

Fatores associados a soroprevalência de *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos na região sul de Minas Gerais¹

Mary S. Varaschin^{2*}, Antônio M. Guimarães², Christian Hirsch², Leonardo P. Mesquita³, Camila C. Abreu³, Christiane M.B.M. Rocha², Flademir Wouters² e Moisés C. Moreira⁴

ABSTRACT.- Varaschin M.S., Mesquita L.P., Guimarães A.M., Hirsch C., Abreu C.C., Rocha C.M.B.M., Wouters F. & Moreira M.C. 2011. [Factors associated to seroprevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in caprine herds in southern Minas Gerais state, Brazil.] Fatores associados a soroprevalência de *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos na região sul de Minas Gerais. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 31(1):53-58. Setor de Patologia Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário s/n, Cx. Postal 3037, Lavras, MG 37200-000, Brazil. E-mail: mvaraschin@ufla.br

This study determines the seroprevalences of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in caprine herds in southern Minas Gerais state and investigates their association with the reproductive performance of the herds analyzed since no data concerning neosporosis in goats in this state are available. Serum samples from 401 goats from 11 farms were subjected to indirect immunofluorescence reaction for the detection of *N. caninum* and *T. gondii*. The mean prevalence rates of animals that tested positive were 10.7% and 21.4%, respectively. Significant differences between different age groups were observed. The highest frequencies of positive cases for both parasites were observed in goats over three years of age; in this group, the probability of seropositivity for *N. caninum* and *T. gondii* was 2.6 and 4.8 times higher, respectively, when compared to animals up to one year of age. No positive correlation was found between the mean prevalence rate of *N. caninum* ($p=0.553$) and *T. gondii* ($p=0.098$) and the occurrence of reproductive problems in the herds using T-test. However, farms with a history of reproductive problems exhibited an average of 18.64% animals reactive to *N. caninum*, compared to 13.97% from farms where those problems were not reported. When reproductive problems were separated in category, the relationship between occurrence of abortion and seroprevalence of *N. caninum* and *T. gondii* was significant ($p<0.05$) using Fisher's exact test and chi-square test. No difference was seen ($p>0.05$) between the mean prevalence rate of *T. gondii* of herds to which cats had access as compared to herds that had no contact with cats using a T-test. However, the mean prevalence rate in farms where cats had access to the herd was 31.01% as compared to 17.34% in farms where there were no cats. Access of dogs was observed in 100% of the farms. The results obtained in this study demonstrate that *N. caninum* and *T. gondii* infect goats in southern Minas Gerais and that these parasites can be associated with the occurrence of abortion in this animal species.

INDEX TERMS: *Neospora caninum*, *Toxoplasma gondii*, seroprevalence, goat disease.

¹ Recebido em 26 de janeiro de 2010.

Aceito para publicação 8 de setembro de 2010.

² Setor de Patologia Veterinária, Departamento de Medicina Veterinária (DMV), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Campus Universitário, Cx. Postal 3037, Lavras, MG 37200-000, Brasil.* Autor para correspondência: mvaraschin@ufla.br

³ Graduando, Departamento de Medicina Veterinária, Programa de Iniciação Científica, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário, Cx. Postal 3037, Lavras, MG.

⁴ Médico Veterinário autônomo, Rua Martins Alfenas 2332, Centro, Alfenas, MG 37130-000, Brasil.

