

Prevalência e fatores de risco para infecção por *Neospora caninum* em ovinos no município de Lages, Santa Catarina, Brasil

Prevalence and risk factors for infection of Neospora caninum in sheep from Lages county, Santa Catarina State, Brazil

Luciana Dalla Rosa¹, Anderson Barbosa de Moura^{2*}, Marcelo Felipe Güths³,
Valdomiro Bellato², Amélia Aparecida Sartor², Antonio Pereira de Souza²

Recebido em 23/09/2010; aprovado em 17/06/2011.

RESUMO

A neosporose é uma doença causada pelo protozoário *Neospora caninum*. Os cães, coiotes e dingos são hospedeiros definitivos e, entre os animais de produção, a espécie ovina constitui-se em um dos hospedeiros intermediários, podendo apresentar principalmente problemas reprodutivos e, conseqüentemente, perdas econômicas significativas. Com os objetivos de determinar a prevalência da infecção por *N. caninum* em ovinos no município de Lages, Santa Catarina, identificar possíveis fatores de risco para a infecção nesses animais e correlacionar a prevalência de anticorpos contra *N. caninum* com os fatores de risco avaliados, foram realizadas coletas de sangue de 360 ovinos, em 13 propriedades rurais. As amostras, devidamente identificadas e acondicionadas, foram encaminhadas ao Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias do CAV/UEDESC. A detecção de anticorpos da classe IgG foi realizada por meio da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Os soros foram testados inicialmente na diluição 1:50 e aqueles positivos foram reexaminados em diluições seriadas de base dois até a titulação máxima reativa. Dados referentes às variáveis, idade, sexo, raça, categoria animal, sistema de

criação, dieta, fonte de água, contato com cães e transtornos reprodutivos foram obtidos por meio da aplicação de questionário aos proprietários. Os dados foram tabulados e analisados estatisticamente por meio dos testes exato de Fisher e de qui-quadrado ($p \leq 0,05$). Em 46,15% (6/13) das propriedades havia ao menos um animal positivo. A variação de percentuais de animais positivos entre as propriedades foi de zero a 25,81%. Reações positivas com títulos ≥ 50 foram encontradas em 21 ovinos (5,83%). Os títulos encontrados variaram de 50 a 400, sendo que cinco animais (23,81%) tiveram titulação de 50; cinco (23,81%) com 100; seis (28,57%) com 200 e cinco animais (23,81%) com titulação de 400. Não foi verificada associação entre positividade dos ovinos ao *N. caninum* e as variáveis analisadas. Os resultados indicam que *N. caninum* está presente em percentuais importantes nos ovinos do município de Lages, Santa Catarina, Brasil.

PALAVRAS-CHAVE: *Neospora caninum*, ovinos, RIFI, problemas reprodutivos.

SUMMARY

Neosporosis is a protozoal disease caused by

1 Programa de Pós-Graduação em Médica Veterinária, Universidade Feerl de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, Brasil.

2 Departamento de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UEDESC). Av. Luiz de Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, CEP 88520-000, Lages, SC, Brasil. Email: a2abm@cav.udesc.br. *Autor para correspondência.

3 Curso de Medicina Veterinária, CAV/UEDESC.

Neospora caninum. Dogs, coyotes and dingoes are definitive hosts and among livestock, the sheep is one of the intermediate hosts, which may have mainly reproductive problems, and hence significant economic losses. Aiming to determine the prevalence of *N. caninum* infection in sheep in Lages county, Santa Catarina State; identify possible risk factors for infection in sheep; and correlate the prevalence of *N. caninum* antibodies with risk factors assessed, blood was collected from 360 sheep on 13 farms. The detection of IgG antibodies was performed by indirect fluorescent antibody test (IFAT). Sera were initially tested at 1:50 dilution and those positive were retested in serial dilutions of two basis until the maximum degree reactive. Information about the age, sex, race, animal category, breeding system, diet, water source, contact with dogs and reproductive disorders were obtained through the application of a questionnaire to the owners. The data were statistically analyzed using Fisher's exact and chi-square tests ($p \leq 0.05$). In 46.15% (6/13) of the farms, at least one positive animal was identified. The variation range of percentage of positive animals among properties ranged from zero to 25.81%. Positive reactions with titers ≥ 50 were found in 21 sheep (5.83%). The titers found ranged from 50 to 400, and five animals (23.81%) had a titer of 50; five (23.81%) at 100; six (28.57%) at 200 and five animals (23.81%) had a titer of 400. There was no association between positivity to *N. caninum* in sheep and the variables analyzed. The results indicate that *N. caninum* is present in significant percentages in sheep from Lages County, Santa Catarina State, Brazil.

