

# FREQUÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Neospora caninum* EM BEZERRAS E NOVILHAS DE REBANHOS LEITEIROS NA MICRORREGIÃO DE LAVRAS, MINAS GERAIS

RAQUEL RIBEIRO DIAS SANTOS,<sup>1</sup> ANTONIO MARCOS GUIMARES,<sup>2</sup>  
CHRISTIANE MARIA BARCELLOS MAGALHÃES DA ROCHA<sup>3</sup> E CHRISTIAN HIRSCH<sup>3</sup>

1. Mestre em Ciências Veterinárias pela UFLA, consultora técnica em indústria de laticínios – raquelribeirodias@yahoo.com.br

2. Professor Associado do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras

3. Professores-adjuntos do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi determinar a frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* e os fatores de risco associados a soropositividade em bovinos de dezoito rebanhos leiteiros da microrregião de Lavras, sul de Minas Gerais. Para isso, coletaram-se 534 amostras de soros de bezerras (maiores de três meses idade) e novilhas até 24 meses de idade, e dividiram-se em dois grupos de acordo com a produção de leite da fazenda: grupo A (<1.000 litros de leite/dia) e grupo B (>1.000 litros de leite/dia). A sorologia foi realizada por meio da reação de imunofluorescência indireta (RIFI) e como ponto de corte o título de 1:200. Realizaram-se as análises descritivas de todas as variáveis deste estudo no programa SPSS 12.0 for Windows. Testou-se a associação

entre níveis de positividade para *N. caninum* nos rebanhos com as variáveis coletadas por meio de questionário, mediante o Teste Exato de Fisher e, para testar a diferença de médias, utilizou-se o Teste T de Student. A frequência nos rebanhos foi de 100% (18/18). A frequência média global de animais infectados por *N. caninum* foi de 46,25% (247/534) e 43,66% (93/213), para fazendas do grupo A, e de 47,97% (154/321) para o grupo B. Não se registrou diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre os dois grupos, nem entre os fatores de risco e a soropositividade para *N. caninum*. A infecção por *N. caninum* está amplamente distribuída entre bezerras e novilhas de rebanhos leiteiros da microrregião de Lavras, sul de Minas Gerais.

PALAVRAS-CHAVES: Anticorpos, *Neospora caninum*, imunofluorescência indireta, bovinos.

## ABSTRACT

### FREQUENCY OF ANTIBODIES ANTI-*Neospora caninum* IN CALVES AND HEIFERS IN DAIRY HERDS RAISED IN LAVRAS, MINAS GERAIS, BRAZIL

The objective of this study was to establish the frequency of infection and to analysis risk factors to *Neospora caninum* in calves and heifers from 18 dairy herds of Lavras, Minas Gerais State. Five hundred and thirty and four samples were screened by indirect immunofluorescence antibody test (IFAT) using cut off dilution of 1:200. The dairy herds were classified in two groups: group A) herds produced more than 1,000 lid of milk/day and group B) herds produced less than 1,000 lid of milk/day. The herd prevalence was

100% (18/18). The overall frequency of *N. caninum* infection was 46.25% (247/534) such as 43.66% (93/213) and 47.97% (154/321) in group A and B, respectively. There was no statistically significant difference between the groups ( $p>0.05$ ). There was no significant association between risk factor and serology for *N. caninum* ( $p>0.05$ ). The results indicate that the infection for *N. caninum* appears to be widespread between calves and heifers of dairy herds in microregion of the Lavras, south of Minas Gerais State.

KEY WORDS: Antibodies, indirect immunofluorescence antibody test, *Neospora caninum*, cattle.

## INTRODUÇÃO

*Neospora caninum* é um protozoário apicomplexa considerado uma importante causa de abortos em bovinos de todo o mundo (DUBEY, 2003). Os cães são reconhecidos como os hospedeiros definitivos, por contaminarem o ambiente com oocistos, após a ingestão de tecidos bovinos infectados com esse parasita (McALLISTER et al., 1988).

A infecção congênita é a principal forma de transmissão de *N. caninum* para os bovinos (ANDERSON et al., 1997). Já a transmissão horizontal que ocorre por ingestão de oocistos esporulados presentes no ambiente é considerada uma rota secundária de contaminação (DUBEY & SCHARES, 2006).

