

MÁRCIA DE FIGUEIREDO PEREIRA

**ABORTO INFECCIOSO EM PEQUENOS RUMINANTES NO ESTADO
DE PERNAMBUCO: ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS,
SOROLÓGICOS, MOLECULARES E ANÁTOMO-
HISTOPATOLÓGICOS.**

RECIFE

2007

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

MÁRCIA DE FIGUEIREDO PEREIRA

**ABORTO INFECCIOSO EM PEQUENOS RUMINANTES NO ESTADO
DE PERNAMBUCO: ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS,
SOROLÓGICOS, MOLECULARES E ANATOMO-
HISTOPATOLÓGICOS.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Veterinária do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Ciência Veterinária.

Orientador:
Prof. Dr. Rinaldo Aparecido Mota

RECIFE

2007

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA**

**ABORTO INFECCIOSO EM PEQUENOS RUMINANTES NO ESTADO
DE PERNAMBUCO: ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS,
SOROLÓGICO, MOLECULAR E ANÁTOMO-HISTOPATOLÓGICO.**

Tese de Doutorado elaborada por

MÁRCIA DE FIGUEIREDO PEREIRA

Aprovada em/...../.....

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rinaldo Aparecido Mota
Orientador – Departamento de Medicina Veterinária

Dra. Rosa Maria Piatti
Instituto Biológico de São Paulo

Prof. Dr. Mário Martins Menezes
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Prof. Dr. Jean Carlos da Silva
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Prof. Dr. Fernando Leandro dos Santos
Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

Dr. Wagner José do Nascimento Porto
CESMAC/ Maceió

**A minha mãe, por seu amor e paciência;
Ao meu pai, sua esposa Cristiane e meus irmãos Auro Gabriel e Hosana
Maria.**

Agradecimentos

A Deus, que me deu tudo que tenho e sou.

Ao meu orientador e colega, Rinaldo Aparecido Mota, pelo apoio, incentivo e confiança;

Aos meus amigos e colegas da Área de Patologia, Mário Martins Menezes e Fernando Leandro dos Santos, por seu apoio, ajuda, compreensão, conselhos e até pelos “puxões de orelha”;

À minha amiga Késia Alcântara Queiroz Pontual, por sua amizade, apoio, sugestões e tudo mais;

A amiga e colega Adriana W. Pinho Pessoa, que me incentivou na carreira acadêmica;

Ao bolsista de iniciação científica, Rodolfo Peixoto de Moraes, por sua imensurável ajuda;

A Elizabeth Sampaio, por sua inestimável ajuda em chegar até os criadores;

Aos meus ex-alunos Paulo Pessoa, Itamar e Félix, por sua ajuda desinteressada;

Aos colegas Tércya e Iagmar que me ajudaram a obter material para o estudo de casos de aborto;

Aos estudantes que foram nossos monitores e estagiários, Carla, Simone, Teresa, Elton, Henio, Sandra, Luciana, Maíra, Tatiana, Angélica, Danilo, Albenise, Marcela, Kathe e tantos outros da Área de Patologia que me “suportaram” com todo o stress durante a realização do doutorado.

Aos estudantes que trabalham no Laboratório de Bacterioses na Área de Medicina Veterinária Preventiva, pela gentileza e atenção que sempre me dispensaram;

Às colegas Verônica, Sueli e Virgínia, por sua força no nosso dia a dia;

A Dra. Rosa Maria Piatti, pela realização dos exames sorológicos e PCR para *Chlamydomphila*;

Ao Dr. Hélio Langoni, pela realização dos exames sorológicos para *Toxoplasma*;

Ao meu primo Gizelton, pela ajuda nas análises estatísticas;

A minha prima Ketty Rezende, por sua ajuda na correção dos Abstracts;

Às colegas de pós-graduação, Andréa Foster e Sylvana Pontual, pelos momentos compartilhados em trabalhos de campo e ajuda;

A todos os colegas e professores da pós-graduação pelo coleguismo e ensinamentos;

A todos os criadores, proprietários, tratadores, que nos atenderam e permitiram nosso acesso aos rebanhos e responderam nossos questionários;

Aos funcionários da Biblioteca, especialmente Ana Catarina, que tão prontamente sempre me atendeu quando precisei;

Aos funcionários da Pós-Graduação pela atenção e gentileza com que me atenderam;

Aos funcionários Leonardo, Cleide, Sônia, Severino e Guiomar por seu trabalho de apoio;

Aos meus gatinhos, vivos e falecidos, por me ajudarem a relaxar em vários momentos de preocupações e cansaço;

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, que me recebeu como docente e tem me proporcionado uma experiência e treinamento inigualáveis.

“Mas o Senhor espera a hora de poder mostrar-vos a sua graça, Ele se ergue para mostrar-vos a sua compaixão, porque o Senhor é um Deus de justiça: bem aventurado todo aquele que nele espera”.