RESUMO.- Este estudo estabelece a soroprevalência de *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos no Sul de Minas Gerais e verifica a sua associação com o desempenho reprodutivo dos rebanhos analisados, uma vez que não há dados sobre neosporose em caprinos neste Estado. Amostras de soro de 401 caprinos provenientes de 11 propriedades foram submetidas à reação de imunofluorescência indireta anti-*N. caninum* e *T. gondii*. A prevalência média de animais positivos foi de 10,7% e 21,4%, respectivamente. Houve diferença significativa entre as faixas etárias. Neste quesito os maiores índices de positividade, para ambos os parasitas, foram observados nos caprinos acima de três anos de idade. Estes apresentaram uma probabilidade 2,6 e 4,8 maior, em relação aos animais de até um ano de idade, para *N. caninum* e *T. gondii*, respectivamente. No teste T não houve associação positiva entre as médias de prevalência de *N. caninum* ($p=0,553$) e *T. gondii* ($p=0,098$) com a ocorrência de problema reprodutivo nos rebanhos. Porém, propriedades com histórico de problemas reprodutivos apresentaram uma média de reagentes para *N. caninum* de 18,64%, se comparadas a 13,97% de criatórios que não relataram essas alterações. Quando os problemas reprodutivos foram separados em categorias a relação entre a ocorrência de aborto e a soroprevalência de *N. caninum* e de *T. gondii* foi significativa ($p<0,05$) por meio dos testes Exato de Fisher e Qui-quadrado. Não houve diferença ($p>0,05$) entre as médias de prevalência de *T. gondii* e o acesso de gatos ao rebanho no teste T. Entretanto, a média de prevalência nas propriedades em que os gatos tinham acesso foi de 31,01%, se comparada a 17,34% em criatórios onde não existiam gatos. Foi constatado o acesso de cães em 100% das propriedades. Os resultados obtidos neste estudo demonstram que *N. caninum* e *T. gondii* infectam caprinos no Sul de Minas Gerais e que estes parasitas podem estar associados à ocorrência de abortos nessa espécie animal.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: *Neospora caninum*, *Toxoplasma gondii*, soroprevalência, doença de cabras.

INTRODUÇÃO

A neosporose é uma doença parasitária causada pelo protozoário do filo Apicomplexa *Neospora caninum*, parasito intracelular obrigatório, formador de cistos, que foi caracterizado pela primeira vez em cães nos EUA (Dubey et al. 1988). Atualmente, essa enfermidade é considerada a principal causa de aborto em bovinos em vários países (Dubey & Lindsay 1996, Anderson et al. 2000, Dubey 2003). *N. caninum* tem como hospedeiros definitivos o cão e o coiote (Gondim et al. 2004).

Ainda são escassos os relatos de abortos, natimortos ou nascimento de cabritos fracos associados com a infecção por *N. caninum* (Barr et al. 1992, Lindsay et al. 1995, Dubey et al. 1996, Corbellini et al. 2001, Dubey 2003, Eleni et al. 2004, Varaschin et al. 2007), sendo que pouco se conhece sobre a frequência deste protozoário ou mesmo a sua importância como agente causador de aborto em ca-

bras. A partir do diagnóstico histopatológico e imunohistoquímico de neosporose em um caprino neonato proveniente de criatório do Sul do estado de Minas Gerais (Varaschin et al. 2007), há evidências que o *N. caninum* pode estar associado à ocorrência de abortos e outras alterações reprodutivas em criações de caprinos do Estado.

Dentre os métodos sorológicos para o diagnóstico nas várias espécies animais, a reação de imunofluorescência indireta (RIFI) foi o primeiro teste utilizado para demonstração de anticorpos anti-*N. caninum*, sendo considerado o padrão de referência quando outros ensaios são comparados (Björkman & Ugglá 1999). A soroprevalência de *N. caninum* em cabras, pela técnica de RIFI, foi de 15,0% no estado da Bahia (Uzêda et al. 2007), 3,3% no estado da Paraíba (Faria et al. 2007) e de 6,4% no estado de São Paulo (Figliuolo et al. 2004), 1,05% no município de Mossoró, Rio Grande do Norte (Lima et al. 2008); e por meio do teste de aglutinação para *N. caninum* (NAT), 17,44% no estado de São Paulo (Modolo et al. 2008a). Ainda não há estudos sobre a prevalência de *N. caninum* em rebanhos de caprinos no estado de Minas Gerais.

O aspecto morfológico, assim como as manifestações clínicas induzidas por *N. caninum* e *T. gondii* são semelhantes, sendo os caprinos os animais domésticos mais seriamente acometidos pela toxoplasmose. Este parasito, assim como o *N. caninum*, pode ocasionar morte embrionária e fetal com reabsorção, mumificação, abortos, natimortalidade ou o nascimento de crias fracas (Dubey 1987), justificando assim, a caracterização do diagnóstico sorológico diferencial, uma vez que estes são antigenicamente distintos (Dubey 2003). Perdas reprodutivas associadas com infecção por *Toxoplasma gondii* foram descritas em caprinos no Rio Grande do Sul (Pescador et al. 2007).