KEY WORDS: *Neospora caninum*, sheep, IFAT, reproductive problems.

INTRODUÇÃO

Neospora caninum é um protozoário, de parasitismo intracelular obrigatório, pertencente ao Filo Apicomplexa, Família Sarcocystidae, que compreende aproximadamente 200 espécies de coccídios heteroxenos que formam cistos em hospedeiros intermediários (MUGRIDGE et

al., 1999). O agente foi descrito e caracterizado inicialmente em cães (DUBEY et al., 1988).

O cão (McALLISTER et al., 1998), o coiote (GONDIM et al., 2004a) e o dingo (KING et al., 2010) são os hospedeiros definitivos, portanto, os que eliminam juntamente com as fezes, oocistos não esporulados do protozoário. Entre os hospedeiros intermediários naturalmente infectados foram observados bovinos, ovinos, caprinos, equinos e vários outros animais homeotérmicos, sendo eles domésticos ou selvagens, além dos seres humanos (GONDIM, et al. 2004b; LOBATO et al., 2006). Caninos também podem atuar como hospedeiros intermediários (DUBEY, 1999). Os hospedeiros intermediários ingerem os oocistos esporulados e na luz intestinal, ocorre a liberação dos esporozoítos e penetração dos mesmos nas células da parede, onde passam a ser denominados de taquizoítos. Devido à resposta imune do hospedeiro, os taquizoítos diferenciam-se em bradizoítos contidas em cistos teciduais (INNES et al., 2002). Quando o cisto com bradizoítos for ingerido, por um hospedeiro definitivo, neste, ocorre a digestão da parede do cisto no estômago, liberando os bradizoítos. Estes penetram nas células da parede intestinal onde ocorre a diferenciação sexual do parasito, com formação de oocistos que são excretados nas fezes (LINDSAY et al., 1999).

O primeiro trabalho relacionado ao agente, no Brasil, foi uma pesquisa de prevalência realizada em bovinos do Mato Grosso do Sul e São Paulo, onde Brautigam et al. (1996) registraram a ocorrência de 8,0% e 15,0%, respectivamente. A primeira detecção do parasita no País foi descrita em um feto bovino abortado através de imunohistoquímica (GONDIM et al., 1999).

No Brasil, a neosporose está distribuída em vários estados brasileiros, sendo relatada a ocorrência do parasito ou anticorpos séricos contra o *N. caninum* nos bovinos, caprinos, ovinos e caninos. Em ovinos têm sido relatadas prevalências de 1,8% a 47,1% (Tabela 1).

Considerando as características do *N. caninum*, particularmente no que se refere ao risco de exposição dos hospedeiros suscetíveis, favorecido pela diversidade dos mecanismos

Tabela 1- Percentual de ovinos com anticorpos contra *Neospora caninum* em diferentes regiões do Brasil de acordo com o autor, ano da publicação e a técnica utilizada.

| Estado | Autor/Ano | Técnica | Percentual |
|---------------------|--------------------------|--------------------|------------|
| Mato Grosso do Sul | Gonçalves et al. (2004) | ELISA | 12% |
| São Paulo | Figliuolo et al. (2004) | RIFI (≥ 50) | 9,2% |
| Distrito Federal | Ueno et al. (2009) | RIFI (≥ 50) | 8,75% |
| Rio Grande do Sul | Vogel et al. (2006) | ELISA | 3,2% |
| Paraná | Romanelli et al. (2007) | RIFI (≥ 50) | 9,51% |
| Paraná | Almeida et al. (2007) | RIFI (≥ 50) | 5,66% |
| Rondônia | Almeida et al. (2007) | RIFI (≥ 50) | 3,84% |
| São Paulo | Almeida et al. (2007) | RIFI (≥ 50) | 3,25% |
| Minas Gerais | Rossi et al. (2008) | ELISA | 36,7% |
| | | RIFI (≥ 50) | 47,1% |
| Rio Grande do Norte | Soares et al. (2009) | RIFI (≥ 50) | 1,8% |
| Mato Grosso do Sul | Andreotti et al. (2009) | ELISA | 32% |
| | | RIFI (≥ 50) | 30,8% |
| Paraná | Munhóz (2009) | RIFI (≥ 50) | 13,91% |
| Pernambuco | Souza Neto et al. (2009) | RIFI (≥ 50) | 10,1% |

de disseminação envolvidos, é fundamental relacionar a positividade com alguns fatores de risco capazes de favorecer a disseminação do agente. A presença de cães (LINDSAY et al., 2001), abate de animais na propriedade, cães com acesso a vísceras (MUNHÓZ, 2009), criação de diferentes espécies animais com o mesmo manejo (WOUDA et al., 1999), entre outros, são características que podem aumentar o risco de exposição aos hospedeiros, resultando em maiores índices de positividade em uma propriedade.

