

Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros no oeste do estado de Santa Catarina, Brasil*

Marina Paula Lorenzetti^{1,2}, Neuber José Lucca², Luan Cleber Henker², Gustavo Machado³, Danilo Carloto Gomes⁴, Ricardo Evandro Mendes⁵, David Driemeier⁶ e Renata Assis Casagrande⁷⁺

ABSTRACT. Lorenzetti M.P., Lucca N.J., Henker L.C., Machado G., Gomes D.C., Mendes R.E., Driemeier D. & Casagrande R.A. [Occurrence of anti-*Neospora caninum* antibodies in dairy cattle in the western of Santa Catarina, Brazil.] Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros no oeste do estado de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 38(3):243-249, 2016. Laboratório de Patologia Animal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC 88520-000, Brasil. E-mail: renata.casagrande@udesc.br

The neosporosis is considered a major cause of neonatal mortality and abortion in cattle, causing great economic and reproductive losses. The aim of this study was to investigate the occurrence of antibodies against *N. caninum* in dairy cattle in Concordia, which is considered one of the biggest milk producers in the Santa Catarina state. Antibody was detected by indirect immunofluorescence (IFI), with the cut-off of 1:200. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics and frequency distribution. The variables questioned were analyzed first by a univariate logistic regression to evaluate the association between abortion history and general management practices used in the farm with seropositive animals were selected for multivariate analysis if $P < 0.25$. Chi-square was performed to estimate the proportion of seropositive animals, of the total of animals sampled, with a confidence interval of 95% ($P \leq 0.05$). An occurrence of 7,7% (23/299) seropositive animals were detected, and 51,9% (14/27) of the farms sampled with at least one positive animal. Regarding the age variable, a risk of 1.89 higher of having seropositive with the introduction of females in the first birth was observed, and the elimination of dogs in contact with cows in the farm demonstrated a risk 0.52 lower for neosporosis. There was no significant difference ($P > 0.05$) for all other variables questioned and its association with seropositive animals. Therefore, in this study it can be concluded that the dairy cattle from this region in study are potentially exposed to infection by *N. caninum*.

KEY WORDS. Abortion, neosporosis, Santa Catarina West, serology.

*Recebido em 22 de outubro de 2015.

Aceito para publicação em 15 de janeiro de 2016.

¹ Médica-veterinária, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV), Faculdade de Veterinária (FAVET), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves, 9090, Porto Alegre, RS 91540-000. E-mail: marinapaulavet@hotmail.com

² Curso de Medicina Veterinária, Instituto Federal Catarinense (IFC), Campus Concórdia, Rodovia SC 238, Km 08, Vila Fragosos, Concórdia, SC 89700-000. E-mail: neuberlucca@gmail.com; henkerluan@hotmail.com

³ Médico-veterinário, MSc. PPGCV, FAVET, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9090, Porto Alegre, RS 91540-000. E-mail: gustavoetal@gmail.com

⁴ Médico-veterinário, DSc. Laboratório de Patologia Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Av. Senador Felinto Muller, 2443, Campo Grande, MS 79070-900. E-mail: dcgomes_vet@yahoo.com.br

⁵ Médico-Veterinário, DSc. Instituto Federal Catarinense, Campus Concórdia, Rodovia SC 238, Km 08, Vila Fragosos, Concórdia, SC 89700-000. E-mail: ricardo.mendes@ifc-concordia.edu.br

⁶ Médico-Veterinário, Dr.MV, FAVET, UFRGS, Av. Bento Gonçalves, 9090, Porto Alegre, RS 91540-000. E-mail: ddriemeier@gmail.com - bolsista CNPq.

⁷ Médica-veterinária, DSc. Laboratório de Patologia Animal, Centro Agroveterinário, Universidade do Estado de Santa Catarina, Av. Luiz de Camões, 2090, Lages, SC 88520-000. +Autora para correspondência, E-mail: renata.casagrande@udesc.br