No estudo da toxoplasmose, vários inquéritos sorológicos têm sido realizados em vários países, inclusive no Brasil (Amaral et al. 1978, Chiari et al. 1987, Machado et al. 1987, Sella et al. 1994, Gondim et al. 1999, Mainardi et al. 2003, Silva et al. 2003, Figliuolo et al. 2004, Maciel & Araújo 2004, Uzêda et al. 2004, Faria et al. 2007, Modolo et al. 2008b, Carneiro et al. 2009). A RIFI é uma técnica amplamente utilizada para determinar a frequência de anticorpos anti-*T. gondii* em caprinos (Figliuolo et al. 2004, Maciel & Araújo 2004, Uzêda et al. 2004, Faria et al. 2007, Modolo et al. 2008b).

Segundo dados oficiais no ano de 2004 (IBGE 2004), a população de caprinos no estado de Minas Gerais era de 116.580 cabeças e no ano de 2008 (IBGE 2008) diminuiu para 114.156 cabeças, porém esses dados podem variar conforme a demanda do mercado. Dados referentes ao rebanho no Sul de Minas Gerais estão disponíveis somente no ano de 2004, onde o rebanho descrito era de 11.313 cabeças (IBGE 2004). Desta forma, o impacto desta enfermidade para a economia da região pode ser considerável. Este trabalho tem por objetivo estabelecer a soroprevalência de *N. caninum* e *T. gondii* em rebanhos de caprinos no Sul de Minas Gerais, além de verificar se existe associação entre a prevalência de animais reagentes com as alterações reprodutivas.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta das amostras e aplicação do questionário

Dados oficiais demonstram que a população de caprinos no Sul de Minas Gerais era de 11.313 animais (IBGE 2004). Considerando-se uma prevalência esperada de 50% para neosporose, por não existirem dados no Estado sobre a neosporose em caprinos e, com índice de confiabilidade de 95%, calculou-se uma amostra representativa para *Neospora caninum* de 372 animais, por meio do software EpiInfo 6.04.

Já para *Toxoplasma gondii* a prevalência esperada é de 30%, que constitui um valor representativo de resultados obtidos em estudos anteriores (Carneiro 2006). Sendo assim, a amostra considerada representativa é de 314 animais. A amostra foi composta de 401 soros de caprinos coletados em onze pequenas e médias propriedades criadoras de cabras da região, durante o ano 2009. As propriedades estavam localizadas nas cidades de Alfenas, Campo Belo, Ijaci, Lavras, Nepomuceno, Perdões e Santo Antonio do Amparo. Estas possuem criações entre seis e 146 cabras. As propriedades foram escolhidas de forma aleatória. Procurou-se chegar à amostra representativa com o maior número de propriedades possível e com animais de idade acima de seis meses. Além disso, foi aplicado um questionário abordando características em relação à propriedade e aos animais para buscar fatores associados às doenças. As perguntas abordavam os seguintes aspectos: tamanho da propriedade, atividades desenvolvidas no local, sistema de criação (intensivo, semi-intensivo ou extensivo), raças criadas na propriedade, tamanho do rebanho, idade dos animais, origem do rebanho, tempo de existência da criação de caprinos, número de machos e fêmeas, tipo de alimentação recebida pelos animais, se recebiam suplementação mineral, manejos profiláticos realizados, origem da água, existência de doenças intercorrentes no rebanho, problemas reprodutivos nos animais (aborto, natimorto e nascimento de crias fracas), problemas neurológicos nos caprinos jovens, existência de outros animais na propriedade, acesso de cães e gatos nas dependências da propriedade, problemas reprodutivos em bovinos e destino de placentas e dos fetos abortados.

Reação de imunofluorescência indireta

As amostras de soro foram submetidas à reação de imunofluorescência indireta (RIFI) anti-*N. caninum* e *T. gondii* no Laboratório de Doenças Parasitárias da Universidade Federal de Lavras (UFLA). O valor do título para o "ponto de corte" foi de 1:64 para *T. gondii* e 1:50 para *N. caninum* (Fugliuolo et al. 2004). A RIFI foi considerada positiva quando os taquizoítos apresentavam completamente fluorescentes nas respectivas diluições. Nos animais positivos a diluição final foi obtida.