A presença de bovinos infectados com *N. caninum* tem sido relatada em países da América do Norte, Europa, Ásia, África e Oceania (DUBEY, 1999). Na América do Sul, rebanhos positivos para *N. caninum* foram notificados na Argentina, Brasil, Chile, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela (MOORE, 2005).

A prevalência de anticorpos anti-*N. caninum* em bovinos leiteiros pode ser muito alta, chegando até a 100% em alguns rebanhos (DUBEY & SCHARES, 2006). Como fatores de risco têm sido relatados os relacionados ao manejo, à idade dos animais e à presença de cães nas propriedades (AGUIAR et al., 2006). CORBELLINI et al. (2006) demonstraram que o número de cães por fazenda, o tamanho da propriedade (hectares) e a administração de *pool* de colostro constituem fatores de risco para a neosporose bovina em rebanhos leiteiros no sul do Brasil.

A região sul de Minas Gerais se destaca como importante bacia leiteira, abastecendo grandes centros como São Paulo, além de fornecer matéria-prima para indústrias de laticínios localizadas no próprio Estado. Nessa região, estudos epidemiológicos sobre a neosporose bovina são escassos. GUEDES (2006), em trabalho preliminar realizado em fazendas produtoras de leite tipo B e C da microrregião de Lavras, MG, observou que infecção por *N. caninum* está amplamente distribuída e evidenciou que a infecção horizontal

ou pós-natal pode constituir uma importante forma de transmissão de *N. caninum* para os bovinos leiteiros da referida microrregião.

O principal objetivo deste estudo foi determinar a frequência e os fatores de risco associados à soropositividade para *N. caninum* em bezerras e novilhas de dezoito propriedades leiteiras localizadas em sete municípios da microrregião de Lavras, sul de Minas Gerais.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização da área de estudo

A microrregião de Lavras pertence à mesorregião Campo das Vertentes. Ela possui uma população estimada em 145.075 habitantes, distribuída por nove municípios, em uma área total de 3.430.728 km<sup>2</sup>. Considerada um importante pólo de produção leiteira no sul de Minas Gerais, a microrregião de Lavras possui um total de 45.000 vacas ordenhadas e uma produção média anual de aproximadamente 112 milhões litros de leite (IBGE, 2004).

O clima da microrregião é do tipo CWA, segundo a classificação de KOPPEN, com duas estações bem definidas durante o ano. A chuvosa, geralmente, começa em outubro e se estende até março, e a seca compreende os meses de abril a setembro (ANTUNES, 1986).

Amostra do estudo: soros de bezerras e novilhas da microrregião de Lavras

As amostras de soros deste estudo foram selecionadas de um banco de soro bovino do Setor de Medicina Veterinária Preventiva do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras (DMV/UFLA). O citado banco possui 1.489 amostras de soros coletados em dezoito propriedades produtoras de leite tipo B e C, distribuídas por sete municípios, na microrregião de Lavras, visitadas uma única vez cada, no período de janeiro a março de 2004. As propriedades foram escolhidas da listagem da Cooperativa Agropecuária de Lavras por sorteio aleatório e facilidade de acesso.

Dividiram-se as amostras desse banco de soros em duas categorias: 1) bezerras acima

de três meses de vida e novilhas com menos de 24 meses de idade (n= 710); 2) vacas com 24 ou mais meses de idade (n= 779). Para este estudo foram utilizadas amostras de soros da primeira categoria. Essa escolha deveu-se ao fato de que, num estudo preliminar realizado por GUEDES (2006), utilizando amostras de soro de vacas acima de 24 meses de idade desse mesmo banco de soro (segunda categoria), encontrou-se uma frequência média global de 91,2% de animais soropositivos. Nesse mesmo estudo o autor verificou que a frequência de anticorpos anti-*N. caninum* em soros fetais coletados em matadouro foi de 12,7%. Em função desses resultados, objetivou-se identificar os fatores de risco que poderiam estar associados à soropositividade em fêmeas bovinas com menos de 24 meses de idade e estudar o papel da transmissão horizontal do *N. caninum* nesses rebanhos.