RESUMO. A neosporose é considerada uma das principais causas de aborto e mortalidade neonatal em bovinos, levando a grandes perdas econômicas e reprodutivas. Neste estudo, objetivou-se pesquisar a ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em vacas leiteiras no município de Concórdia, que é considerado um dos maiores produtores de leite do estado de Santa Catarina. Para a pesquisa de anticorpos utilizou-se a técnica de Imunofluorescência Indireta (RIFI), com ponto de corte 1:200. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva e inferencial e distribuição de frequências. As variáveis questionadas foram analisadas primeiramente através de uma regressão logística univariada, com o objetivo de avaliar a associação entre histórico de aborto e práticas de manejo geral adotadas na propriedade com animais soropositivos. Estes animais também foram selecionados para análise multivariada ($P < 0,25$). Realizou-se o teste de qui-quadrado para avaliar a proporção de animais soropositivos, sobre o total de animais amostrados, adotando-se um intervalo de confiança de 95% ($P \leq 0,05$). Nas amostras analisadas, 7,7% (23/299) foram positivos com 51,9% (14/27) das propriedades amostradas com pelo menos um animal positivo. Com relação a variável idade, observou-se um risco 1,89 vezes maior de ocorrer soropositivos com a introdução de fêmeas primíparas na propriedade. A eliminação de cães contactante na propriedade demonstrou um risco 0,52 vezes menor para neosporose. Não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para as demais variáveis questionadas e sua associação com animais soropositivos. Portanto, neste estudo pode-se concluir que os bovinos leiteiros da região estudada estão potencialmente expostos à infecção por *N. caninum*.

PALAVRAS-CHAVE. Aborto, neosporose, Oeste de Santa Catarina, sorologia.

INTRODUÇÃO

A neosporose, doença causada pelo protozoário *Neospora caninum*, é considerada uma das principais causas de aborto em bovinos (Anderson et al. 2000, Dubey & Lindsay 1996, Dubey 1999), podendo ainda interferir na produtividade dos rebanhos soropositivos (Thurmond & Hietala 1996). Os cães domésticos e alguns canídeos selvagens são considerados hospedeiros definitivos (Dubey & Lindsay 1996). Os bovinos são os principais hospedeiros intermediários, pois uma vez infectados permanecem portadores por toda a vida (Innes et al. 2002).

A infecção por *N. caninum* ocorre pelas vias vertical e horizontal, através da ingestão de oocistos

esporulados ou de cistos teciduais por carnívoros (Dubey et al. 1992, Björkman et al. 1996, McAllister et al. 1998, Anderson et al. 2000). A transmissão ocorre pela eliminação de oocistos nas fezes dos cães (Dubey 2003, Dubey et al. 2007) e a alimentação desses com restos placentários provenientes de vacas soropositivas (Dijkstra 2002). O diagnóstico é realizado através da necropsia do feto abortado e sorologia dos animais (Paré et al. 1998, Farias 2007).

A neosporose constitui uma importante causa de aborto em bovinos leiteiros no Brasil (Farias 2007), sendo notificada nos diferentes estados (Andreotti et al. 2003). Embora o parasito apresente ampla distribuição em muitas regiões geográficas do Brasil, pouco se conhece sobre a condição epidemiológica no país (Teixeira et al. 2010).

A região Oeste de Santa Catarina (SC) responde por mais de dois terços da produção leiteira estadual e neste contexto, o município de Concórdia, representa grande importância na produção leiteira, constituindo um dos principais produtores catarinense (Santos et al. 2006). Portanto, o objetivo deste estudo foi determinar a ocorrência de anticorpos anti-*N. caninum* em bovinos leiteiros do município de Concórdia.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado com amostras de sangue colhidas de bovinos leiteiros, fêmeas, a partir de dois anos de idade, em fase de lactação, provenientes de propriedades rurais integradas a uma cooperativa, de um total de 714 propriedades do município de Concórdia. Selecionou-se 27 propriedades, de forma aleatória por sorteio, sendo todas as vacas em fase de lactação de cada propriedade foram amostradas. Esta pesquisa foi realizada após avaliação e aprovação do Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) do IFC-Concórdia sob o número 03/2014.

Processamento das amostras

Após contenção física dos animais, foram colhidos aproximadamente 10 mL de sangue por meio de venopunção da veia jugular e acondicionados em tubos estéreis sem anticoagulante, previamente identificados. Estes tubos foram mantidos em temperatura ambiente para posterior centrifugação e obtenção do soro sanguíneo, armazenados em criotubos, congelados a -20°C e encaminhados ao Setor de Patologia Veterinária (SPV) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), para realização do teste de imunofluorescência indireta (RIFI) para pesquisa de imunoglobulinas G (IgG) anti-*N. caninum*. O ponto de corte considerado indicativo da infecção foi de 1:200.