(Isaías 30, 18)

Aborto infeccioso em pequenos ruminantes no Estado de Pernambuco: aspectos epidemiológicos, sorológicos, moleculares e anatomo-histopatológico

Resumo: Objetivou-se com este estudo investigar a participação da *Chlamydophila* spp e do *Toxoplasma gondii* em falhas reprodutivas e identificar os fatores de risco associados à infecção por estes agentes em caprinos e ovinos nas regiões do Litoral/ Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco. Foram colhidas 290 amostras de soros, sendo 123 ovinos e 167 caprinos em 12 propriedades para pesquisa de anticorpos anti-*Chlamydophila* spp, utilizando-se a microtécnica de Fixação do Complemento e de 262 animais, sendo 167 caprinos e 95 ovinos para pesquisa de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii*, utilizando-se a técnica da Imunofluorescência Indireta. Para identificar os fatores de risco associados às infecções foram aplicados questionários junto aos proprietários. Para o estudo das causas de aborto em fetos caprinos e ovinos foram utilizadas 23 amostras de órgãos de fetos, natimortos e neonatos que foram processadas utilizando-se a histopatologia e PCR. A frequência de animais soro-reagentes para *Chlamydophila* spp foi de 10,3%, sendo 12,0% para caprinos e 8,1% para ovinos, identificando-se 11/12 (91,6%) focos de infecção. Em 100% das propriedades havia animais soro-reagentes para *T. gondii*, observando-se 31,7% e 16,9% de caprinos e ovinos positivos, respectivamente. Os fatores de risco associados à infecção por *Chlamydophila* spp em caprinos foram a raça (OR=9,10), o manejo intensivo (OR=6,41), a exploração leiteira (OR=3,19) e a monta natural (OR=3,77). Os fatores de risco associados à infecção por *T. gondii* para a espécie caprina foram o manejo intensivo (OR=2,40), exploração leiteira (OR=2,10), animais procedentes de outros estados (OR=7,89) e monta natural (OR=5,69). Os achados anátomo-histopatológicos mais frequentes nos fetos foram: presença de líquido serosanguinolento na cavidade torácica em 17 (73,91%) fetos, edema subcutâneo em 10 (43,48%) fetos, presença de líquido serosanguinolento na cavidade abdominal em 7 (30,43%), no saco pericárdico em 9 (39,13%) e hemorragia subcutânea em 8 (34,78%) animais; reação do endotélio vascular foi observada no pulmão, coração, fígado, rim, baço e cérebro em nove (39,13%) fetos. Cinco fetos (21,74%) apresentaram lesões compatíveis com toxoplasmose como mumificação (4/5) e focos de necrose na placenta e encéfalo (1/5). A pesquisa do DNA da *Chlamydophila* spp nos tecidos fetais foi negativo para todas as amostras. Conclui-se que as infecções pelo *T. gondii* e *Chlamydophila* spp encontram-se disseminadas nos rebanhos de caprinos e ovinos estudados e que o *Toxoplasma gondii* está envolvido como causa de abortos nessas espécies. Medidas de sanitárias devem ser adotadas para controlar os fatores de risco identificados neste estudo.

Palavras chaves: caprinos, ovinos, *Chlamydophila* spp, *Toxoplasma gondii*, fatores de risco.

Infectious abortion in small ruminants in Pernambuco State: epidemiologic, serologic, molecular and anatomo-histopathological aspects

Abstract: The objective was investigating participation of the *Chlamydomphila* spp. and *Toxoplasma gondii* in reproductive disorders and identifies risk factors associated to infection for these agents in goat and sheep in the regions of the Coastal Zone of Mata and Wasteland of the State of Pernambuco. Serum samples were collected from 290 animals, from which 123 were sheep and 167 goats, in 12 properties, to search antibodies anti-*Chlamydomphila* spp, using Complement Fixation micro technique, and from 262 animals, being 167 goats and 95 sheep to search antibodies anti-*Toxoplasma gondii*, using Indirect Immunofluorescent Antibody technique. Questionnaires were applied to owners to identify risk factors associated to infections. Samples of 23 goats and sheep aborted fetus, stillborn and newborn were used to investigate causes of abortion. Tissues were processed for histopathology and PCR examination. Frequency of animals serum-reagents for *Chlamydomphila* spp was 10,3%, with 12.0% for goats and 8.1% for sheep, It was identified 11/12 (91.6%) focus of infection. All flocks had animals serum-reagents for *T. gondii*, and frequency of positives was 31.7% for goats and 16.9% for sheep. Risk factors associated to *Chlamydomphila* spp infection for goats were breed (OR=9,10), intensive handling (OR=6,41), the milk exploration (OR=3,19) and natural breeding (OR=3,77). Risk factors associated to *T. gondii* infection for goats were intensive handling (OR=2,40), milk exploration (OR=2,10), animals originating from other states (OR=7,89) and natural breeding (OR=5,69). The most frequent anatomic and histopathologic findings in fetus were presence of serohaemorrhagic fluid in thoracic cavity in 17 (73.91%) fetus, subcutaneous edema in 10 (43.48%) fetus, serohaemorrhagic fluid in abdominal cavity in 7 (30.43%), in pericardial sac in 9 (39.13%) and subcutaneous hemorrhage in 8 (34.78%) animal ones; vascular endothelium reaction was seen in lungs, heart, liver, kidney, spleen and brain in nine (39.13%) fetus. Five fetuses (21.74%) had presented compatible injuries with toxoplasmosis as mummification (4/5) and focus of necrosis in placenta and brain (1/5). Search for *Chlamydomphila* spp DNA in fetal tissues was negative for all the samples. One concludes that infections for *T. gondii* and *Chlamydomphila* spp is widely spread in goat and sheep flocks studied and that *Toxoplasma gondii* is involved as cause of abortions in these species. Sanitary measures must be adopted to control risk factors identified in this study.