Para calcular o número de amostras de soros que permitissem inferir sobre a frequência de anticorpos anti-*N. caninum* em bovinos com menos de 24 meses de idade, utilizou-se a fórmula do Centro Panamericano de Zoonoses (CEPANZO, 1973) –  $n = p \times (100 - p) \frac{z^2}{(d \times p/100)^2}$  –, em que n= número de indivíduos a estudar (nº de amostras), p= prevalência esperada, d= erro esperado e z= grau de confiança a 95%. Considerando uma prevalência esperada (p) de 50%, um erro esperado (d) de 10% e um grau de confiança a 95% (z) de 1,96, deveriam ser utilizadas no mínimo 384 amostras de soros.

Para a realização deste estudo foram utilizadas 534 amostras de soros de fêmeas bovinas menores de 24 meses de idade, subdivididas em dois grupos de acordo com a produção diária de leite das respectivas propriedades: A) oito fazendas com uma produção de leite abaixo de 1.000 litros/dia; B) dez fazendas com uma produção de leite acima de 1.000 litros/dia. Esses animais estavam distribuídos em dezoito propriedades localizadas nos seguintes municípios (e respectivos números de fazendas): Carrancas – 59 (2); Ijaci – 25 (1); Ingaí – 218 (7); Lavras – 95 (3); Luminárias – 32 (1); Nepomuceno – 79 (3); e Ribeirão Vermelho – 26 (1).

Para caracterizar as fazendas, no momento da coleta das amostras foram aplicados questionários

aos responsáveis pelos rebanhos visando verificar as principais características das propriedades, que serviram de variáveis independentes para este estudo (Tabelas 1 e 2).

Amostra do estudo: soros de cães da microrregião de Lavras

Utilizaram-se neste estudo 213 amostras de soros coletadas de cães criados em fazendas leiteiras localizadas nos municípios de Lavras (n= 85) e Carrancas (n= 128). As amostras de soros de cães da cidade de Lavras foram coletadas durante a campanha de vacinação contra raiva em agosto de 2007 e as amostras procedentes de Carrancas foram gentilmente cedidas pelo Dr. Lívio Martins Costa Júnior, do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CCAA/UFMA), coletadas de abril de 2004 a março de 2005.

#### Cultivo celular de *Neospora caninum*

O antígeno utilizado na reação de imunofluorescência indireta (RIFI) constitui-se de taquizoítos de *N. caninum* gentilmente cedidos pela Dr<sup>a</sup> Solange Maria Gennari da Faculdade de Medicina e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ/USP) e mantidos em cultivo de células Vero no Laboratório de Virologia do DMV/UFLA.

O meio de cultura utilizado para o crescimento celular foi o RPMI (Sigma), suplementado com 5% de soro fetal bovino e antibióticos. Havendo necessidade, foi substituído a cada três a cinco dias conforme confluência (aderência) das células e fechamento da monocamada celular. Para cultivo do parasito, empregou-se o mesmo meio, mas sem soro fetal bovino. Inocularam-se as garrafas quando a confluência estava entre 80% a 100%. Após a ruptura de pelo menos 80% da monocamada, esta foi removida com o auxílio de raspadores celulares (*cell scrapers*), o conteúdo homogeneizado e submetido à lise mecânica das células Vero, por meio da passagem em seringa de 10 ml e agulhas calibre 21 x 7, ambas estéreis. Após isso, transferiu-se o material para tubo tipo Falcon de 15 ml, centrifugado por dez minutos a 4°C e 500g. Desprezou-se o sobrenadante, e o

material precipitado foi ressuspenso em solução tampão PBS (pH 7,2-7,4) e lavado por três vezes. A seguir as cavidades das lâminas foram preenchidas com 20 µL de suspensão e deixadas para secar à temperatura ambiente. Depois de fixadas com metanol, mantiveram-se as lâminas em caixas de polipropileno a -20°C até o momento do uso.

Sorologia para *N. caninum* em bovinos e cães da microrregião de Lavras

Realizou-se a RIFI conforme a técnica descrita por MADRUGA et al. (2001) no Laboratório de Parasitologia do DMV/UFLA. Conjugado anti-IgG bovino (Sigma Chemical) foi utilizado na diluição 1:200 em PBS-Tween 20. Considerou-se positivo (*cut off*) o soro que apresentou título na diluição de 1:200 e completa fluorescência da superfície dos taquizoítos de *N. caninum* (DUBEY & SCHARES, 2006). No caso das amostras de soros caninos utilizou-se como ponto de corte o título de 1:50 (SILVA et al., 2007). Em todas as lâminas foram adicionados controles positivo e negativo, com o intuito de evitar possíveis erros.