Para diagnóstico sorológico através da técnica de RIFI, utilizaram-se lâminas previamente sensibilizadas

contendo os taquizoítos de *N. caninum*. As amostras dos soros testados foram diluídas em solução tampão fosfato salino (PBS) a 1:200, incubadas e após adicionado o conjugado anti-IgG bovino. Utilizaram-se também soros bovinos positivo e negativo para *N. caninum* previamente testados. A leitura das lâminas foi realizada em microscópio de fluorescência em objetiva de 40x. Foi considerada como reação positiva a fluorescência periférica total dos taquizoítos.

Posteriormente a realização da colheita de sangue de todos os bovinos em lactação de cada propriedade, aplicou-se um questionário adaptado de Hein et al. (2012), junto ao proprietário sobre o histórico de aborto, presença concomitante de cães e aspectos gerais da propriedade, dentre eles, manejo sanitário, alimentar e reprodutivo.

Análise estatística

Para análise dos dados, foram feitas planilhas no Excel e após analisadas por meio de estatística descritiva e inferencial e distribuição de frequências. As variáveis com grandes quantidades de dados em falta (> 10%) e variabilidade limitada (< 20%) não foram incluídas na análise. As variáveis questionadas foram analisadas primeiramente através de uma regressão logística univariada, com o objetivo de avaliar a associação entre histórico de aborto e práticas de manejo geral adotadas na propriedade com animais soropositivos e foram selecionadas para análise multivariada se $P < 0,25$. Realizou-se o teste de qui-quadrado para avaliar a proporção de

animais soropositivos, sobre o total de animais amostrados, adotando-se um intervalo de confiança de 95% ($P \leq 0,05$). Os dados gerados foram analisados no software estatístico R, versão 2.13.1.

RESULTADOS

No período de fevereiro a abril de 2014, foram colhidas amostras de sangue de 299 bovinos em fase de lactação, provenientes de 27 propriedades integradas a uma cooperativa do município de Concórdia. Ao analisarem as 299 amostras de soro sanguíneo para detecção de anticorpos IgG anti-*N. caninum*, observou-se uma ocorrência de 7,7% (IC_{95%}: 5,04-11,4) de animais soropositivos, sendo que 51,9% (IC_{95%}: 32,3-70,8) das propriedades apresentaram pelo menos um animal soropositivo.

Dentre as propriedades em estudo, todas possuíam sistema de produção leiteira semi-confinado, com alimentação a base de silagem de milho, concentrado e pastagens perenes e cultivadas. A maioria das propriedades eram caracterizadas em pequenos estabelecimentos rurais, pouco tecnificadas, utilizavam mão de obra familiar e desenvolviam mais que uma atividade como fonte de renda, dentre elas, a suinocultura e avicultura (Figura 1A-B).

A mediana da área total das propriedades foi de 19 hectares com amplitude interquartil [AI] de 17,



Figura 1. Caracterização dos sistemas de produção leiteira das propriedades amostradas para sorologia de *Neospora caninum* do município de Concórdia (SC). A. Sistema de produção leiteira tipo balde ao pé; B. Sistema de produção leiteira utilizando ordeadeira mecânica canalizada; C-D. Cães em contato direto com os bovinos e com as instalações de ordenha.

sendo que a área destinada exclusivamente à criação de bovinos teve uma mediana de oito hectares (AI = 7). O plantel total de bovinos demonstrou uma mediana de 25 animais (AI = 16), com número mediano de fêmeas em lactação de nove (AI = 5,5). Dessas, cada propriedade possuía uma mediana de duas fêmeas primíparas, (AI = 2,5) e mediana de oito fêmeas múltíparas (AI = 5,5). As vacas fora de produção (seca) representaram mediana de três por propriedade (AI = 3) e cada propriedade possuía uma mediana de sete novilhas para reposição (AI = 7).