Análise estatística das amostras

O banco de dados foi montado no programa Epidata 3.1 e a análise estatística por meio do software SPSS 17.0 e do programa EpiInfo 6.04. Foi feita a análise descritiva de todas as variáveis. Testou-se as associações de fatores como ocorrência de aborto, idade, sexo e padrão racial com a soroprevalência de *N. caninum* e *T. gondii* pelo teste qui-quadrado ou teste exato de Fisher. Foi calculada a *Odds Ratio* (OR) para associações significativas ($p < 0,05$). Para testar a associação entre a soroprevalência de *N. caninum* e *T. gondii* e as faixas etárias (até 1 ano, de 1 a 2 anos, e acima de 3 anos) foi calculado o qui-quadrado de tendência linear.

Foram calculadas as diferenças de médias entre as soroprevalências dos rebanhos para *N. caninum* e *T. gondii* (variáveis dependentes) e os fatores levantados nos questionários (variáveis independentes) pelo teste T de Student, sendo aplicado o teste de igualdade de variâncias.

RESULTADOS

Características do rebanho e manejo

O sistema de criação semi-intensivo foi predominante nos 11 rebanhos caprinos leiteiros e apenas dois criatório adotava o sistema intensivo (exclusivamente confinado). Foram incluídos no sistema semi-intensivo, os rebanhos nos quais se criavam os animais em baias, mas com acesso ao pasto durante algum período do dia ou criatórios em que os caprinos eram criados a pasto e recebiam concentrado ou ração comercial no cocho.

A alimentação, além da forragem nos sistemas semi-intensivos, era constituída de concentrado misturado ou preparado na propriedade (63,6%), ração comercial (27,3%), feno ou silagem (54,5%) e todas realizavam a suplementação com sal mineral. A água fornecida aos animais em quatro propriedades (36,37%) era proveniente de mina, três forneciam água tratada (27,27%), duas de poço artiano (18,18%), uma de açude (9,09%) e outra de mina e tratada (9,09%).

O tamanho dos rebanhos analisados apresentou uma grande variação com uma média de $40,63 \pm 47,97$ animais. Em muitas das propriedades eram criadas mais de uma raça. Em 81,8% criavam-se animais da raça Saanem, 54,5% animais da raça Pardo Alpina e somente 9,1% criava animais da raça Anglo-Nubiana, sendo que 89,5% dos animais eram puros e 10,5% eram mestiços. Todas as propriedades possuíam animais mestiços em seus rebanhos. Dos animais analisados, 9,72% eram machos e 90,28% fêmeas. A idade média dos caprinos foi de $30,73 \pm 23,88$ meses e 75% tinham idade de até 36 meses.

As placentas eram deixadas no ambiente em todas as propriedades, onde cães e outros animais tinham acesso. Só em 18,2% dos criatórios, esporadicamente, as placentas eram recolhidas e colocadas em um local de descarte fechado (lixo).

Prevalência e distúrbios reprodutivos

A prevalência média de caprinos positivos para *N. caninum* foi de 10,7% (43/401) e 21,4% (86/401) para *T. gondii*. A titulação final para os animais positivos estão no Quadro 1.

Nos rebanhos analisados, 54,5% possuíam problemas reprodutivos, com histórico de aborto e em 18,2% havia relatos de problemas neurológicos em caprinos jovens. A taxa de aborto nos rebanhos analisados foi de 5,2%. Não houve diferença significativa entre as médias de prevalência de *N. caninum* ($p=0,553$) e *T. gondii* ($p=0,098$) em rebanhos com ou sem ocorrência de problemas reprodutivos. Porém, propriedades com histórico de problemas reprodutivos apresentaram uma prevalência média de 18,64% para *N. caninum*, quando comparada a 13,97% em criatórios sem histórico de alterações reprodutivas.

Quadro 1. Prevalência e titulação de anticorpos anti-*Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em caprinos da região Sul de Minas Gerais, obtidos pela RIFI no ano de 2009

<i>Neospora caninum</i>		Prevalência (%)	<i>Toxoplasma gondii</i>		
Título (1:50)	Nº animais positivos		Título (1:64)	Nº animais positivos	Prevalência (%)
50	20	5	64	18	4,5
100	3	0,7	256	34	8,5
200	6	1,5	1024	33	8,2
400	4	1	16384	1	0,2
800	8	2			
1600	1	0,25			
3200	1	0,25			
Total	43	10,7		86	21,4