Análise estatística

Para a análise do questionário e resultados da sorologia dos bovinos, formou-se um banco

de dados no programa EPIDATA 3.1. As análises descritivas de todas as variáveis deste estudo foram realizadas no programa SPSS 12.0 for Windows. Em seguida buscou-se a associação entre níveis de positividade nos rebanhos com as variáveis coletadas pelo questionário, por meio do Teste Exato de Fisher, e razão de prevalências pelo programa EPIINFO 6.04. Para testar a diferença de médias, utilizou-se o Teste T de Student, inclusive com o teste de igualdade de variâncias. Para todos os cálculos considerou-se o grau de significância de 95%.

## RESULTADOS

Caracterização das propriedades leiteiras

Os parâmetros descritivos das fazendas dos grupos A (<1.000 litros de leite/dia) e B (>1.000 litros de leite/dia) constam nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. A área da propriedade, o número médio de vacas em lactação e a produção média de leite por fazenda por dia apresentaram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os dois grupos. Embora as propriedades do grupo B tenham uma área (ha) maior que as do grupo A, em relação à média de produção de litros de leite por vaca/dia, não foi observada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) no Teste T entre os dois grupos (Tabela 1).

**TABELA 1.** Parâmetros descritivos das propriedades leiteiras dos grupos A (<1.000 litros de leite/dia) e grupo B (>1.000 litros de leite/dia) da microrregião de Lavras, MG, 2004

Características	Média ± dp (Mínimo - Máximo)	
	Grupo A	Grupo B
Área da propriedade (ha)	108,8 <sup>a</sup> ± 85,5 (21 - 300)	490,4 <sup>b</sup> ± 530,1 (110 - 1.500)
Número médio de vacas em lactação	32,8 <sup>a</sup> ± 12,3 (20 - 62)	128,5 <sup>b</sup> ± 45,1 (50 - 205)
Produção total média leite fazenda/dia	557,8 <sup>a</sup> ± 212,8 (250 - 850)	1.988,2 <sup>b</sup> ± 721,0 (1.250 - 3800)
Produção média por vaca/dia	16,7 <sup>a</sup> ± 4,8 (8 - 23)	17,6 <sup>a</sup> ± 4,9 (9 - 26)
Intervalo médio entre partos (meses)	13,2 <sup>a</sup> ± 1,5 (12 - 16)	14,0 <sup>a</sup> ± 1,4 (12 - 17)

Valores seguidos por letras diferentes na linha divergem entre si pelo teste t de Student ( $p < 0,05$ ).

Embora não tenham sido tratados estatisticamente, observou-se que os valores da Tabela 2, referentes às características zootécnicas e de manejo das fazendas dos grupos A e B, apresentaram pequenas variações. Mesmo com uma menor proporção de animais puros em relação aos mestiços,

nas fazendas do grupo B predominou a produção de leite tipo B com 100% das vacas ordenhadas mecanicamente. Em ambos os grupos, os bovinos descartados eram repostos quase exclusivamente por animais da própria fazenda.

**TABELA 2.** Caracterização das propriedades leiteiras dos Grupos A (<1.000 litros de leite/dia) e B (>1.000 litros de leite/dia) da microrregião de Lavras, MG, 2004

Características	Frequência (%)	
	Grupo A	Grupo B
Tipo de leite produzido		
Tipo B	62,5	90,0
Tipo C	37,5	10,0
Tipo de ordenha		
Manual	12,5	0,0
Mecânica	87,5	100,0
Composição racial do rebanho		
Puro	77,8	54,5
Mestiço	22,2	18,2
Ambos	0,0	27,3
Tipo de criação dos animais		
Semi-intensivo	75,0	70,0
Intensivo	25,0	30,0
Tipo de alimentação do rebanho		
Pasto + concentrado	77,8	54,5
Confinado (concentrado + volumoso no cocho)	22,2	45,5
Modo de reposição dos animais de descarte		
Com animais do próprio rebanho	88,9	90,9
Compra de novos animais	11,1	9,1
Histórico de aborto		
Sim	75,0	90,0
Não	25,0	10,0
Intervalo entre partos		
Até quatorze meses	75,0	80,0
Acima de quatorze meses	25,0	20,0
Presença de cães		
Sim	100,0	100,0
Não	0,0	0,0

#### Frequência e fatores de risco para *Neospora caninum*

A frequência de anticorpos anti-*N. caninum* observada em bovinos das propriedades dos grupos A e B constam na Tabela 3. A frequência média global foi de 46,25% (247/534); e 100% (18/18) das fazendas com animais soropositivos.