O sistema de ordenha caracterizou-se por 74,0% (IC_{95%}: 53,4-88,1) [20/27] tipo balde ao pé (Figura 1A), 22,2% (IC_{95%}: 09,3-42,7) (6/27) mecânica canalizada (Figura 1B) e 3,7% (IC_{95%}: 0,01-20,8) (1/27) manual. Em 77,7% (IC_{95%}: 57,2-90,6) (21/27) das propriedades não havia local específico para parição e em 22,2% (IC_{95%}: 09,3-42,7) (6/27) havia piquetes maternidade. Após a parição, em 59,3% (IC_{95%}: 39,0-76,9) (16/27) dos casos, os terneiros eram separados das mães após a primeira mamada em até 24 horas e em 40,7% (IC_{95%}: 23,0-60,9) (11/27) das propriedades os terneiros eram separados imediatamente (sem mamar). Em relação ao manejo sanitário, os principais problemas sanitários observados nas propriedades estão apresentados na Tabela 1.

Quanto ao manejo reprodutivo, em 51,8% (IC_{95%}: 32,3-70,8) (14/27) das propriedades realizavam exclusivamente inseminação artificial, 25,9% (IC_{95%}: 11,8-46,5) (7/27) monta natural e em 22,2% (IC_{95%}: 09,3-42,7) (6/27) inseminação artificial e repasse com touro. Dos que utilizavam monta natural ou repasse com touros, 46,1% (IC_{95%}: 20,4-73,8) (6/13) foram adquiridos por compra, 38,4% (IC_{95%}: 15,1-67,7) (5/13) eram nascidos na propriedade e em 15,3% (IC_{95%}: 02,7-46,3) (2/13) estes animais foram emprestados. Para diagnóstico de gestação, em 29,6% (IC_{95%}: 14,4-50,3) (8/27) das propriedades utilizam a prática de palpação retal, e em apenas 12,5% (IC_{95%}: 00,6-53,3) (1/8) o descarte da luva de palpação em cada animal.

Tabela 1. Principais problemas sanitários observados nas propriedades de produção leiteira em estudo de sorologia para *Neospora caninum* no município de Concórdia, SC, no período de fevereiro a julho de 2014.

Classificação	Número de propriedades	% do total
Mastite	11	40,8
Tristeza parasitária bovina	8	29,6
Problema reprodutivo	3	11,1
Problema locomotor	1	3,7
Verminose	1	3,7
Problema digestivo	1	3,7
Sem problema sanitário	2	7,4

Considerando os índices de fertilidade das propriedades, no período de 2012 a 2013 em 77,8% (IC_{95%}: 57,2-90,6) (21/27) não foi observado aumento na taxa de repetição de cio, e em 22,2% (IC_{95%}: 09,7-42,7) (6/27) dos casos, houve acréscimo. As propriedades sem históricos de abortos em novilhas de primeira cria representaram 74,0% (IC_{95%}: 53,4-88,1) (20/27), e as com histórico de aborto 25,9% (IC_{95%}: 11,8-46,5) (7/27), sendo que dessas, em 14,3% (IC_{95%}: 00,7-57,9) (1/7) havia associação de aborto entre mãe e filha. A incidência de aborto em relação à época do ano ocorreu em 25,9% (IC_{95%}: 11,8-46,5) (7/27) no verão, 11,1% (IC_{95%}: 02,9-30,2) (3/27) na primavera, 3,7% (IC_{95%}: 00,1-20,8) (1/27) no outono, e em 22,2% (IC_{95%}: 09,3-42,7) (6/27) não foram observadas diferenças entre as estações do ano. Os abortos ocorreram em sua maioria no terceiro trimestre de gestação com 29,6% (IC_{95%}: 14,4-50,3) (8/27), 25,9% (IC_{95%}: 11,8-46,5) (7/27) no segundo trimestre, 7,4% (IC_{95%}: 01,2-25,7) (2/27) no primeiro trimestre. Em 37,1% (IC_{95%}: 20,0-57,5) (10/27) das propriedades não possuíam histórico de aborto.