A influência da neosporose para a ovinocultura, comparado com a toxoplasmose, ainda é incerta, já que relatos de problemas reprodutivos por infecções naturais são escassos. Em Santa Catarina, assim como em todo Brasil, as pesquisas com *N. caninum* estão em fase de levantamentos sorológicos e sua prevalência é desconhecida em algumas regiões. A falta de informações sobre a epidemiologia do agente tem limitado substancialmente a proposição de soluções objetivas e práticas para prevenir a infecção. Dessa maneira, o estudo epidemiológico da doença é fundamental para verificar a relação hospedeiro, agente e meio ambiente,

principalmente considerando a importância da ovinocultura no cenário catarinense e em especial para a mesorregião Serrana.

Com os objetivos de determinar a prevalência da infecção por *N. caninum* em ovinos do município de Lages, Santa Catarina, identificar possíveis fatores de risco para a infecção em ovinos e correlacionar a prevalência de anticorpos contra *N. caninum* com os fatores de risco avaliados, foi realizado o presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Lages, com área de 2.504,70 km², está situado no Planalto Serrano do estado de Santa Catarina, com altitude de 961 m, latitude de 27° 48' S e longitude de 50° 20' O. O clima é subtropical com temperatura média de 14,3°C, sendo a máxima de 35°C e a mínima de -7,4°C, com umidade relativa média de 79,3%, com meses de maior calor dezembro, janeiro, fevereiro e março (PML, 2007).

O Estado de Santa Catarina abriga 241.089 ovinos, sendo as mesorregiões Oeste e Serrana responsáveis por 34,9% e 28,8% do efetivo catarinense de ovinos, respectivamente.

O município de Lages, por sua vez, possui um rebanho ovino de 10.562 animais (IBGE, 2007).

Para a coleta dos dados foi tomada uma amostra de conveniência, constituída de 360 animais provenientes de 13 propriedades, considerando-se uma prevalência esperada de 12%, erro de 3,5% e nível de confiança de 95% (EPI-INFO 6.04, 1996).

No período de julho de 2009 a dezembro de 2009, foram coletadas, por venocentese jugular, amostras de sangue de ovinos utilizando-se agulhas descartáveis 40 x 12 e tubos de ensaio devidamente identificados e armazenados em caixas isotérmicas com gelo até o encaminhamento ao Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias da Universidade do Estado de Santa Catarina.

Informações acerca de aspectos epidemiológicos foram obtidas por meio da aplicação de uma entrevista estruturada aos proprietários. Foram considerados critérios de inclusão do proprietário na pesquisa a concordância do entrevistado em participar da investigação e responder a um questionário contendo perguntas relativas à idade, ao sexo, à raça, à dieta, fonte de água, sistema de criação, categoria, contato com outras espécies animais, além da existência/frequência ou não de transtornos reprodutivos nos últimos 12 meses.

O questionário utilizado na pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) em 17 de dezembro de 2009 (nº. de Referência 244/2009). Todos os entrevistados assinaram o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” conforme exigido pelo referido Comitê de Ética. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal (CETEA) da UDESC em 18 de fevereiro de 2010 (Protocolo nº. 1.01.129/09).

No Laboratório de Parasitologia e Doenças Parasitárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, os soros foram obtidos por meio de centrifugação a 385 g durante 10 minutos, armazenados (-20°C) em microtubos identificados até a realização dos exames.

A pesquisa de anticorpos IgG contra *N. caninum* foi realizada por meio da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), de acordo com Conrad et al. (1993) e Paré et al. (1995). Foram utilizados, como antígeno, taquizoítos da cepa NC1 de *N. caninum* (DUBEY et al., 1988) inativados por formol e fixados em lâminas de microscopia previamente preparadas para tal.

Considerou-se como reação positiva a visualização de um verde fluorescente intenso e total na superfície dos taquizoítos, reagentes na diluição inicial 1:50. Estas foram tituladas com diluições múltiplas de dois até a diluição máxima reativa. Para reação negativa foi considerada a ausência de fluorescência.

Os dados foram tabulados e analisados estatisticamente pelos testes exato de Fisher (R Development Core Team, 2009) e qui-quadrado ($p \leq 0,05$) para correlacionar os resultados com os fatores de risco analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram constatados animais com reação positiva para *N. caninum* em seis propriedades rurais, representando 46,15% (6/13). Entre as propriedades com animais positivos, a prevalência variou de 2,5 a 25,81% (Tabela 2). Em duas propriedades (2 e 9) houve um maior percentual em relação as demais, todavia, não foi possível relacionar fatores influenciando esses dados.

