de consenso que isso não era freqüente. Esses dados reiteram a importância da presença de canídeos como fator de risco para ocorrência da *Neospora*. Wouda et al. (1999) analisaram amostras de soro sanguíneo de cães encontrando 23,6% de positivos oriundos de fazendas, e 5,5% em cães urbanos.

A pesquisa em sanidade animal visando caracterizar sistemas, processos e levantar problemas utilizando métodos convencionais e participativos tem demonstrado uma boa sobreposição entre o conhecimento local e empírico e o co-

nhecimento científico. Problemas reprodutivos no rebanho são geralmente de difícil percepção, o que foi apontado pela maioria dos produtores dos assentamentos rurais pesquisados nesse trabalho, a não ser em criações onde existe um controle zootécnico individual rígido dos animais. Dessa forma, fica difícil ao produtor compreender a necessidade de controle de enfermidades que ele não percebe o seu efeito e, não lhes categoriza como uma doença propriamente dita.

Os produtores não têm uma percepção das doenças da reprodução no rebanho, portanto programas de controle para *Neospora* devem ser elaborados de forma conjunta a outras doenças da reprodução e devem ser construídos de forma participativa para a efetiva apropriação dos conhecimentos e tecnologias pelo produtor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, D.M.; CAVALCANTE, G.T.; CAÑÓN-FRANCO, W.A.; RODRIGUES, A.A.R.; CHIEBAO, D.P.; LABRUNA, M.B.; CAMARGO, L.M.A.; GENNARI, S.M. Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos, ovinos e cães da Amazônia Ocidental Brasileira, Estado de Rondônia. In: I FÓRUM BRASILEIRO DE ESTUDOS SOBRE *Neospora caninum*, 1, 2005, São Paulo. *Anais...* São Paulo: CBPV, 2005. p. 31.
- ALMEIDA, M.A.O. Epidemiologia de *Neospora caninum*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. v. 13, supl. 1, p. 37-40, 2004.
- ANDREOTTI, R.; PAIVA, F.; LIMA-JUNIOR, M.S.C.; CAETANO, A.; MATOS, M.F.C. Clonagem e expressão da porção C-terminal do antígeno de superfície NC-43 de *Neospora caninum* e sua identidade com anticorpos de bovinos no estado de Mato Grosso do Sul. In: FÓRUM BRASILEIRO DE ESTUDOS SOBRE *Neospora caninum*, 1, 2005, São Paulo. *Anais...* Jaboticabal: CBPV, 2005. p. 21.
- ANDREOTTI, R.; OLIVEIRA, J.M.; SILVA, E.A.; OSHIRO, L.M.; MATOS, M.F.C. Occurrence of *Neospora caninum* in dogs and its correlation with visceral leishmaniasis in the urban area of Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Veterinary Parasitology*. v.135, n. 3-4, p.375-379, 2006.
- BJERKAS, I.; MOHN, S.F.; PRESTHUS, J. Unidentified cyst-forming sporozoon causing encephalomyelitis and myositis in dogs. *Zeitschrift für Parasitenkunde*, v. 70, p. 271-274. 1984.
- BRAUTINGAM, F.E.; HIETALA, S.K.; GLASS, R. Resultados de levantamentos sorológicos para espécie *Neospora* em bovinos de corte e leite. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15, 1996, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: PANVET, 1996, p. 284.
- CATLEY, A.; OSMAN, J.; MAWIEN, C.; JONES, B.A.; LEYLAND, T. J. Participatory analysis of seasonal incidences of diseases of cattle, disease vectors and rainfall