A positividade, em relação à faixa etária, demonstrou que 26,1% (IC_{95%}: 11,0-48,6) (6/23) dos animais positivos tinham idade entre quatro a nove anos, 26,1% (IC_{95%}: 11,0-48,6) (6/23) entre oito a dez anos, 17,4% (IC_{95%}: 05,7-39,5) (4/23) entre seis a oito anos, 13% (IC_{95%}: 03,4-34,6) (3/23) entre quatro a cinco anos, 13% (IC_{95%}: 11,0-48,6) (3/23) dois a três anos e 4,4% (IC_{95%}: 00,2-23,9) (1/23) com idade superior a dez anos. Em relação ao padrão racial, os bovinos amostrados pertenciam em sua maioria às raças Holandês 44,8% (IC_{95%}: 39,1-50,6) (134/299), Jersey 27,4% (IC_{95%}: 22,5-32,9) (82/299), Pardo Suíço 0,03% (IC_{95%}: 00,0-02,1) (1/299), Girolanda 0,03% (IC_{95%}: 00,0-02,1) (1/299) e mestiças 13% (IC_{95%}: 11,0-48,6) (81/299). Destes, 3% (IC_{95%}: 01,4-05,8) (9/299) dos animais positivos eram da raça Holandês, 3% (IC_{95%}: 01,4-05,8) (9/299) Jersey e 1,7% (IC_{95%}: 00,6-04,0) (5/299) mestiços.

Quanto à presença de cães, em 74,0% (IC_{95%}: 53,4-88,1) (20/27) das propriedades havia contato direto dos cães com os bovinos, em pastagem e instalações, em 14,8% (IC_{95%}: 04,8-34,6) (4/27) os cães eram mantidos presos, não havendo contato com os bovinos, e em 11,1% (IC_{95%}: 02,9-30,2) (3/27) não havia cães na propriedade. Em 81,4% (IC_{95%}: 61,2-92,9) (22/27) das propriedades foram observados animais selvagens e em 18,5% (IC_{95%}: 07,0-38,7) (5/27) não havia outras espécies de animais que contactavam com os bovinos. As figuras 1C-D demonstram a presença de cães no ambiente dos bovinos.

Tabela 2. Fatores associados à ocorrência de *Neospora caninum* nas propriedades de produção leiteira amostradas no município de Concórdia, SC, no período de fevereiro a abril de 2014.

Propriedade	Sorologia	No. de bovinos positivos	No. cães	Contato entre cães e bovinos	Destinos dos restos fetais	Acesso de cães ao aborto
1	Positiva	1	0	Não	Compostagem	Não
2	Positiva	2	5	Sim	Compostagem	Sim
3	Negativa	0	5	Sim	SD	Sim
4	Negativa	0	4	Não	Compostagem	Não
5	Positiva	3	1	Sim	Enterrados	Sim
6	Positiva	1	1	Não	-	-
7	Positiva	4	1	Sim	-	-
8	Positiva	1	2	Sim	-	-
9	Positiva	1	2	Sim	-	-
10	Negativa	0	2	Sim	Graxaria	Sim
11	Positiva	1	2	Sim	-	-
12	Positiva	2	4	Sim	Decompõem	Sim
13	Negativa	0	1	Sim	Decompõem	Sim
14	Negativa	0	3	Não	Decompõem	Não
15	Positiva	1	5	Sim	-	-
16	Positiva	1	0	Não	Decompõem	Sim
17	Negativa	0	1	Sim	Enterrados	Não
18	Negativa	0	3	Sim	Decompõem	Sim
19	Positiva	2	2	Sim	Fornecido aos cães	Sim
20	Positiva	2	0	Sim	-	-
21	Negativa	0	2	Sim	Compostagem	Sim
22	Negativa	0	3	Sim	Fornecido aos cães	Sim
23	Negativa	0	3	Sim	-	-
24	Negativa	0	2	Sim	-	-
25	Negativa	0	4	Sim	Incinerados	Sim
26	Positiva	1	1	Sim	-	-
27	Negativa	0	3	Sim	Enterrados	Sim

SD = sem destino, permaneceram no meio ambiente; - = sem histórico de aborto na propriedade.

Nas propriedades que apresentaram sorologia positiva, alguns fatores foram considerados associados a infecção. A Tabela 2 apresenta os principais fatores associados à ocorrência de *N. caninum*. Nas propriedades que apresentaram sorologia positiva, a cada um animal de primeira cria introduzido ao rebanho, as chances de identificar um animal positivo eram 1,89 vezes maiores (IC_{95%}: 1,08-3,3) em comparação com propriedades que não introduziram animais. Também, a diminuição de um cão, ou seja, propriedades que possuem um cão ao invés de dois, diminuiu em 0,52 vezes (IC_{95%}: 0,28-0,94) a probabilidade de transmissão de *N. caninum* aos bovinos.