Key-words: goat, sheep, abortion, *Chlamydomphila* sp., *Toxoplasma gondii*, risk factors.

Lista de Ilustrações

Lista de Tabelas

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	14
2.	OBJETIVOS.....	16
3.	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3.1.	Aborto infeccioso em caprinos e ovinos.....	17
3.1.1	Aborto por <i>Chlamydophila abortus</i> em caprinos e ovinos.....	18
	Etiologia e Taxonomia.....	19
	Epidemiologia.....	20
	Patogenia.....	22
	Diagnóstico.....	28
	Aspectos clínicos e patológicos.....	31
	Controle e Profilaxia.....	32
3.1.2	Aborto por <i>Toxoplasma gondii</i> em caprinos e ovinos.....	33
	Etiologia e Taxonomia.....	33
	Epidemiologia.....	34
	Patogenia.....	37
	Diagnóstico.....	39
	Aspectos clínicos e patológicos.....	39
	Controle e Profilaxia.....	40
3.2	Referências Bibliográficas.....	41
4.	ARTIGOS CIENTÍFICOS.....	48
4.1.	Infecção por <i>Chlamydophila abortus</i> em ovinos e caprinos na região do Litoral/ Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco, Brasil.....	49
4.2.	Infecção pelo <i>Toxoplasma gondii</i> em ovinos e caprinos nas Regiões do Litoral/ Zona da Mata e Agreste de Pernambuco, Brasil.....	69
4.3.	Estudo de casos de abortos em caprinos e ovinos no Estado de Pernambuco, Brasil.....	89
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	110
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
7.	ANEXOS.....	122

1. INTRODUÇÃO

O rebanho de caprinos e ovinos do Brasil está entre os maiores do mundo, com um efetivo de 12,6 milhões e 13,9 milhões, respectivamente. A Região Nordeste do Brasil destaca-se com 55 e 93% do efetivo nacional de ovinos e caprinos, respectivamente e o Estado de Pernambuco possui o terceiro maior rebanho caprino e o quarto de ovino da região (IBGE, 2003).

A ovino-caprinocultura pernambucana é uma atividade com grande potencialidade para se desenvolver, mas ainda apresenta características de baixa produtividade, com perdas do nascimento ao desmame alcançando taxas de mortalidade superiores a 40% e refletindo em significativos prejuízos a toda a cadeia produtiva. É uma importante atividade sócio-econômica e de subsistência no Estado, especialmente para os pequenos produtores rurais de baixa renda (Ribeiro, 1997).

O baixo desempenho da ovino-caprinocultura está associado a problemas sanitários, nutricionais e de manejo, e, neste contexto, as doenças infecto-contagiosas ocupam lugar de destaque, sendo responsáveis por elevadas perdas econômicas (Pinheiro et al., 2000).

Os registros dos problemas sanitários em caprinos são escassos e datam do início do século XX. Os estudos mais recentes relacionaram os principais problemas sanitários da caprino-ovinocultura e o aborto foi relatado entre estes (Pinheiro et al., 2000). No entanto, não existem informações sobre sua prevalência, etiologia, assim como de fatores de risco associados.

Em vários países do mundo, o Aborto Enzoótico Ovino (AEO), causado pela *Chlamydophila abortus* e a Toxoplasmose causada pelo *Toxoplasma gondii* são responsáveis por perdas econômicas significativas e representam as causas mais frequentes de abortos em caprinos e ovinos sendo de grande impacto econômico (CHARTIER et al., 1997; MOELLER, 2001; BUENDIA et al., 2001; Longbottom et al., 2002). A *C. abortus* é considerada o patógeno mais importante economicamente para pequenos ruminantes (Longbottom et al., 2002).

No Brasil, a *Chlamydia sp.* foi isolada de amostras de órgãos com alterações macroscópicas colhidos de búfalos em matadouro (Freitas e Machado, 1988) e do fluido seminal de touros com adenite vesicular (Gomes, 1991). A prevalência de anticorpos anti-toxoplasma foi estudada em caprinos na Zona da Mata de Pernambuco, sendo relatadas

freqüências de 42% (Oliveira et al., 1995). Porém, não há dados quanto à ocorrência de aborto por *Chlamydia* e *Toxoplasma* em ovinos e caprinos nessa região.

A importância econômica atribuída a ambas as doenças em outros países e seu potencial zoonótico são fatores que justificam a realização de estudos sobre a ocorrência destes problemas no Brasil, para conhecer a sua distribuição e seu envolvimento em distúrbios reprodutivos em ruminantes.

Os estudos sobre as causas de aborto em caprinos e ovinos apresentam alguns desafios para as pesquisas futuras. Entre estes, inclui-se o aprimoramento dos métodos de diagnóstico, a realização de estudos epidemiológicos, os estudos sobre a patogenia e a produção de vacinas adequadas.