Esses dados são inferiores aos encontrados por Romanelli et al. (2007), no Paraná, onde 88,9% (8/9) das fazendas estudadas possuíam animais positivos, com prevalência entre as positivas variando de 4,7% a 17%. Ueno et al. (2009), no Distrito Federal, diagnosticaram 87,5% (28/32) de positividade nas propriedades e a prevalência variando de 2,8% a 27,78%. Munhóz (2009), no Paraná, por sua vez, descreveu que 81,82% (9/11) das propriedades possuíam ao menos um animal sororreagente com variação de 1,7 a 32,3%. Para esses autores, a espécie *N. caninum* está largamente distribuída no rebanho ovino das regiões avaliadas. Em contrapartida, valores menores dos constatados no presente

Tabela 2- Número e percentual de ovinos positivos para *Neospora caninum*, pela reação de imunofluorescência indireta (RIFI) (Título \geq 50), oriundos de propriedades rurais no município de Lages, SC, no ano de 2009.

| Propriedades | Amostras | Negativos | Positivos | % Positivos |
|--------------|----------|-----------|-----------|-------------|
| 1 | 26 | 26 | 0 | 0 |
| 2 | 23 | 18 | 5 | 21,74 |
| 3 | 9 | 9 | 0 | 0 |
| 4 | 34 | 34 | 0 | 0 |
| 5 | 24 | 24 | 0 | 0 |
| 6 | 23 | 23 | 0 | 0 |
| 7 | 29 | 29 | 0 | 0 |
| 8 | 21 | 21 | 0 | 0 |
| 9 | 31 | 23 | 8 | 25,81 |
| 10 | 30 | 29 | 1 | 3,33 |
| 11 | 40 | 39 | 1 | 2,5 |
| 12 | 21 | 19 | 2 | 9,52 |
| 13 | 49 | 45 | 4 | 8,16 |
| Total | 360 | 339 | 21 | 5,83 |

trabalho foram relatados por Soares et al. (2009), no Rio Grande do Norte, onde 17,1% (6/35) das fazendas apresentaram animais positivos para *N. caninum* (Título \geq 50) pela RIFI, com valores de prevalência variando de 3,7% a 11,1%, evidenciando para os autores, que a infecção por esse agente não é comum em ovinos daquele município.

Das 360 amostras de sangue ovino, processadas e analisadas pela RIFI, 21 (5,83%) foram positivas. Resultados semelhantes quanto à positividade para *N. caninum* em ovinos, diagnosticados através da RIFI com título \geq 50, foram encontrados por Ueno et al. (2009), no Distrito Federal, com 8,75% (90/1028); Figliuolo et al. (2004), em São Paulo, com 9,2% (55/597) e por Romanelli et al. (2007), no Paraná, que descreveram uma prevalência de 9,5% (29/305). Menores prevalências foram constatadas por Soares et al. (2009), 1,8% (7/409), em ovinos, indicando o baixo impacto do parasito em Mossoró, Rio Grande do Norte. Os trabalhos de Andreotti et al. (2009), no Mato Grosso do Sul, Munhóz (2009), no Paraná, e Rossi et al. (2008), em Minas Gerais, revelaram positividade de 29% (41/141), 30,8% (136/441), 13,91% (53/381)

e 47,1% (73/155), respectivamente. Rossi et al. (2008) concluíram que o alto percentual pode estar relacionado com manejo deficiente, fonte de água inadequada e a presença de cães nas propriedades. Vogel et al. (2006) relataram que altas prevalências observadas em alguns trabalhos são justificadas pela utilização de amostras de rebanhos-problema, o que não é o caso das comparações realizadas acima e dos dados obtidos no presente estudo. Condições como número de cães, tamanho da propriedade, pastejo em áreas comuns a outras espécies animais (AL-MAJALI et al., 2008) e condições climáticas, origem dos animais adquiridos, presença de cães e supervisão veterinária (ABO-SHEHADA e ABU-HALAWEH, 2010) podem, em parte, explicar as diferenças de prevalências constatadas nas diversas regiões estudadas. Com relação ao clima, Wouda et al. (1999), na Holanda, observaram abortos epidêmicos em bovinos leiteiros, mais comumente no verão, que é quente e úmido. Abo-Shehada e Abu-Halaweh (2010), na Jordânia, consideraram que o clima frio interferiu reduzindo a positividade para *Neospora* sp. de uma propriedade, uma vez que efeitos adversos na esporulação dos oocistos podem ocorrer em

Tabela 3- Número de ovinos positivos para *Neospora caninum*, pela reação de imunofluorescência indireta (RIFI) (Título ≥ 50), por diferentes titulações e propriedades rurais, no município de Lages, SC, no ano de 2009.