A associação entre a ocorrência de aborto nos animais testados e a soroprevalência de *N. caninum* e de *T. gondii* foi significativa ($p < 0,05$) (Quadro 2). Os animais soropositivos para *N. caninum* e *T. gondii* tem 3,5 e 5,7 mais chances de abortarem do que os animais soronegativos, respectivamente. Também houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre as faixas etárias e a soroprevalência para ambos os parasitas. Caprinos acima de três anos de idade têm 2,6 e 4,8 mais chances do que os animais com menos de um ano de idade de apresentarem títulos contra *N. caninum* e *T. gondii* respectivamente. Da mesma forma, animais de dois até três anos de idade tem 1,2 e 3 vezes mais chances em relação aos animais de até um ano de idade de apresentarem títulos anti - *N. caninum* e *T. gondii*, respectivamente. Não houve associação significativa ($p > 0,05$) entre a prevalência para ambos agentes e as variáveis, sexo e padrão racial.

Também foi possível observar titulação positiva para *N. caninum* em quatro cabras, com idade acima de um ano, proveniente de mães positivas. As titulações respectivas para mãe e filha (M/F) foram de 1:800/1:50, 1:800/1:3.200, 1:800/1:400 e 1:200/1:400, sugerindo transmissão congênita.

O acesso de cães aos ambientes envolvidos com o rebanho ocorreu em 100% das propriedades e o de gatos em

54,5% dos criatórios. Pelo teste T não houve diferença significativa ($p = 0,105$) entre as médias de soropositividade para *T. gondii* e o acesso de gatos ao rebanho. Porém a prevalência média para *T. gondii* nas propriedades em que os gatos tinham acesso aos caprinos foi de 31,01%, enquanto que naquelas em que não existiam felinos foi de 17,34%.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

No presente estudo, a prevalência média de caprinos sororeagentes a *Neospora caninum* (RIFI $\geq 1:50$) foi de 10,7%. Estes valores são maiores que os relatados por outros autores que utilizaram a mesma metodologia para *N. caninum*, como 1,05% em 381 caprinos testados no município de Mossoró, RN (Lima et al. 2008). Em Patos, PB, de 306 soros coletados em um abatedouro a soroprevalência foi de 3,3% (Faria et al. 2007). No estado de São Paulo, em 394 cabras testadas a soropositividade foi de 6,34%, (Figliuolo et al. 2004). Por outro lado, Modolo et al. (2008a), no estado de São Paulo, em 923 cabras de leite, observaram uma positividade de 17,44%, por meio do teste de NAT (*Neospora* Agglutination Test), no entanto foi utilizado como ponto de corte a diluição 1:25. No estado da Bahia, valores maiores ao do presente estudo foram obtidos, onde de 384 cabras testadas, 15% foram reagentes (RIFI $\geq 1:100$) a *N. caninum* (Uzeda et al. 2007).

A prevalência média de caprinos soropositivos ao *T. gondii* (RIFI $\geq 1:64$), neste estudo foi de 21,4%. Estes valores são maiores aos observados em Mossoró, RN, que foi de 17,1% (Lima et al. 2008), em São Paulo, com 14,47% (Mainardi et al. 2003) e na Bahia, com 16,35% (Uzeda et al. 2004). Os dois últimos estudos utilizaram como ponto de corte a diluição 1:16. Uma positividade maior que a encontrada neste estudo, da ordem de 28,7%, foi obtida no estado de São Paulo (Figliuolo et al. 2004) e 24,5% na Paraíba (Faria et al. 2007). No estado de Minas Gerais a prevalência para *Toxoplasma gondii*, na técnica de RIFI com diluição de 1:16, foi de 36,8% em 372 amostras de

Quadro 2. Fatores associados à soroprevalência de *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em onze rebanhos caprinos no sul de Minas Gerais, no ano de 2009

Fatores	Categorias	N	<i>Neospora caninum</i>			<i>Toxoplasma gondii</i>		
			Valor P	OR	IC (OR) (95%)	Valor P	OR	IC(OR) (95%)
Ocorrência de aborto	Não	343	0,038 ^a	3,555	1,137-9,903	0,000 ^c	5,771	2,233-14,914
	Sim	19						
Idade	> 1 ano	105	0,015 ^b	1	-	0,000 ^b	1	-
	1-2 anos	204		1,27	-		3,03	-
	< 3 anos	89		2,64	-		4,80	-
Sexo	Macho	39	0,656 ^c	-	-	0,794 ^c	-	-
	Fêmea	362						
Padrão racial	Puro	358	0,168 ^c	-	-	0,668 ^c	-	-
	Mestiço	43						

^a Teste exato de Fisher.