A frequência média de animais infectados por *N. caninum* foi de 43,66% para fazendas do

grupo A (variando de 32,00% a 72,22% por rebanho), e de 47,97% para o grupo B (variando de 25,00% a 77,77% por rebanho). Não se observou diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre ambos os grupos.

Com base na análise estatística dos questionários aplicados aos responsáveis pelas fazendas, nenhum dos fatores de risco testados apresentou associação significativa ( $p > 0,05$ ) com a frequên-

cia de animais soropositivos para *N. caninum*. A frequência média de soropositividade foi maior ( $p < 0,05$ ) nos rebanhos que apresentaram intervalo

entre partos acima de 410 dias, em comparação com a frequência dos demais rebanhos envolvidos neste estudo.

**TABELA 3.** Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bezerras (acima de três meses de vida) e novilhas (menores de 24 meses de idade) de propriedades leiteiras dos grupos A (<1.000 litros de leite/dia) e B (>1.000 litros de leite/dia) da microrregião de Lavras, MG, 2004

Grupos	Propriedades	Nº de animais testados	Nº de animais positivos	Frequência (%)
A	1	18	13	72,22
	2	25	8	32,00
	3	32	16	50,00
	4	29	13	44,82
	5	29	13	44,82
	6	32	13	44,82
	7	28	8	32,00
	8	20	9	45,00
Subtotal A	8	213	93	43,66
B	9	49	26	53,06
	10	31	11	35,48
	11	32	8	25,00
	12	32	12	37,50
	13	26	8	30,76
	14	27	21	77,77
	15	32	21	65,62
	16	30	16	53,33
	17	32	14	43,75
	18	30	17	56,66
Subtotal B	10	321	154	47,97
Total A + B	18	534	247	46,25

A maioria das fazendas possuía histórico de aborto, entretanto, não houve associação significativa ( $p > 0,05$ ) com a frequência de animais positivos. Não foi possível verificar a associação entre a infecção por *N. caninum* em bovinos e a presença de cães nas fazendas, já que em 100% das propriedades se registrou a presença desses animais. Em 213 amostras de soros, coletadas de cães criados em fazendas produtoras de leite localizadas nos municípios de Carrancas e Lavras, quinze (7,0%) foram positivas para *N. caninum*.

## DISCUSSÃO

O resultado deste estudo indica que a infecção por *N. caninum* está presente em rebanhos lei-

teiros da microrregião de Lavras numa frequência maior que a observada por outros pesquisadores em Minas Gerais, que variaram de 6,8% (COSTA et al., 2001) a 29,0% (RAGOZO et al., 2003); entretanto, próxima dos níveis relatados em estudos sorológicos realizados em outros países (DUBEY, 1999). As diferenças na frequência de soropositividade entre os dezoito rebanhos testados podem ter ocorrido em razão do pequeno número de amostras coletadas nessas fazendas. Além disso, é difícil a comparação entre diferentes estudos de soroprevalência, já que a população estudada, o tipo de amostragem, a sensibilidade do método de diagnóstico e os valores de pontos de cortes adotados exercem influência nesses resultados (SARTOR et al., 2003).

A frequência média global de animais infectados por *N.caninum* neste estudo foi de 46,25 % para bezerras e novilhas até 24 meses de idade. GUEDES (2006) observou que a frequência média global de vacas soropositivas para *N. caninum*, oriundas das mesmas propriedades envolvidas no presente estudo, foi de 91,2% (510/559). Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os distintos grupos testados (bezerras e novilhas *versus* vacas), fato que evidencia a ocorrência de transmissão horizontal e sugere a presença de oocistos esporulados de *N. caninum* no ambiente (DIJKSTRA et al., 2002).

DAVISON et al. (1999), DYER et al. (2000) e SANDERSON et al. (2000) observaram aumento ( $p < 0,05$ ) da soroprevalência com incremento da idade dos bovinos, sugerindo a ocorrência de infecção pós-natal em rebanhos nos EUA. No norte do Paraná, GUIMARÃES et al. (2004) observaram que a soroprevalência para *N.caninum* foi menor ( $p < 0,05$ ) em fêmeas bovinas com idade inferior a 24 meses e concluíram que a idade constitui um fator de risco para presença de neosporose bovina em rebanhos leiteiros.