No Brasil, ainda não há estudos clínico-epidemiológicos sobre as principais causas de aborto em pequenos ruminantes, o que pode significar uma lacuna no estudo das patologias reprodutivas nas espécies caprina e ovina. A obtenção de informações sobre a ocorrência dos agentes infecciosos mais freqüentes na região Nordeste é essencial para a estruturação de programas sanitários e a adoção de medidas eficazes de prevenção e controle. Além disso, as doenças são responsáveis por severas perdas na ovinocultura e caprinocultura, que podem ser minimizadas se suas causas e fatores de risco forem identificados e corrigidos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral:

Estudar a participação da *Chlamydophila abortus* e *Toxoplasma gondii* em problemas reprodutivos em ovinos e caprinos criados na Região do Litoral/ Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco.

2.2 Objetivos Específicos:

2.2.1 Estimar a frequência de anticorpos anti-*Chlamydophila abortus* e *Toxoplasma gondii* nos rebanhos de ovinos e caprinos nas regiões do Litoral/ Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco;

2.2.5 Estudar os fatores de risco associados à infecção por *C. abortus* e *T. gondii* em caprinos e ovinos;

2.2.3 Descrever as alterações anátomo e histopatológicas nas membranas fetais e em órgãos de fetos ovinos e caprinos abortados;

2.2.6 Estabelecer medidas de controle e profilaxia para este problema através da implantação de programas de educação sanitária.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aborto Infeccioso em caprinos e ovinos

O aborto é a expulsão do concepto antes do término da gestação quando ele ainda não é capaz de sobreviver (Nascimento e Santos, 2003). As causas são bastante diversificadas, incluindo etiologia infecciosa e não infecciosa, porém os abortos infecciosos merecem maior atenção, pois geralmente estão envolvidos agentes contagiosos que se disseminam facilmente no rebanho (Ribeiro, 1997).

Em caprinos e ovinos, os principais agentes infecciosos implicados na ocorrência de aborto são a *Chlamydophila abortus*, *Salmonella* sp, *Brucella* spp., vírus da doença das fronteiras e *Toxoplasma gondii*. Outros agentes também podem causar abortamento de forma esporádica como a *Leptospira* sp, *Coxiella burnetii*, *Campylobacter* sp, *Listeria monocytogenes* ou *L. ivanovii* (Pérez et al., 2003). Há ainda muitos outros que já foram relatados como causas de abortamentos eventuais, em geral bactérias ubíquas como *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Arcanobacterium pyogenes*, entre outros (Nascimento e Santos, 2003).

Alguns trabalhos relataram as principais causas de aborto em rebanhos ovinos e caprinos. Nos Estados Unidos, a Campilobacteriose e a Toxoplasmose estão entre as principais causas de aborto infeccioso (Dubey e Kirkbride, 1990). Os agentes infecciosos foram a principal etiologia, entre os quais o *Toxoplasma gondii*, o *Campylobacter* sp e a *Chlamydophila abortus* foram encontrados em 25% dos casos de abortamentos (Kirkbride, 1993). Em relatos posteriores, a *Chlamydophila abortus* e a *Coxiella burnetii* foram responsáveis por 23% dos abortos em caprinos no estado da Califórnia (Moeller, 2001). Na Noruega, as infecções não foram consideradas importantes causas de aborto, mas o *T. gondii* foi o principal agente infeccioso encontrado (Engeland et al., 1998). Na Hungria, a *C. abortus* foi a mais freqüente causa infecciosa de abortamento em ovinos e caprinos, com taxas de 46% e 17%, respectivamente (Szeredi et al., 2006). Na França, as principais causas diagnosticadas foram a *C. burnetii*, *T. gondii* e *C. abortus* (Chartier et al., 1997). O *Neospora caninum* também já foi diagnosticado como causa de aborto em caprinos (Eleni et al., 2004).

Em estudos epidemiológicos realizados em rebanhos de caprinos na região Nordeste, o aborto destaca-se entre os três principais problemas sanitários relatados pelos criadores, tendo sido citado por aproximadamente 75% dos proprietários entrevistados (Pinheiro et al., 2000).

A taxa de aborto estimada em algumas localidades varia de 13 a 45,3% (Poudevigne et al., 1988; Leal et al., 1992), contudo, o diagnóstico etiológico raramente é estabelecido.

No Brasil, ainda são escassos os estudos sobre as causas de abortamento em ovinos e caprinos. Leal et al. (1992) relataram uma taxa de abortamento de 13,0% em rebanhos do semi-árido da Bahia, no entanto, não diagnosticaram suas causas. Medeiros et al. (2005) estudaram as causas de mortalidade peri-natal em cabritos no semi-árido da Paraíba e atribuíram apenas 1,6% das mortes ao abortamento. Na mesma região, Nóbrega Jr. et al. (2005) estudaram a mortalidade peri-natal em borregos, sendo que apenas 4,44% eram abortamentos. Os dois trabalhos sugeriram que a intoxicação por plantas seria uma das possíveis causas de abortamento na região. Vargas et al. (2005) relataram um caso de abortamento por *Campylobacter jejuni* no Rio Grande do Sul. Outros pesquisadores estudaram o perfil soroepidemiológico dos rebanhos com relação a algumas causas infecciosas de abortamento, como *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, *Chlamydia abortus*, *Brucella* sp., entre outros (Silva et al., 2003; Stachissini, 2005; Piatti et al., 2006).