^b Qui-quadrado de tendência linear.

^c Qui-quadrado.

OR = Odds Ratio, IC = intervalo de confiança, N = número de amostras. Valores em negrito: valores significativos ($p < 0,05$).

soros (Machado & Lima 1987) e de 92,4% (área de Belo Horizonte), 70% (área urbana de Pedra Azul) e 32% (área rural de Pedra Azul) (Chiari et al. 1987). Segundo Chiari et al. (1987) houve uma relação direta entre o confinamento e o percentual de animais positivos, não sendo analisado sua relação com a presença de gatos. Estes dados diferem de nosso estudo, onde predominou o sistema semi-intensivo, sugerindo que outros fatores podem estar associados. Figueiredo et al. (2001) submeteram 160 amostras de soros caprinos, provenientes de Uberlândia, à RIFI (1:64) e obtiveram 11,9% de animais positivos. Carneiro et al. (2009) obteve 46% de sororeagentes em 767 caprinos submetidos a RIFI, com título de corte 1:100, em sete mesorregiões do Estado de Minas.

No presente estudo, não houve associação significativa entre as médias de prevalência de *N. caninum* ($p=0,553$) e *T. gondii* ($p=0,098$) com a ocorrência de problemas reprodutivos nos rebanhos caprinos. Este resultado está de acordo com os encontrados para *N. caninum* (Modolo et al. 2008a, Lima et al. 2008) e *T. gondii* (Modolo et al. 2008b, Machado & Lima 1987). Porém, em propriedades com histórico de problemas reprodutivos a média de prevalência para *N. caninum* foi de 18,64%, quando comparadas a 13,97% de criatórios sem relatos desses distúrbios.

Quando os problemas reprodutivos foram separados em categorias e foi comparada a ocorrência de aborto (sim/não) com a soroprevalência de *N. caninum* e de *T. gondii* houve associação, ou seja, os animais sororeagentes para *N. caninum* e *T. gondii* tem 3,5 e 5,7 mais chances de abortarem do que os animais negativos, respectivamente.

Neste estudo houve associação significativa entre as faixas etárias e a prevalência de ambos protozoários, sendo que os caprinos acima de três anos de idade apresentaram uma probabilidade 2,6 vezes maior de positividade ao *N. caninum* e de 4,8 vezes a mais para *T. gondii*, em relação aos animais com menos de 1 ano. Já a categoria de dois a três anos de idade tem 1,2 e 3 vezes mais chances em relação aos animais até um ano de idade de apresentarem títulos anti-*N. caninum* e *T. gondii*, respectivamente. Resultados semelhantes foram observados por Carneiro et al. (2009), Uzêda et al. (2004), Modolo et al. (2008b), Figliuolo et al. (2004), Machado & Lima (1987), para *T. gondii*. Estes dados diferem dos encontrados por Modolo et al. (2008a), Uzêda et al. (2007), em que não houve diferenças significativas entre a frequência de positividade em relação a idade para *N. caninum*. Em relação às variáveis sexo e padrão racial, não foi observada diferença significativa em relação a soroprevalência de ambos os agentes. Os dados referentes ao sexo estão de acordo aos encontrados na literatura (Faria et al. 2007, Lima et al. 2008).

Um estudo anterior apresentou associação significativa entre a presença de cães nos capris com uma maior prevalência de caprinos soropositivos para *N. caninum* (Modolo et al. 2008a). Entretanto, em outros estudos não foi observado esta associação (Lima et al. 2008, Figliuolo et al. 2004). No presente trabalho estes dados não foram apurados uma

vez que todas as propriedades estudadas possuíam cães que compartilhavam áreas com os caprinos.

Em relação à presença de gatos nos capris e a sorologia para *T. gondii*, não houve diferença significativa pelo teste T entre as médias de prevalência de soropositividade. Estes, achados estão de acordo aos encontrados por Lima et al. (2008), Modolo et al. (2008b) e Carneiro et al. (2009). Porém, no presente estudo a prevalência média nas propriedades em que os gatos tinham acesso foi 31,01%, se comparada aos 17,34% em criatórios que não existiam felinos. Modolo et al. (2008b) descreveram que a variação na frequência de animais positivos ao *T. gondii* e a presença de gatos foi de 3,39% a 81,25%. Onde não houve esse tipo de relato, foi observado valores entre 0% a 5,13%.