- in southern Sudan. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 53, n.4, p. 275–284, 2002.
- 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*, v.103, n.3, p.195-202, 2002.
- CORBELLINI, L.G.; SMITH, D.R.; PESCADOR, C.A.; SCHMITZ, M.; CORREA, A.; STEFFEN, D.; DRIEMEIER, D. Herd-level risk factors for *Neospora caninum* seroprevalence in dairy farms in southern Brazil. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 74, n. 2-3, p. 130-141, 2006.
- DEAN, A. G. *EpiInfo version 6: a word-processing, database, and statistic program for public health on IBM-compatible microcomputers*. Atlanta: Center for Diseases Control and Prevention, 1994. 601 p.
- DUBEY, J.P.; CAPENTER, J.L.; SPEER, C.A.; TOPPER, M. J.; UGLLA, 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. Neosporosis in caule: biology and economic impact. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.214, n.8, p.1160- 1163, 1999.
- DUBEY, J.P.; BUXTON, D.; WOUDA, W. The pathogenesis of bovine neosporosis. *Journal of Comparative Pathology*. v. 134, n. 4, p. 267-289, 2006.
- GENNARI, S.M.; SOUZA, S.L.; GUIMARÃES, J.S.; BERGAMASCHI, D.P. Anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães e bovinos de propriedades rurais produtoras de leite tipo B da região norte do Estado do Paraná: Estudo da prevalência e de fatores de risco. In: FÓRUM BRASILEIRO DE ESTUDOS SOBRE *Neospora caninum*, 1, 2005, São Paulo. *Anais...* Jaboticabal: CBPV, 2005, p.57.
- 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*, v.34, n. 2, p.159-161, 2004.
- GONDIM, L.F. *Neospora caninum* in wildlife. *Trends in parasitology*. v. 22, n. 6, p. 247-252, 2006.
- HERNANDEZ, J.; RISCO, C.; DONOVAN, A. Association between exposure to *Neospora caninum* and milk production in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 219, n. 5, p. 632-635, 2001.
- JESUS, E.E.V.; UZÊDA, R.S.; OTERO, A.R.S.; PINHEIRO, A.M.; ALMEIDA, M.A.O. Inquérito soroepidemiológico do *Neospora caninum* em bovinos criados na região semi-árida do Estado da Bahia. In: FÓRUM BRASILEIRO DE ESTUDOS SOBRE *Neospora caninum*, 1, 2005, São Paulo. *Anais...* Jaboticabal: CBPV, 2005. p. 67.
- LINDSAY, D.S.; DUBEY, J. P.; DUNCAN, R.B. Confirmation that dogs is a definitive host for *Neospora caninum*. *Veterinary Parasitology*, v.82, n.4, p.327-333, 1999.
- LOCATELLI-DITTRICH, R. *Diagnóstico sorológico, isolamento, cultivo e caracterização molecular de neospora caninum em bovinos leiteiros e em equínos no Estado do Paraná, Brasil*. 2002. 184f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.
- MCALLISTER, M.M., DUBEY, J.P., LINSDAY, D.S. Dogs are the definitive hosts of *Neospora caninum*. *International Journal Parasitology*, v.28, n.8, p.1473-1478, 1998.
- MELO, D.P.G.; DA SILVA, A.C.; ORTEGA-MORA, L. M.; BASTOS, S.A.; BOAVENTURA, C.M. Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos das microrregiões de Goiânia e Anápolis, Goiás, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. v.15, n3, p. 105-109, 2006.
- OLIVEIRA, J.M.; 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, Brazil. *Revista Brasileira Parasitologia Veterinária*. v.13, n.4, p.155-158. 2004.
- OSHIRO, L.M.; MATOS, M.F.C.; OLIVEIRA, J.M.; 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*, v.16, n.3, p.133-138, 2007.
- PARÉ, J.; FECTEAU, G.; FORTIN, M.; MARSOLAIS, G. Seroepidemiologic study of *Neospora caninum* in dairy herds. *Journal of American Veterinary Medical Association*. v.213, n. 11, p.1595-1598. 1998.
- PUTT, S.N.H.; SHAW, P.M.; WOODS, A.J. *Veterinary epidemiology and economics in Africa*. Reading: University of Reading, 1987. 130p.
- RAGOZO, A.M.A.R.; PAULA, V.S.O.; SOUZA, S.L.P.; BERGAMASHI, D.P.; GENNARI, S.M. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em soros bovinos procedentes de seis estados brasileiros. *Revista Brasileira Parasitologia Veterinária*, v.12, n.1, p.33-37, 2003.
- SARTOR, I.F.; GARCIA FILHO, A.; VIANNA, L.C. ; PITUCO, E.M.; DAL PAI, V.; SARTOR, R. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros e de corte da região de Presidente Prudente, SP. *Arquivo Instituto Biológico*, v.72, n.4, p.413-418, 2005
- THURMOND, M.C., HIETALA, S.K. Effect of *Neospora caninum* infection on milk production in first-lactation dairy cows. *Journal of American Veterinary Medical Association*. v. 210, n. 5, p. 672–674, 1997.
- TOMICH, R.G.P.; BOMFIM, M.R.Q.; PELLEGRIN, A.O.; FELIX, D.F.; DIAS, C.M.R.; KOURY, M.C.; BARBOSA-STANCIOLI, E.F. Frequência de bovinos positivos para *Leptospira* sp. em fazendas de gado de corte localizadas em Corumbá, MS. Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômicos do Pantanal, 4, 2004. *Anais ...*, Corumbá: SIMPAN, Sustentabilidade Regional, 2004.
- TOMICH, R.G.P. *Processo saúde-doença de bovinos em rebanhos de assentamentos rurais do município de Corumbá,*

- MS – Brasil*. 186p. 2007. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.
- VOGEL, F.S.F.; ARENHART, S.; BAUERMANN, F.V.; Anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos, ovinos e bubalinos no Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, v.36, n.6, p.1948-1951, 2006.
- WOUDA, W.; DJEKSTRA, T.; KRAMER, A. M. H.; MAANEN, C. V.; 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, 1999.

Recebido em 30 de abril de 2008.

Aceito para publicação em 14 de setembro de 2008.