O diagnóstico das causas do aborto é geralmente difícil e, em muitos casos, não é possível a determinação da etiologia, variando o índice de diagnósticos não esclarecidos entre 48,8% a 56% (Kirkbride, 1993; Moeller, 2001; Szeredi et al., 2006).

3.1.1 ABORTO POR *Chlamydia abortus* EM CAPRINOS E OVINOS

O aborto enzoótico ovino é uma doença infecciosa causada pela *Chlamydia abortus*, que é considerada uma importante causa de aborto em ovelhas e cabras em vários países do mundo (Rodolakis, 2001). A *C. abortus* está entre as três principais causas de aborto nestas espécies (Moeller et al., 2001). No Brasil, ainda são poucos os estudos sobre o envolvimento desse agente em patologias reprodutivas em pequenos ruminantes, mas a *Chlamydia* foi isolada em amostras de órgãos com alterações, colhidos de búfalos em abatedouro (Freitas e Machado, 1988).

O agente, além de causar aborto, pode permanecer nos rebanhos como infecção latente, disseminando-se aos animais susceptíveis (Entrican et al., 2001). O diagnóstico baseia-se no histórico e no exame de material proveniente de aborto, como secreções, placenta e feto, e várias técnicas são utilizadas para diagnóstico, como o exame microscópico de esfregaços, imunofluorescência, ELISA e o isolamento da *Chlamydia* (OIE, 2004).

A importância econômica atribuída à doença em outros países e seu potencial zoonótico são fatores que justificam a realização de estudos sobre a ocorrência da doença no Brasil para se conhecer a sua distribuição e seu envolvimento em distúrbios reprodutivos em ruminantes.

Etiologia e Taxonomia Atual

Até o ano 1971, a família *Chlamydiaceae* formava parte da ordem *Rickettsiales*. Nesse ano, Storz e Page atendendo as características bioquímicas e de crescimento, propõem a distinção entre clamídias e rickettsias, criando a ordem *Chlamydiales* (Barron, 1988).

A ordem das *Chlamydiales* é atualmente constituída por quatro famílias. A família à qual pertence a *C. abortus* é a *Chlamydiaceae*. Esta compreende duas linhagens (gêneros *Chlamydia* e *Chlamydophila*) e nove espécies, sendo três do grupo *Chlamydia* (*C. trachomatis*, *C. suis* e *C. muridarum*) e seis do grupo *Chlamydophila* (*C. psittaci*, *C. pneumoniae*, *C. pecorum*, *C. felis*, *C. caviae* e *C. abortus*) (Everett, 2000).

As bactérias da família *Chlamydiaceae* aparentemente possuem especificidade por hospedeiros. Isto, porém, pode ser o resultado de testes seletivos, uso seletivo de reagentes de diagnóstico ou acesso limitado a novos hospedeiros (Everett, 2000).

Esta família compreende microrganismos caracterizados por apresentar parasitismo intracelular obrigatório, um ciclo de desenvolvimento com diferenças entre as formas infectiva e reprodutiva, um envoltório Gram negativo com o peptidoglicano convencional e um genoma de pequeno tamanho (Barron, 1988).

A unidade básica, denominada corpo elementar (CE), é a forma infecciosa das clamídias, encontrada no interior das células do hospedeiro (Jones et al., 2000; Rodolakis, 2001). Os CEs são estruturas em forma de esférulas de 0,2 a 0,6 µm de diâmetro que se localizam dentro das inclusões vacuolares (Everett, 2000).

O AEO é causado pela *Chlamydophila abortus* (Everett, 2000). São bactérias Gram-negativas, esféricas, medindo entre 0,2 a 1,5 µm de diâmetro, imóveis e com parede celular constituída por lipopolissacarídeos (LPS) (Jones et al., 2000; Rodolakis, 2001).

O agente do AEO era anteriormente classificado como *Chlamydia psittaci* sorotipo 1. Os modernos métodos de análise filogenética permitiram classificar de maneira mais clara a grande diversidade de amostras (Creelan et al., 1999; Everett et al., 1999).

Em ruminantes, duas espécies têm importância destacada: *C. abortus* e *C. pecorum* (Everett, 2000). A *C. pecorum* é frequentemente isolada de amostras fecais de ovinos clinicamente normais (Tsakos et al., 2001), mas também pode ocasionar várias outras

síndromes ou doenças, como pneumonia, conjuntivite e poliartrite (Rodolakis, 2001; Longbottom et al., 2002).

A *C. abortus* é o patógeno de maior importância econômica em pequenos ruminantes e causa aborto em ovinos e caprinos (Rodolakis et al., 1998; Entrican et al., 2001; Rodolakis, 2001).