Os resultados obtidos neste estudo demonstram que *N. caninum* e *T. gondii* infectam caprinos no Sul de Minas Gerais e que estes parasitas podem estar associados à ocorrência de abortos nesses animais.

Agradecimentos. - À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) pelo suporte financeiro.

REFERÊNCIAS

- Amaral V., Santos S.M. & Rebouças M.M. 1978. Sobre a prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma* em soros de caprinos e ovinos procedentes respectivamente dos Estados da Bahia e Rio Grande do Sul. *Biológico*, São Paulo, 45:331-340.
- Anderson M.L., Andrianarivo A.G. & Conrad P.A. 2000. Neosporosis in cattle. *Annals Reprod. Sci.* 60:417-431.
- Barr B.C., Anderson M.L., Woods L.W., Dubey J.P. & Conrad P.A. 1992. Neospora-like protozoal infections associated with abortion in goats. *J. Vet. Diagn. Invest.* 4:365-367.
- Björkman C. & Ugglå A. 1999. Serological diagnosis of *Neospora caninum* infection. *J. Parasitol.* 29:1497-1507.
- Carneiro A.C.A.V. 2006. Soroepidemiologia da toxoplasmose caprina e ovina no Estado de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado em Parasitologia, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 116p.
- Carneiro A.C.A.V., Carneiro M., Gouveia A.M.G., Guimarães A.S., Marques A.P.R., Vilas-Boas L.S. & Vitor R.W.A. 2009. Soroprevalence and risk factors of caprine toxoplasmosis in Minas Gerais, Brazil. *Vet. Parasitol.* 160:225-229.
- Chiari C.A., Lima W.S., Antunes C.M.F. & Lima J.D. 1987. Soro-epidemiologia da toxoplasmose caprina em Minas Gerais, Brasil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 39(4):587-609.
- Corbellini L.G., Colodel E.M. & Driemeier D. 2001. Granulomatous encephalitis in a neurologically impaired goat kid associated with degeneration of *Neospora caninum* tissue cysts. *J. Vet. Diagn. Invest.* 13:416-419.
- Dubey J.P. 1987. Toxoplasmosis in goats. *Proc. IV Internacional Conference on Goats*, Brasília, DF, p.513-520.
- Dubey J.P. & Lindsay D.S. 1996. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. *Vet. Parasitol.* 67:1-59.
- Dubey J.P. 2003. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. *Korean J. Parasitol.* 41:1-16.
- Dubey J.P., Carpenter J.L., Speer C.A., Topper M.J. & Ugglå A. 1988. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 193:1269-1283.
- Dubey J.P., Morales J.A., Villalobos P., Lindsay D.S., Bagburn B.L. & Topper M.J. 1996. Neosporosis-associated abortion in a dairy goat. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 208:263-265.