| Propriedades Positivas | Titulação | | | | Total de Positivos |
|------------------------|-----------|-----|-----|-----|--------------------|
| | 50 | 100 | 200 | 400 | |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| 9 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 11 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 12 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Total | 5 | 5 | 6 | 5 | 21 |

temperaturas mais baixas diminuindo assim a taxa de infecção horizontal dos ovinos. Embora baixos percentuais tenham sido encontrados também em regiões mais quentes, deve-se considerar que o município de Lages apresenta clima subtropical com temperatura média de 14,3°C, sendo a máxima de 35°C e a mínima de -7,4°C, com meses de maior calor dezembro, janeiro, fevereiro e março (PML, 2007).

Entre os ovinos positivos, o título de maior frequência foi de 200, em 28,57% das amostras positivas, seguido dos títulos: 50 (23,81%), 100 (23,81%) e 400 (23,81%) (Tabela 3).

Maley et al. (1997) citaram que títulos acima de 1024 podem sugerir infecção recente, porém uma única análise não é suficiente para avaliar o tempo de infecção (UENO, 2005).

Na Tabela 4 está representada a distribuição das variáveis investigadas e o percentual de animais positivos.

Com relação à faixa etária, a maioria dos animais apresentava mais de 12 meses (Tabela 4). Dentre os animais positivos, 66,67% (14/21) tinham idade superior a 12 meses e 33,33% (7/21) até 12 meses. Essa distribuição é semelhante com a descrita por Figliuolo et al. (2004), onde 87,27% (48/55) dos animais positivos tinham idade superior a um ano e apenas 12,73% (7/55) de positividade para os animais de até um ano de idade. Romanelli et al. (2007) citaram que 86,21% (25/29) das amostras positivas foram oriundas de animais adultos, assim como Rossi et al. (2008) com positividade de 76,71% (56/73).

Provavelmente, o maior tempo de vida aumentou a possibilidade dos ovinos entrarem em contato com o agente. Apesar desses resultados, assim como no presente trabalho, os autores citados na comparação de faixa etária não constataram diferença estatística significativa ($p > 0,05$).

Da totalidade dos animais, 20% (72/360) eram machos e 80% (288/360) fêmeas. Dos animais positivos, observou-se que 85,71% (18/21) eram fêmeas, enquanto 14,29% (3/21) eram machos. Não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre a variável sexo e a positividade, fato também observado por Romanelli et al. (2007), Soares et al. (2009) e Rossi et al. (2008), que descreveram uma maior positividade para as fêmeas, com percentuais de 96,55% (28/29), 85,71% (6/7) e 94,52% (69/73), respectivamente.

Dos 360 animais avaliados, 42,94% (169/360) tinham raça definida (Texel e Hampshire Down) e 53,06% (191/360) eram mestiços. Dos positivos, 57,14% (12/21) eram mestiços e, 42,86% (9/21) tinham raça definida. Não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$), resultado também observado por Romanelli et al. (2007) ao analisar a variável raças de ovelhas (Ile de France, Texel, Corriedale e Hampshire Down) e a prevalência de *N. caninum*.

A distribuição dos animais, por categoria, está expressa na Tabela 4. Dentre os positivos, 19,05% (4/21) eram cordeiros; 28,57% (6/21) fêmeas gestantes; 23,81% (5/21) com cordeiro

Tabela 4- Percentual de ovinos positivos para *Neospora caninum*, pela reação de imunofluorescência indireta (RIFI) (Título ≥ 50), oriundos de propriedades rurais no município de Lages, SC, no ano de 2009, por variável analisada e total.