Epidemiologia

O AEO foi descrito em ovelhas pela primeira vez na Escócia, em 1936, mas o agente não foi identificado como clamídia, o que ocorreu posteriormente por Stamp et al. (1950), sendo considerada a causa mais freqüente de abortos nessa espécie no Reino Unido (Wilsmore e Dawson, 1986).

Em muitos países, o aborto por clamídia representa um grave problema econômico, principalmente para ovinos e caprinos (Entrican et al., 2001). Estudos já foram realizados na Grã-Bretanha (Griffiths et al., 1992), Espanha (Perez et al. 1994; Mainar-Jaime et al., 1998), França (Chartier et al., 1997), Índia (Ramasastry et al, 1999), África (Jeyakumar, 2001) e Estados Unidos (Moeller, 2001). A prevalência relatada varia de 8,6% na Escócia (Leonard et al., 1993) a 50,5%, na Espanha (Mainar-Jaime et al., 1998) (Tabela 1).

Tabela 1: Relato do aborto enzoótico por *C. abortus* em ovinos e caprinos, em diferentes países, segundo estudos realizados por vários autores, utilizando diversos métodos de diagnóstico

AUTOR	PAÍS	MÉTODO	PREVALÊNCIA (%)
Moeller (2001)	EUA	Sorológico	23,0
Ramasastry et al. (1999)	Índia	Sorológico	44,0 - Ovelhas 43,0 - Cabras
Chiocco et al. (1992)	Itália	IFD ¹ – rebanhos	21,0 - Ovinos 14,0 – Caprinos
		IFD - Casos de aborto	18,0 - Ovinos 24,0 – Caprinos
Leonard et al. (1993)	Escócia	Sorologia	8,6
		Casos de aborto	28,0
Burriel et al. (2002)	Grécia	CFT ²	10,4 - ovinos 19,0 - caprinos
		Casos de aborto	39,0 - ovinos 23,0 - caprinos
Perez et al. (1994)	Espanha	CFT	96,5 - ovinos

¹ IFD – Imunofluorescência direta

² CFT – Teste de Fixação do Complemento

No Brasil, ainda há poucos estudos sobre clamidiose em ovinos e caprinos. Freitas e Machado (1988) foram os primeiros no país a isolar a *Chlamydia*, em búfalos de abatedouros do Pará. Em caprinos e ovinos, Piatti et al. (2005), realizaram estudos soroepidemiológicos e obtiveram resultados positivos somente em caprinos (Quadro 1).

Tabela 2: Relatos de infecção por clamídia em diferentes espécies de ruminantes, em vários Estados do Brasil, por diversas técnicas

Ano	Autor	Animal	Técnica	Local	Freqüência
-----	-------	--------	---------	-------	------------

1988	Freitas e Machado	Búfalo	Isolamento por inoculação em ovos embrionados	Belém – PA	70%
1990	Romijn e Liberal	Bezerros	Cultivo celular	Cantagalo – RJ	-
1991	Gomes	Touros	Cultivo celular e RFC*	Quarai - RS	70,8% e 62,5%
2004	Igayara-Souza e col.	Bovinos	RFC	SP	5,3%
2006	Piatti e col.	Caprinos	RFC	SP, MT, BA	12%
		Ovinos	RFC	SP, MT, MG, BA	-

* RFC: Reação de Fixação de Complemento

Além da importância econômica, a clamidiose é uma zoonose (Mainar-Jaime et al., 1998) e representa um sério risco a mulheres grávidas que tenham contato direto ou indireto com animais infectados (Hadley et al., 1992).

Os principais fatores de risco para o aborto clamidiano são o tipo de produção animal (leite), a proximidade com outras propriedades, a política de substituição de animais e a frequência de abortos. Em geral, rebanhos leiteiros apresentam maior prevalência de clamidiose. Este fator, porém, é comumente acompanhado por um tipo de criação intensiva, o que intensifica o contato entre os animais. Além disso, os rebanhos leiteiros frequentemente são constituídos por um grande número de animais importados, o que representa um outro fator de risco para a clamidiose (Mainar-Jaime et al., 1998).

Como ocorre com outros agentes, a introdução das clamídias em um rebanho indene origina processos patológicos graves com elevada morbidade e mortalidade, mas depois de um prolongado contato, estabelece-se a tolerância que dá lugar a apresentação enzoótica com períodos de latência e outros de ativação do agente, desencadeados por fatores estressantes de qualquer natureza ou a introdução de animais susceptíveis no rebanho (Cuello et al., 1995).

A transmissão da *C. abortus* ocorre de maneira direta, pelo contato entre os animais e indiretamente por contaminação do ambiente por secreções (Jones et al., 2000). As fêmeas infectadas eliminam grande quantidade de microrganismos na placenta e fluidos fetais durante o parto ou o aborto (Rodolakis, 2001), ocasionando a subsequente contaminação do ambiente, atuando como fonte de infecção para animais susceptíveis (Entrican et al., 2001). A via de infecção é principalmente oronasal. As clamídias ingressam no organismo através da mucosa da nasofaringe, quando as ovelhas cheiram, lambem ou ingerem placenta ou tecidos fetais contaminados (Rodolakis et al., 1998).