Quanto as variáveis analisadas e sua relação com a ocorrência de animais positivos, não houve associação significativa com as seguintes características da propriedade: plantel total de bovinos ($P = 0,71$), vacas secas ($P = 0,65$), vacas em lactação ($P = 0,97$), primíparas ($P = 0,091$), múltíparas ($P = 0,52$), bezerras e novilhas para reposição ($P = 0,76$) e tipo de ordenha ($P = 0,99$). Quanto às características relacionadas ao manejo adotado pelas propriedades, também não se observou associação significativa com os seguintes parâmetros: presença de pique-

tes maternidade ($P = 0,92$), separação dos terneiros após o parto ($P = 0,82$), origem dos animais ($P = 0,27$), realização de quarentena na aquisição de animais ($P = 1$), participação em feiras ($P = 0,5$), realização de inseminação artificial ($P = 0,24$), monta natural ($P = 0,33$), origem do touro ($P = 0,34$), realização de palpação retal ($P = 0,34$), reutilização da luva de palpação ($P = 0,71$), reutilização de agulhas ($P = 1$), presença de banco de colostro ($P = 0,83$) e contato físico com bovinos de outras propriedades ($P = 1$).

Quanto às características reprodutivas não houve associação significativa com a soropositividade para aborto em primíparas ($P = 0,66$), mães com histórico de aborto ($P = 0,84$), nascimento de terneiros fracos ($P = 0,67$), aumento de retorno ao cio ($P = 0,51$), aumento da ocorrência de aborto ($P = 0,18$), aborto em relação à época do ano ($P = 0,85$), aborto em relação à fase da gestação ($P = 0,99$), destino dos restos fetais ($P = 1$), acesso de cães a produtos de aborto ($P = 0,34$) e realização de vacinas reprodutivas ($P = 0,88$). Quanto à presença de animais na propriedade, não se observou correlação com: número de cães ($P = 0,12$), número de gatos ($P = 0,94$), cães mantidos soltos ($P = 1$), presença de cães no ambiente dos bovinos ($P = 0,99$) e de animais silvestres ($P = 0,19$).

DISCUSSÃO

Neste estudo, observou-se uma ocorrência de 7,7% de animais soropositivos para *N. caninum*, sendo que 51,9% das propriedades apresentaram no mínimo um animal sororreagente, indicando que a neosporose pode constituir uma importante causa de aborto nesta região, visto que na maioria das propriedades havia a presença e o contato direto entre cães e bovinos, podendo este ser um importante fator de risco associado à transmissão do agente etiológico.

Dentre as formas de transmissão e manutenção da infecção na propriedade, o contato direto entre cães e bovinos, ou entre cães e instalações de ordenha e pastagens, desempenha importante papel, uma vez que neste estudo observou-se que ausência ou o número reduzido de cães presente na propriedade diminuiu em 0,52 vezes a chance da propriedade ser positiva. Quanto à origem e habitat destes animais, todos os cães eram mantidos no meio rural, demonstrando que a origem dos cães constitui importante fator no ciclo epidemiológico do parasito, como observado em estudo realizado por Cunha Filho et al. (2008). Os autores analisaram amostras de soro de 339 cães, dos quais 53 (15,6%) foram positivos para anticorpos anti-*N. caninum*, sendo 5,5% (6/109) dos cães da área urbana e 20,4% (47/230)

da área rural. Esses dados demonstram que no meio rural, os cães possuem maior acesso às fontes de infecção, como ingestão de carcaças, fetos bovinos abortados e envoltórios fetais. Neste mesmo estudo, os autores relatam que no ambiente estudado, esse tipo de fator de risco é importante na epidemiologia da neosporose, pois cães provenientes de propriedades onde não há o recolhimento de animais mortos e/ou fetos abortados, apresentam risco duas vezes maior de serem soropositivos do que cães advindos de propriedades nas quais, essa prática é exercida.

Os resultados sorológicos obtidos neste trabalho quando comparado com outros realizados em bovinos leiteiros foram inferiores. Hein et al. (2012) encontraram 16,4% de positividade no estado do Rio Grande do Sul, Gondim et al. (1999) 14,1% na Bahia, Guimarães et al. (2004) de 21,6% no Paraná e Minervino et al. (2008) de 17,5% no Pará. A variação no número de animais soropositivos encontrado neste estudo pode estar relacionada à seleção das amostras, pois as propriedades foram escolhidas de forma aleatória, sem o conhecimento prévio de histórico de aborto nos bovinos. Muitos estudos de soroprevalência colhem amostras em propriedades que já possuíam histórico de aborto, o que pode influenciar no aumento da prevalência.