Em estudo analisando dezoito rebanhos leiteiros oriundos de quatorze municípios de Minas Gerais a frequência de infecção por *N. caninum* variou de nenhum animal positivo em Lavras a 72,73% em Caeté (MELO et al., 2001). Nesse estudo, em que os animais foram divididos em três faixas etárias, a frequência de animais positivos de sete a dezoito meses foi de 7,69% (5/65) em rebanhos produtores de leite tipo C e 30,77% (16/52) em fazendas produtoras de leite tipo A/B. Em relação aos animais de 19 a 30 meses de idade a frequência de positivos variou de 12,33% (9/73) no grupo produtor de leite tipo C a 32,08% (17/53) nos produtores de leite tipo A/B. Nos animais com idade acima de 31 meses a frequência variou de 14,42% (30/208) nos produtores de leite tipo C e 24,06% (32/132) no grupo produtor de leite tipo A/B.

Em outro estudo realizado em bovinos provenientes de seis estados brasileiros (MG, PR, SP, RJ, MS e RS) a frequência de soropositivos conforme a idade foi de 12,50% para animais de 0 a 24 meses, 20,20% para animais de 24 a 48 meses, 25,60% para 48 a 72 meses e 24,10% para

animais de 72 a 181 meses de idade (RAGOZO et al., 2003).

Em estudo realizado por RINALDI et al. (2005) em relação aos fatores de risco para a infecção por *N.caninum*, vacas e novilhas tiveram maior soroprevalência que bezerras. Já CORBELLINI et al. (2006) observaram que a soropositividade não diferiu estatisticamente ( $p > 0,05$ ) de acordo com a idade dos animais.

No presente estudo, não houve associação significativa ( $p > 0,05$ ) entre a frequência de animais soropositivos nos rebanhos testados e a quantidade diária de leite produzido nas fazendas dos grupos A e B. Na Espanha, QUINTANILLA-GOZALO et al. (1999) observaram que o tamanho do rebanho leiteiro não apresentou associação significativa ( $p > 0,05$ ) com a infecção por *N. caninum*. Outros trabalhos, realizados no Brasil, também demonstraram a não-associação entre positividade para *N. caninum* em bovinos e a produção de leite (OGAWA et al., 2005), e entre o tamanho da propriedade (CORBELLINI et al., 2006).

Embora a presença de anticorpos anti-*N. caninum* em vacas individualmente só indique exposição ao parasito, a probabilidade de aborto em bovinos soropositivos é duas vezes maior em relação àqueles soronegativos (THURMOND & HIETALA, 1997; WOLDA et al., 1999). GARCÍA-VÁZQUEZ et al. (2002), no México, encontraram associação significativa ( $p < 0,05$ ) entre soropositividade para *N. caninum* e a frequência de abortos em rebanhos leiteiros. No entanto, no presente estudo não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre o histórico de abortos nos rebanhos leiteiros e a frequência de bovinos positivos para *N. caninum*. Fato similar foi relatado por SADREBAZZAZ et al. (2004), em estudo realizado com bovinos leiteiros no Irã.

Na análise dos fatores de risco do presente estudo, nenhum deles apresentou associação significativa ( $p < 0,05$ ) com a soropositividade para *N. caninum*. Contudo, a frequência média de soropositividade foi maior ( $p < 0,05$ ) nos rebanhos que apresentaram intervalo entre partos acima de 410 dias, quando comparados às outras fazendas.

THURMOND & HIETALA (1997) e WALDNER et al. (1998) verificaram associação

significativa ( $p < 0,05$ ) entre a positividade para *N. caninum* e uma maior frequência de abortos e natimortos em vacas leiteiras. Entretanto, AGUIAR et al. (2006) não encontraram associação significativa ( $p > 0,05$ ) entre a prevalência de *N. caninum* e a ocorrência de problemas reprodutivos em bovinos leiteiros na Amazônia.