Menores quantidades de clamídia também podem ser eliminadas pela urina, leite e fezes durante vários dias após o aborto (Rodolakis, 2001; Öngör et al., 2004). Sugere-se que as fezes são uma possível fonte de contaminação para a contínua eliminação de microrganismo, porém, a maioria das amostras fecais isoladas é de *C. pecorum*. Apesar do potencial

abortogênico destas amostras, parece pouco provável que elas possam ultrapassar o trato intestinal (Rodolakis et al., 1998).

A transmissão venérea ainda não foi demonstrada e o potencial de transmissão de ovelhas cronicamente infectadas é evidenciado somente no período periovulatório, quando há um aumento na excreção de clamídias a partir do trato reprodutivo (Rodolakis et al., 1998). Em carneiros e touros, a infecção genital resulta em infertilidade e esterilidade, contudo a transmissão venérea pelo macho ainda não foi devidamente comprovada (Rodolakis, 2001).

A infecção pré-natal ainda não foi extensivamente estudada. Philips e Clarkson (2002) acompanharam ovelhas que haviam sofrido infecção intra-uterina até a maturidade, quando as mesmas também ficaram prenhes. Das 14 ovelhas estudadas, o isolamento de *C. abortus* foi obtido das membranas fetais de somente uma delas, que não apresentou histórico de aborto. Os autores acreditam que, nos outros animais estudados, o microrganismo foi efetivamente destruído e eliminado.

Patogenia

A forma infectante das clamídias, o CE, adere às células do hospedeiro por receptores específicos (Jones et al., 2000) e promove sua própria endocitose em vacúolos que não se fundem com os lisossomos (Rodolakis, 2001). No interior da célula, o CE sofre modificações morfológicas, aumenta de tamanho e transforma-se no corpo reticulado (CR). Os CRs replicam-se por fissão binária, preenchem as inclusões vacuolares, reorganizam-se, transformando-se novamente em CEs, que são liberados quando a célula sofre lise, como representado na Figura 1 (Entrican et al., 1998; Everett, 2000; Jones et al., 2000; Rodolakis, 2001).

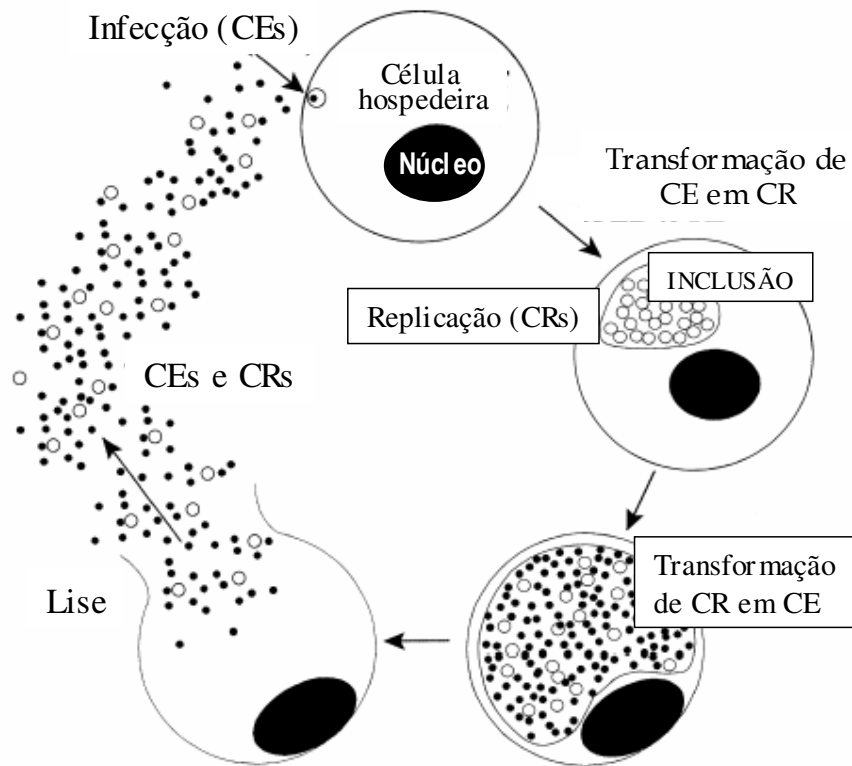


Figura 1 - Representação esquemática do ciclo de infecção, desenvolvimento e replicação das *Chlamydias*.
 Fonte: Everett (2000, Figura 1)

A infecção primária provavelmente se estabelece nas tonsilas, de onde o microrganismo é disseminado por via sangüínea ou linfática a outros órgãos (Entrican et al., 2001). Em animais experimentalmente infectados por via oral, a clamídia é bifásica, sendo observada aos 2-3 dias e aos 5-7 dias após a infecção (Amin e Wilsmore, 1995).

Em animais não gestantes, estabelece-se uma infecção latente, porém ainda não se sabe com certeza a localização desta infecção (Entrican et al., 2001). Foi sugerido que a bactéria permanece em um estágio não infeccioso ou imaturo em tecidos linfóides que drenam o local de entrada (Rodolakis et al., 1998).