A positividade, em relação à faixa etária, demonstrou que quanto maior a idade, maior é o número de animais positivos. Isso pode estar relacionado ao maior número de gestações, conforme estudo realizado por Guimarães et al. (2004) e Ragozo et al. (2003), onde observaram maior soroprevalência para anticorpos anti-*N. caninum* com o aumento da idade dos bovinos, sugerindo que a variável idade apresenta um fator de risco para a positividade dos animais. No entanto, a introdução de fêmeas primíparas na propriedade constitui um importante fator de risco, devido principalmente a transmissão vertical da neosporose entre mães e filhas, mantendo a infecção na propriedade.

Considerando a raça dos animais e sua relação com a positividade, nesse estudo não foi observada diferença, no entanto as raças Holandês e Jersey apresentaram maior número de animais positivos, possivelmente devido a um maior número de animais dessas raças nas propriedades. Munhoz et al. (2006), utilizando bovinos provenientes do estado do Rio de Janeiro, observaram certa associação entre o padrão racial Holandês e a soropositividade para *N. caninum*. Diferente do observado em estudo realizado por Teixeira et al. (2010), onde os bovinos da raça Girolando tiveram uma prevalência superior quanto à animais positivos ao parasito,

podendo ser explicada pelo maior número de animais Girolando amostrados.

Múltiplas variáveis foram testadas para avaliar a relação com animais soropositivos, contudo não foram observadas diferenças significativas. Hein et al. (2012) observaram associação existente entre aborto e sorologia para *N. caninum* positiva, com risco 7,21 vezes maior (IC_{95%}: 3,65-14,32) de possuir histórico de aborto. Possivelmente as variáveis testadas neste estudo, não apresentaram associação significativa com animais positivos, devido principalmente ao número reduzido de propriedades amostradas. Diante disso, faz-se necessário a realização de estudos mais aprofundados com um número maior de propriedades amostradas, para avaliar a possibilidade de correlação entre as variáveis e sua relação com abortamento nos animais.

Nesse estudo observou-se que fêmeas primíparas representaram maiores chances (1,89) de apresentarem positividade para *N. caninum*. Em estudo realizado por Hein et al. (2012) avaliando a transmissão vertical entre mães e filhas, a frequência de soropositivos encontrada entre essas foi semelhante, sendo de 12,9% (13/101) nas mães e de 11,9% (12/101) nas filhas.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que os rebanhos bovinos leiteiros da região estudada estão expostos à infecção por *N. caninum*, podendo estar relacionados a perdas econômicas associadas a abortamento nestes animais. Com isso, métodos de controle devem ser instituídos dentro dos rebanhos bovinos, como eliminação de animais soropositivos, aquisição de animais negativos, correta destinação de produtos de aborto e controle ao acesso de cães e outros animais as instalações dos bovinos.

No entanto, a ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* é considerada baixa, em relação a outras regiões do país, tornando-se necessários estudos mais aprofundados com um número maior de propriedades amostradas de forma randômica, para avaliar a possível associação de *N. caninum* em distúrbios reprodutivos nos bovinos.

Agradecimentos. Aos médicos veterinários Fabrício Broll e Ademar Mori pelo auxílio para conseguir os bovinos para a colheita de sangue. Aos alunos de graduação em Medicina Veterinária do IFC-Concórdia Caroline do Couto, Mateus Eloir Gabriel, Éder Juvenardi Marques, Gustavo Bonetto, Larissa Schneider Gheller, Ricardo Christ, Claiton I. Schwertz, Lucas Hercílio Debastiani, Fernanda Agustini Stedille, Ianara Galvagni,

Francine Maiara Voese e Luís Gustavo Dagostini pela valiosa ajuda na colheita de material dos animais.