No presente estudo, não foi possível verificar a associação entre a infecção por *N. caninum* em bovinos e a presença de cães nas fazendas, já que em 100% das propriedades foi registrada a ocorrência desses animais. A escassez de informações sobre a frequência da infecção no hospedeiro definitivo, o cão, em fazendas da microrregião de Lavras, não permite determinar qual a participação da transmissão horizontal ou pós-natal na infecção dos bovinos desta região. Entretanto, em 213 amostras de soros coletadas de cães criados em fazendas produtoras de leite localizadas nos municípios de Carrancas e Lavras, quinze (7,0%) foram positivas para *N. caninum*. Embora seja uma amostragem pequena, demonstra a presença de cães infectados por *N. caninum* em propriedades leiteiras da microrregião de Lavras, reforçando a necessidade de novos estudos epidemiológicos para se estabelecer a relação de causalidade e verificar o papel da transmissão horizontal na epidemiologia da neosporose bovina em rebanhos leiteiros desta região.

## CONCLUSÕES

A infecção por *N. caninum* está amplamente distribuída entre bezerras e novilhas da microrregião de Lavras, sul de Minas Gerais. Há evidências de que a transmissão horizontal contribui para a manutenção do parasito em rebanhos leiteiros desta região.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, D. M.; CAVALCANTE, G. T.; RODRIGUES, A. A. R.; LABRUNA, M. B.; CAMARGO, L. M. A.; CAMARGO, E. P.; 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.

ANDERSON, M. L.; REYNOLDS, J. P.; ROWE, J. D.; SVELOW, K. W.; PACKHAM, A. E.; BARR, B. C.; CONRAD, P. A. Evidence of vertical of *Neospora* sp. infection in dairy cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 210, p. 1169-1172, 1997.

ANTUNES, F. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v. 12, n. 1-3, p. 9-13, 1986.

CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSIS. **Procedimientos para estudios de prevalencia de enfermedades crónicas en el ganado**. Ramos Mejia, Buenos Aires, 1973. 35 p. (Nota Técnica, 18).

CORBELLINI, L. G.; SMITH, D. R.; PESCADOR, C. A.; SCHMITZ, M.; CORREA, A.; STEFFEN, D. J.; 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.

COSTA, G. H. N.; CABRAL, D. D.; VARANDAS, N. P.; SOBRAL, E. A.; BORGES, F. A.; CASTAGNOLLI, K. L. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* e anti-*Toxoplasma gondii* em soros de bovinos pertencentes aos estados de São Paulo e Minas Gerais. **Semina**, v. 22, n. 1, p. 61-66, 2001.

DAVISON, H. C.; OTTER, O.; TREES, A. J. Estimation of vertical and horizontal transmission parameters of *Neospora caninum* in dairy cattle. **International Journal for Parasitology**, v. 29, n. 10, p. 1683-1689, 1999.

DIJKSTRA, T. H.; BARKEMA, H. W.; EYSKER, M.; BEIBOER, M. L.; WOUDE, W. Natural transmission routes of *Neospora caninum* between farm dogs and cattle. **Veterinary Parasitology**, v. 31, n. 2, p. 99-104, 2002.

DUBEY, J. P. Neosporosis in cattle. **Journal of Parasitology**, v. 89, p. 542-556, 2003.

DUBEY, J. P. Neosporosis in cattle: biology and economic impact. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 214, n. 8, p. 1160-1163, 1999.

DUBEY, J.P.; SCHARES, G. Diagnosis of bovine neosporosis. **Veterinary Parasitology**, v. 140, n. 1-2, p. 1-34, 2006.

DYER, R. M.; JENKINS, M. C.; KWOK, O. C. H.; DOUGLAS, L. W.; DUBEY, J. P. Serologic survey of *Neospora caninum* infection in a closed dairy cattle herd in Maryland: risk of serologic reactivity by production groups. **Veterinary Parasitology**, v. 90, n. 3, p. 171-181, 2000.