| Variáveis | Categoria | Ovinos | | Positivos ¹ | | Positivos ² | |
|--------------------------|-------------------------|--------|-------|------------------------|------|------------------------|-------|
| | | N | % | N | % | N | % |
| Idade | 0 - 6 meses | 62 | 17,22 | 4 | 6,45 | 4 | 19,05 |
| | 7 - 12 meses | 64 | 17,78 | 3 | 4,69 | 3 | 14,28 |
| | ≥ 13 meses | 234 | 65 | 14 | 5,98 | 14 | 66,67 |
| Sexo | Macho | 72 | 20 | 3 | 4,17 | 3 | 14,29 |
| | Fêmea | 288 | 80 | 18 | 6,25 | 18 | 85,71 |
| Raça | Definida | 169 | 46,94 | 9 | 5,33 | 9 | 42,86 |
| | Mestiços | 191 | 53,06 | 12 | 6,28 | 12 | 57,14 |
| Categoria | Cordeiro | 62 | 17,22 | 4 | 6,45 | 4 | 19,05 |
| | Gestante | 80 | 22,22 | 6 | 7,50 | 6 | 28,57 |
| | Cria ao pé | 90 | 25 | 5 | 5,56 | 5 | 23,81 |
| | Vazia | 84 | 23,33 | 4 | 4,76 | 4 | 19,05 |
| | Inteiro | 17 | 4,72 | 1 | 5,88 | 1 | 4,76 |
| | Castrado | 27 | 7,5 | 1 | 3,70 | 1 | 4,76 |
| Sistema de Criação | Intensivo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Extensivo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Semi Extensivo | 360 | 100 | 21 | 5,83 | 21 | 100 |
| Dieta | Campo nativo | 110 | 30,56 | 6 | 5,45 | 6 | 28,57 |
| | Dieta mista | 188 | 52,22 | 11 | 5,85 | 11 | 52,38 |
| | Leite e pastagem | 62 | 17,22 | 4 | 6,45 | 4 | 19,05 |
| Fonte de Água | Bebedouro | 46 | 12,78 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Açude e Fontes Naturais | 314 | 87,22 | 21 | 6,69 | 21 | 100 |
| Contato com cães | Sim | 360 | 100 | 21 | 5,83 | 21 | 100 |
| | Não | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Transtornos reprodutivos | Aborto | 4 | 1,11 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Natimorto | 1 | 0,28 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Retorno ao cio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Mumificação | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Sem ocorrência | 355 | 98,61 | 21 | 5,92 | 21 | 100 |

¹ Relação entre o número de animais positivos dentro de uma variável sobre o total de animais daquela variável.

² Relação entre o número de animais positivos dentre de uma variável sobre o total de animais positivos.

ao pé; 19,05% (4/21) fêmeas vazias; 4,76% (1/21) machos inteiros e 4,76% (1/21) castrados. Não houve diferença estatística ($p > 0,05$) entre a variável categoria e a positividade dos animais, mas observou-se uma positividade maior nas fêmeas gestantes, fato preocupante, pois a transmissão vertical pode ocorrer não somente na primeira gestação (JOLLEY et al., 1999), possuindo importância epidemiológica.

A criação semiextensiva foi descrita em 100% (13/13) das propriedades visitadas, não permitindo comparação de resultados. Souza Neto et al. (2009) relataram que em propriedades onde o sistema de criação é intensivo a frequência de animais positivos foi maior, talvez pela maior concentração de animais e maior exposição a alimentos contaminados.

O maior número de animais, 52,22% (188/360) tinha acesso à dieta mista, composta principalmente por trevo, azevém, cevada, feno e milho. Animais que se alimentavam de campo nativo representaram 30,56% (110/360) e que se alimentavam de leite materno e pastagens, 17,22% (62/360). Entre os animais positivos, 28,57% (6/21), 52,38% (11/21) e 19,05% (4/21) estavam enquadrados, respectivamente, nas dietas acima. Não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$).

A origem da água também foi analisada, sendo que a maioria dos animais, 87,22% (314/360) bebia água originada de açudes e fontes naturais, e apenas 12,78% (46/360) bebiam água de bebedouros. A totalidade dos animais positivos (21) bebia água de açude e fontes naturais, mas não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre as duas variáveis. Souza Neto et al. (2009) também não encontraram associação significativa, contudo observaram uma frequência maior de animais positivos nas propriedades que forneciam água de açude e companhia de abastecimento (25%), em comparação às que forneciam água em cacimbas ou poço (10,2%) e às que forneciam água apenas de açudes (9,5%). A fonte de água e de alimentos é importante na epidemiologia da doença, pois os animais podem nascer soronegativos e, mais tarde, serem infectados por oocistos eliminados

nas fezes dos cães, após esporulação no meio ambiente.

A presença de cães foi observada em 100% (13/13) das propriedades, não permitindo a análise da presença desses hospedeiros definitivos como fator de risco. Figliuolo et al. (2004) relataram nenhuma associação entre cães domésticos ou cães selvagens e a presença de anticorpos contra *N. caninum* em ovinos. Romanelli et al. (2007) descreveram alta prevalência de *N. caninum* em cães (29,5%), mas não houve diferença estatística significativa entre a presença destes hospedeiros definitivos e a positividade nos ovinos. Todavia, segundo o autor, esta prevalência pode ter importância na transmissão horizontal necessitando futuros estudos. Souza Neto et al. (2009) relataram que não houve associação significativa, contudo observaram maior taxa de animais positivos em propriedades que possuíam cães. Al-Majali et al. (2008) narraram associação significativa ($p \leq 0,05$) entre a prevalência de *N. caninum* nos ovinos e a presença de mais de um cão na propriedade, onde 58% (22/38) das propriedades tinham mais de um cão e entre elas, 64% (14/22) foram positivas. Abo-Shehada e Abu-Halaweh (2010) relataram que a alta prevalência de *N. caninum* em pequenos ruminantes, no Oriente Médio, deve-se ao fato de que o cão está presente junto aos rebanhos.