REFERÊNCIAS

- Anderson M.L., Andrianarivo A.G. & Conrad P.A. Neosporosis in cattle. *Animal Reproduction Science*, 60/61:417-431, 2000.
- Andreotti R., Locatelli-Dittrich R., Soccol V. & Paiva F. *Diagnóstico e controle da neosporose em bovinos*. Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, 2003. 51p.
- Björkman C., Johansson O., Stenlund S., Holmdahl O.J. & Ugglå A. *Neospora* species infection in a herd of dairy cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 208:1441-1444, 1996.
- Cunha Filho N.A., Lucas A.S., Pappen F.G., Ragozo A.M.A., Gennari S.M., Junior T.L. & Farias N.A.R. Fatores de risco e prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em cães urbanos e rurais do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 17:301-306, 2008.
- Dijkstra T.H., Barkema H.W., Eysker M., Hesselink J.W. & Wouda W. Natural transmission routes of *Neospora caninum* between farm dogs and cattle. *Veterinary Parasitology*, 105:99-104, 2002.
- Dubey J.P., Lindsay D.S., Anderson M.L., Davis S.W. & Shen S.K. Induced transplacental transmission of *Neospora caninum* in cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 201:709-713, 1992.
- Dubey J.P. & Lindsay D.S.A. review of *Neospora caninum* and neosporosis. *Veterinary Parasitology*, 67:1-59, 1996.
- Dubey J.P. Recent advances in *Neospora* and neosporosis. *Veterinary Parasitology*, 84:349-367, 1999.
- Dubey J.P. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *Korean Journal of Parasitology*, 41:1-16, 2003.
- Dubey J.P., Schares G. & Ortega-Mora M. Epidemiology and control of Neosporosis and *Neospora caninum*. *Clinical Microbiology Reviews*, 20:323-367, 2007.
- Farias N.A. Neosporose, p.678-690. In: Riet-Correa F., Schild A.L., Méndez M.C. & Lemos R.A.A. (Eds), *Doenças de ruminantes e equídeos*. 2ª ed. Pallotti, Santa Maria, 2007.
- Gondim L.F.P., Sartor I.F., Hasegawa M. & Yamane I. Seroprevalence of *Neospora caninum* in dairy cattle in Bahia, Brazil. *Veterinary Parasitology*, 86:71-75, 1999.
- 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, Brasil. *Veterinary Parasitology*, 124:1-8, 2004.
- Hein H.E., Machado G., Miranda I.C.S., Costa E.F., Pellegrini D.C.P., Driemeier D. & Corbellini L.G. Neosporose bovina: avaliação da transmissão vertical e fração atribuível de aborto em uma população de bovinos no estado do Rio Grande do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 32:396-400, 2012.
- Innes E.A., Andrianarivo A.G., Björkman C., Williams D.J.L. & Conrad P.A. Immune responses to *Neospora caninum* and prospects for vaccination. *Review Trends in Parasitology*, 18:497-504, 2002.
- 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*, 28:1473-1478, 1998.
- Minervino A.H.H., Ragozo A.M.A., Monteiro R.M., Ortolani R.L. & Gennari S.M. Prevalence of *Neospora caninum* antibodies in cattle from Santarém, Pará. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 84:254-256, 2007.
- Munhoz A.D., Flausino W., Silva R.T., Almeida C.R.R. & Lopes C.W.G. Distribuição de anticorpos contra *Neospora caninum* em vacas leiteiras dos municípios de Resende e Rio Claro, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 15:101-104, 2006.
- Paré J., Fecteau G., Fortin M. & Marsolais G. Seroepidemiology study of *Neospora caninum* in dairy herds. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 213:1595-1598, 1998.
- Ragozo A.M.A.R., 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*, 1:33-37, 2003.
- Santos O.V., Marcondes T. & Cordeiro J.L.F. Estudo da cadeia do leite em Santa Catarina, prospecção e demandas (versão preliminar). Florianópolis: Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Centro de Estudos de Safras e Mercados-Epagri/Cepa, 2006. 55p.
- Teixeira W.C., Uzêda R.S., Gondim L.F.P., Silva M.I.S., Pereira H.M., Alves L.C. & Faustino M.A.G. Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* (Apicomplexa: Sarcocystidae) em bovinos leiteiros de propriedades rurais de três microrregiões no estado do Maranhão. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30:729-734, 2010.
- Thurmond M.C. & Hietala S.K. Culling associated with *Neospora caninum* infection in dairy cows. *American Journal of Veterinary Research*, 57:1559-1562, 1996.