- GARCÍA-VÁZQUEZ, Z.; CRUZ-VÁZQUEZ, C.; MEDINA-ESPINOZA, L.; GARCÍA-TÁPIA, D.; CHAVARRIA-MARTINEZ, B. Serological survey of *Neospora caninum* infection in dairy cattle herds in Aguascalientes, Mexico. **Veterinary Parasitology**, v. 106, p. 115-120, 2002.
- GUEDES, P. H. M. **Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em vacas e fetos provenientes de municípios do Sul de Minas Gerais**. Lavras, 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.
- GUIMARÃES JR., J. S.; SOUZA, S. L. P.; BERGAMASCHI, D. P.; GENNARI, S. M. Prevalence of *Neospora caninum* antibodies and factors associated with their presence in dairy cattle of the north of Paraná state, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 124, n. 1-2, p. 1-8, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA—IBGE. 2006. Produção da pecuária municipal. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Produção Pecuária/Produção da Pecuária Municipal%5Banual%5D/2004/>. Acesso em: 15 ago. 2007.
- MADRUGA, C. R.; ARAÚJO, F. R.; SOARES, C. O. **Imunodiagnóstico em medicina veterinária**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001.
- 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.
- MELO, C. B.; LEITE, R. C.; SOUZA, G. N.; LEITE, R. C. Frequência de infecção por *Neospora caninum* em dois diferentes sistemas de produção de leite e fatores predisponentes à infecção em bovinos em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 10, n. 2, p. 67-74, 2001.
- MOORE, D. P. Neosporosis in South America. **Veterinary Parasitology**, v. 127, n. 1, p. 87-97, 2005.
- OGAWA, L.; FREIRE, R. L.; VIDOTTO, O.; GONDIM, L. F. P.; NAVARRO, I. T. Occurrence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dairy cattle from the northern region of the Paraná State, Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 3, p. 312-316, 2005.
- QUINTANILLA-GOZALO, A.; PEREIRA-BUENO, J.; TABERÉS, E.; INNES, E. A.; GONZÁLEZ-PANIELLO, R.; ORTEGA-MORA, L.M. Seroprevalence of *Neospora caninum* infection in dairy and beef cattle in Spain. **International Journal for Parasitology**, v. 29, p. 1201-1208, 1999.
- RAGOZO, A. M. A.; PAULA, V. S. O.; SOUZA, S. L. P.; BERGAMASCHI, D. P.; GENNARI, S. M. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em soros bovinos procedentes de seis estados brasileiros. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 12, n. 1, p. 33-37, 2003.
- RINALDI, L.; FUSCO, G.; MUSELLA, V.; VENEZIANO, V.; GUARINO, A.; TADDEI, R.; CRINGOLI, G. *Neospora caninum* in pastured cattle: determination of climatic, environmental, farm management and individual animal risk factors using remote sensing and geographical information systems. **Veterinary Parasitology**, v. 128, p. 219-230, 2005.
- SADREBAZZAZ, A.; HADDADZADEH, H.; ESMAILNIA, K.; HABIBI, G.; VOJGANI, M.; HASHEMIFESHARAKI, R. Serological prevalence of *Neospora caninum* in healthy and aborted dairy cattle in Mashhad, Iran. **Veterinary Parasitology**, v. 124, p. 201-204, 2004.
- SANDERSON, M. W.; GAY, J. M.; BASZLER, T. V. *Neospora caninum* seroprevalence and associated risk factors in beef cattle in northwestern United States. **Veterinary Parasitology**, v. 90, n. 1-2, p.15-24, 2000.
- SARTOR, I. F.; HASEGAMA, M. Y.; CANAVESSI, A. M. O.; PINCKNEY, R. D. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em vacas leiteiras avaliados pelo método de ELISA e RIFI no município de Avaré, SP. **Semina Ciências Agrárias**, v. 24, p. 3-10, 2003.
- SILVA, D. O.; LOBATO, J.; MINEO, T. W. P.; MINEO, J. Evaluation of serological tests for the diagnosis of *Neospora caninum* infection in dogs: optimization of cut off titers and inhibition studies of cross-reactivity with *Toxoplasma gondii*. **Veterinary Parasitology**, v. 143, n. 3-4, p. 234-244, 2007.
- THURMOND, M. C.; HIETALA, S. K. Effect of congenitally acquired *Neospora caninum* infection on risk of abortion and subsequent abortions in dairy cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 58, p.1381-1385, 1997.
- WALDNER, C. L.; JANZEN, E. D.; RIBBLE, C. S. Determination of association between *Neospora caninum* infection and reproductive performance in beef herds. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 213, p. 685-690, 1998.

WOLDA, W.; BARTELS, C. J.; MOEN, A. R. Characteristics of *Neospora caninum*-associated abortions storms in dairy herds in the Netherlands (1995 to 1997). **Theriogenology**, v. 52, n. 2, p. 233-245, 1999.

---

Protocolado em: 22 dez. 2007. Aceito em: 28 ago. 2008.