Problemas reprodutivos foram descritos em 1,11% (4/360) dos animais, os quais tiveram aborto, e em apenas um animal (0,28%) foi descrito natimortalidade. Nenhum desses animais apresentou resultado positivo para *N. caninum* e não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$) entre a positividade e a ocorrência de problemas reprodutivos. Souza Neto et al. (2009) não observaram distúrbios reprodutivos nos 158 animais avaliados com positividade de 10,1% (16/158). Munhóz (2009), ao contrário, relatou problemas reprodutivos, em 100% das propriedades avaliadas e a frequência desses problemas ocorreu em 75,6% entre a segunda e a quinta cria e 24,4% na primeira cria, sendo que 26,8% dos abortamentos ocorreram no terço inicial da gestação e 66,7% no terço final, mas não obteve associação significativa entre a positividade dos animais e a frequência de

problemas reprodutivos. Ueno (2005) descreveu em 38,71% (12/31) das propriedades avaliadas a ocorrência de abortamento nos últimos anos, mas estatisticamente não foi significativa a relação dessa variável com a prevalência de *N. caninum*. Spilovská et al. (2009), buscando um possível diagnóstico para rebanhos com histórico de abortamento, descreveram positividade de 3,7% (12/313) e não houve correlação entre a frequência de abortos e a prevalência. Hässig et al. (2003) relataram 28,6% (4/14) dos abortos ocorridos em uma propriedade com positividade de 10,3%.

Embora os percentuais de positividade possam ser considerados baixos, comparado com os resultados obtidos em ovinos por outros autores no Brasil, fica caracterizado que o protozoário está presente e pode estar causando perdas econômicas aos criadores de ovinos do município de Lages, SC.

CONCLUSÕES

A prevalência de anticorpos contra *N. caninum* em ovinos do município de Lages, Santa Catarina, é de 5,83%, sendo o primeiro relato de prevalência de *N. caninum* em ovinos no estado de Santa Catarina.

Não houve associação das variáveis, idade, sexo, raça, categoria, sistema de criação, dieta, fonte de água, contato com cães e transtornos reprodutivos com a positividade dos ovinos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABO-SHEHADA, M. N.; ABU-HALAWEH, M. M. Flock-level seroprevalence of, and risk factors for, *Neospora caninum* among sheep and goats in northern Jordan. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v.93, p.25-32, 2010.
- AL-MAJALI, A. M. et al. Q. Neosporosis in sheep and different breeds of goats from southern Jordan: prevalence and risk factors analysis. **American Journal of Animal and Veterinary Sciences**, USA, v.3, p.47-52, 2008.
- ALMEIDA, M. C. S. et al. Ocorrência de neosporose em ovinos (*Ovis aries* Linnaeus, 1758 – Mammalia, Artiodactyla, Bovidae) no Brasil. **Biológico**, São Paulo, v.67, p. 25-51, 2007.
- ANDREOTTI, R. et al. Comparison of indirect ELISA based on recombinant protein NcSRS2 and IFAT for detection of *Neospora caninum* antibodies in sheep. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.18, p. 19-22, 2009.
- BRAUTIGAM, F. E. et al. Resultados de levantamento sorológico para a espécie *Neospora* em bovinos de corte e leite. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS, 15., 1996, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Associação Panamericana de Ciências Veterinárias, 1996. p. 284.
- CONRAD, P. A. et al. Detection of serum antibody responses in cattle with natural or experimental *Neospora* infections. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Columbia, v.5, p.572-578, 1993.
- DUBEY, J. P. Recent advances in *Neospora* and neosporosis. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.84, p.349-367, 1999.
- DUBEY, J. P. et al. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.192, p.1269-1285, 1988.
- EPI INFO, VERSION 6: a word processing, database, and statistics program for public health on IBM-compatible microcomputers. Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, 1996.
- FIGLIUOLO, L. P. C. et al. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in ovine from São Paulo State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.123, p. 161-166, 2004.
- GONÇALVES, K. N. et al. Infecção por *N. caninum* em rebanho ovino do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.13, p.223, 2004.
- GONDIM, L. F. P. et al. Transmission of *Neospora caninum* between wild and domestic animals. **Journal of Parasitology**, Lawrence, v.90, p.1361-1365, 2004b.
- GONDIM, L. F. P. et al. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**,