- Eleni C., Crotti S., Maunali E., Costarelli S., Filippini G., Moscati L. & Magnino S. 2004. Detection of *Neospora caninum* in an aborted goat foetus. *Vet. Parasitol.* 123:271-274.
- Faria E.B., Gennari S.M., Pena H.F.J., Athayde A.C.R., Silva M.L.C.R. & Azevedo S.S. 2007. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in goats slaughtered in the public slaughterhouse of Patos City, Paraíba State, Northeast region of Brazil. *Vet. Parasitol.* 149:126-129.
- Figliuolo L.P.C., Rodrigues A.A.R., Viana R.B., Aguiar D.M., Kawai N. & Gennari S.M. 2004. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in goat from São Paulo State, Brazil. *Small Rum. Res.* 55:29-32.
- Figueiredo J.F., Silva A.O., Cabral D.D. & Mineo J.R. 2001. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in goats by the indirect haemagglutination, immunofluorescence and immunoenzymatic test in the region of Uberlândia, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 96:687-692.
- Gondim L.F.P., McAllister M.M., Pitt W.C. & Zemlicka D.E. 2004. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. *Int. J. Parasitol.* 34:159-161.
- Gondim L.F.P., Barbosa J.R., Ribeiro Filho C.H.A. & Saeki H. 1999. Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in goats, sheep, cattle and water buffaloes in Bahia State, Brazil. *Vet. Parasitol.* 82:273-276.
- IBGE 2004. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível: <http://www.sidra.ibge.gov.br> Acesso em jun. 2007.
- IBGE 2008. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível: <http://www.sidra.ibge.gov.br> Acesso em 01 dez. 2009.
- Lima J.T.R., Ahid S.M.M., Barreto Júnior R.A., Pena H.F.J., Dias R.A. & Gennari S.M. 2008. Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum* em rebanhos caprinos do município de Mossoró, Rio Grande do Norte. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 45(2):81-86.
- Lindsay D.S., Rippey B.S., Powe T.A., Sartin E.A. & Dubey J.P. 1995. Abortions, fetal death, and stillbirths in pregnant pygmy goats inoculated with tachyzoites of *Neospora caninum*. *Am. J. Vet. Res.* 56(9):1176-1180.
- Machado T.M.M. & Lima J.D. 1987. Frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos criados sob diferentes formas de exploração no Estado de Minas Gerais. *Arq. Brasil. Med. Vet. Zootec.* 39(2):255-264.
- Maciel K.P. & Araujo F.A.P. 2004. Inquérito sorológico para detecção de anticorpos de *Toxoplasma gondii* em caprinos (*Capra hircus*) criados nos municípios de Gravataí e Viamão, região da grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revta. Ciênc. Agrovet.* 3(2):121-125.
- Mainardi R.S., Modolo J.R., Stachissini A.V.M., Padovani C.R. & Langoni H. 2003. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in dairy goats in the São Paulo State, Brazil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 36(6):759-761.
- Modolo J.R., Stachissini A.V.M., Gennari S.M., Dubey J.P., Langoni H., Padovani C.R., Barrozo L.V. & Leite B.L.S. 2008a. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em soros de caprinos do estado de São Paulo e sua relação com o manejo dos animais. *Pesq. Vet. Bras.* 28(12):597-600.
- Modolo J.R., Langoni H., Padovani C.R., Barrozo L.V., Leite B.L.S., Gennari S.M. & Stachissini A.V.M. 2008b. Avaliação da ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii*, em soros de caprinos do estado de São Paulo, e associação com variáveis epidemiológicas, problemas reprodutivos e riscos à saúde pública. *Pesq. Vet. Bras.* 28(12):606-610.
- Pescador C.A., Oliveira E.C., Pedrosa P.M.O., Bandarra P.M., Okuda L.H., Corbellini L.G. & Driemeier D. 2007. Perdas reprodutivas associadas com infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no sul do Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 27(4):167-171.
- Sella M.Z., Navarro I.T., Freire R.I., Shida P.N. & Vidotto O. 1994. Epidemiologia da toxoplasmose caprina: levantamento sorológico do *Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros na micro região de Londrina, Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 3:13-16.
- Silva A.V., Cunha E.L.P., Meireles L.R. & Langoni H. 2003. Toxoplasmose em ovinos e caprinos: Estudo soroepidemiológico em duas regiões do Estado de Pernambuco Brasil. *Ciência Rural.* 33(1):115-119.
- Uzêda R.S., Fernández S.Y., Jesus E.E.V., Pinheiro A.M., Ayres M.C.C., Spinola S., Barbosa Júnior H.V. & Almeida M.A.O. 2004. Fatores relacionados à presença de anticorpo IgG anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros do Estado da Bahia. *Rev. Brasil. Saúde Prod. Anim.* 5(1):1-8.
- Uzêda R.S., Pinheiro A.M., Fernández S.Y., Ayers M.C.C., Gondim L.F.P. & Almeida M.A.O. 2007. Seroprevalence of *Neospora caninum* in dairy goats from Bahia, Brazil. *Small Rumin. Res.* 70:257-259.
- Varaschin M.S., Guimarães A.M., Wouters F., Silva M.G.C., Bezerra Júnior P.S., Pavarini S.P., Moreira M.C., Santos R.R.D. & Dias F.C. 2007. Neosporose em caprinos no município de Lavras, Minas Gerais. 13^o. Encontro Nacional de Patologia Veterinária, Campo Grande, p.144-145. (Resumo)