- Oxford, v.34, p.159-161, 2004a.
- GONDIM, L. F. P. et al. *Neospora caninum* infection in na aborted bovine foetus in Brazil. **New Zealand Veterinary Journal**, Wellington, v.47, p.35, 1999.
- HÄSSIG, M. et al. *Neospora caninum* in sheep: a herd case report. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.117, p.213-220, 2003.
- IBGE. **Banco de Dados Agregados: Censo Agropecuário de 2007**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=73>>. Acesso em: 23 set 2009.
- INNES, E. A. et al. Immune responses to *Neospora caninum* and prospects for vaccination. **Trends in Parasitology**, Oxford, v.18, p.497-504, 2002.
- JOLLEY, W. R. et al. Repetitive abortion in *Neospora*-infected ewes. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.82, p. 251-257, 1999.
- KING, J. S. et al. Australian dingoes are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v.40, p.945-950, 2010.
- LINDSAY, D. S. et al. *Neospora caninum* and the potential for parasite transmission. **Compendium**, v.21, p.317-321, 1999.
- LINDSAY, D. S. et al. Oocyst excretion in dogs fed mouse brains containing tissue cysts of a cloned line of *Neospora caninum*. **Journal of Parasitology**, Lawrence, v.87, p.909-911, 2001.
- LOBATO, J. et al. Detection of immunoglobulin G antibodies to *Neospora caninum* in humans: High seropositivity rates in patients who are Infected by Human Immunodeficiency Virus or have neurological disorders. **Clinical and Vaccine Immunology**, Washington, v.13, p.84-89, 2006.
- MALEY, S. W. et al. Serological diagnosis of toxoplasmosis in sheep following vaccination and challenge. **Veterinary Record**, London, v. 140, p.558-559, 1997.
- McALLISTER, M. M. et al. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v.28, p.1473-1478, 1998.
- MUGRIDGE, N. B. et al. Phylogenetic analysis based on full-length large subunit ribosomal RNA gene sequence comparison reveals that *Neospora caninum* is more closely related to *Hammondia heydorni* than to *Toxoplasma gondii*. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v.29, p.1545-1556, 1999.
- MUNHÓZ, K. F. **Soro-ocorrência de anticorpos contra *Neospora caninum* em ovinos de propriedades rurais localizadas no norte do Paraná, Brasil**. 2009. 67f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.
- PARÉ, J. et al. Interpretation of an indirect fluorescent antibody test for diagnosis of *Neospora* sp. infection in cattle. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Columbia, v.7, p.273-275, 1995.
- PML. Prefeitura Municipal de Lages. Disponível em: <<http://www.lages.sc.gov.br/perfil.php>>. Acesso em: 22 maio de 2010.
- RDEVELOPMENTCORETEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>. 2009.
- ROMANELLI, P. R. et al. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in sheep and dogs from Guarapuava farms, Paraná State, Brazil. **Research in Veterinary Science**, London, v.82, p.202-207, 2007.
- ROSSI, G. F. et al. **Frequência de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* em ovinos do município de Uberlândia, MG**. Disponível em: <<http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0553-1.pdf>>. Acesso em: 07 abr. 2010.
- SOARES, H. S. et al. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in sheep from Mossoró, Rio Grande do Norte, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.160, p.211-214, 2009.
- SOUZA NETO, O. L. et al. **Prevalência de anticorpos IgG anti-*Neospora caninum* e fatores de risco associados à infecção em ovinos no município de Gravatá, Pernambuco, Brasil**. Disponível em: < <http://www.eventosufrpe.com>.

br/jepex2009/cd/resumos/R1003-1.pdf> Acesso em: 10 jun. 2010.

SPILOVSKÁ, S. S. et al. The first finding of *Neospora caninum* and the occurrence of other abortifacient agents in sheep in Slovakia. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.164, p. 320-323, 2009.

UENO, T. E. H. **Prevalência das infecções por *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* em matrizes e reprodutores ovinos de rebanhos comerciais do Distrito Federal, Brasil**. 2005. 107f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada Zoonoses, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

UENO, T. E. H. et al. Prevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* infections in sheep from Federal District, central region of Brazil. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v.41, p.547-552, 2009.

VOGEL, F. S. F. et al. Anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos, ovinos e bubalinos no Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, p.1948-1951, 2006.

WEST, D. M. et al. A possible role for *Neospora caninum* in ovino abortion in New Zealand. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.62, p. 135-138, 2006.

WOUDA, W. et al. Seroepidemiological evidence for a relationship between *Neospora caninum* infections in dogs and cattle. **International Journal for Parasitology**, Oxford, v.29, p. 1677–1682, 1999.