Após a inoculação oral, o agente infecta o tecido linfóide da faringe e a mucosa gastrointestinal e, após multiplicação inicial, ocorre bacteremia com disseminação para outros tecidos, como pulmão, fígado, rins e tecidos linfóides. Aparentemente, as clamídias não infectam o útero imediatamente após a sua inoculação e o útero não gestante não é o local de persistência da infecção. A infecção uterina parece só ocorrer durante a gestação e esta tem importante função na patogenia da doença (Amin e Wilsmore, 1995).

Em casos de abortos, está claro que os envoltórios fetais, mais que o feto, são os veiculadores de clamídias e em ovinos transcorre um período de 6 semanas entre a inoculação do agente e o aborto, mas em condições naturais a transmissão ocorre durante o parto o que determina que as ovelhas susceptíveis não abortem até a próxima gestação. Em cabras, a possibilidade de aborto durante a mesma gestação é maior, o que sugere um menor período de incubação (Cuello et al., 1995).

O estabelecimento da infecção latente em fêmeas não gestantes pode ser um processo mediado por citocinas (Entrican et al., 2001). O microrganismo não se replica de maneira descontrolada, o que pode significar que o hospedeiro desenvolve uma resposta imune que é suficiente para restringir, mas não para erradicar as clamídias do organismo. Os títulos séricos de anticorpos após a infecção primária são baixos e transitórios e não oferecem imunidade protetora, ao contrário do que ocorre após o aborto (Entrican et al., 1998).

Algumas citocinas pró-inflamatórias, principalmente o interferon-gama (IFN- γ), produzidas em resposta à infecção por *C. abortus*, são consideradas importantes na resposta do hospedeiro e na patogenia da infecção latente (Entrican et al., 1998; Entrican et al., 2001).

A restrição ao crescimento do microrganismo parece ser mediada por um mecanismo não oxidativo nos macrófagos. O IFN- γ induz alterações bioquímicas que alteram o metabolismo e restringem a disponibilidade da maquinaria da célula hospedeira para a replicação dos microrganismos intracelulares. Um dos efeitos do IFN- γ é induzir a atividade da enzima indolamina -2,3- dioxigenase (IDO), que degrada o triptofano. Esta via é válida para as amostras de *Chlamydia* que utilizam o triptofano. O crescimento de algumas amostras pode, ainda, ser inibido pela via do óxido nítrico (Entrican et al., 1998).

O IFN- γ e o triptofano também atuam na interface materno-fetal, na mediação da tolerância fetal (Entrican et al., 2001). Já o efeito anti-clamídiano do IFN- γ é dependente da dose e uma infecção persistente pode se estabelecer se a dose for suficiente para deter o crescimento do organismo, mas não para erradicar o mesmo da célula hospedeira (Entrican et al., 1998).

Várias citocinas podem ser produzidas por células fetais e maternas da placenta, a partir do segundo trimestre, como o fator estimulador de colônia para granulócitos-macrófagos (GM-CSF), fator de crescimento transformador (CSF), fator de necrose tumoral beta (TNF- β), IFN- α , IFN- β , interleucina (IL)-1 α , IL-6 e IL-10. Portanto, algumas citocinas são benéficas para a prenhez, enquanto outras são deletérias (Entrican, 2002).

Na infecção por clamídia em ovinos, tanto o mecanismo de imunidade humoral como celular atuam na defesa do organismo (Entrican et al., 2001).

Os leucócitos polimorfonucleados (PMN) têm uma importante função no recrutamento de linfócitos T CD8+ e são essenciais para a resolução da infecção por *C. abortus*. A destruição das bactérias está relacionada à produção de uma citocina estimuladora de células T helper (Th), o IFN- γ , e a conseqüente imunidade celular (Del Rio et al., 2000). As células *Natural Killer* (NK) constituem em uma importante fonte de IFN- τ durante a infecção e têm função citotóxica contra células infectadas. Elas são outro importante componente da resistência inespecífica contra patógenos intracelulares e atuam contra *C. abortus* por dois mecanismos: (1) lise direta de células infectadas em um processo dependente da perforina e (2) a produção de citocinas pró-inflamatórias, especialmente IFN- γ . Além do efeito clamidiostático, o IFN- γ também tem função imunorreguladora na resposta imune específica subsequente (Buendía et al., 2004).

Em ovelhas com infecção latente, durante a gestação subsequente, a modulação imunológica permite a multiplicação das clamídias e uma clamidemia intermitente que por sua vez inicia a infecção da placenta (Entrican et al., 2001). Preconiza-se a existência de fatores que afetam o *status* imunológico durante a prenhez e permitem a reativação do agente (Entrican et al., 1998). Os processos imunopatogênicos da infecção por *C. abortus* estão resumido na Figura 2.

Os hormônios principais da gestação, progesterona, estradiol e prostaglandina E₂, podem influenciar o perfil das citocinas de células apresentadoras de antígenos e células T. A progesterona favorece o desenvolvimento de linfócitos Th produtoras de IL-4 e IL-5. O estradiol aumenta a secreção de IL-10 e IFN- γ por células T antígeno estimuladas. A PGE₂ influencia o perfil das citocinas produzidas por células dendríticas para estimular a produção de IL-10. Isso conduz a modulação para citocinas antiinflamatórias durante a prenhez (Entrican, 2002).

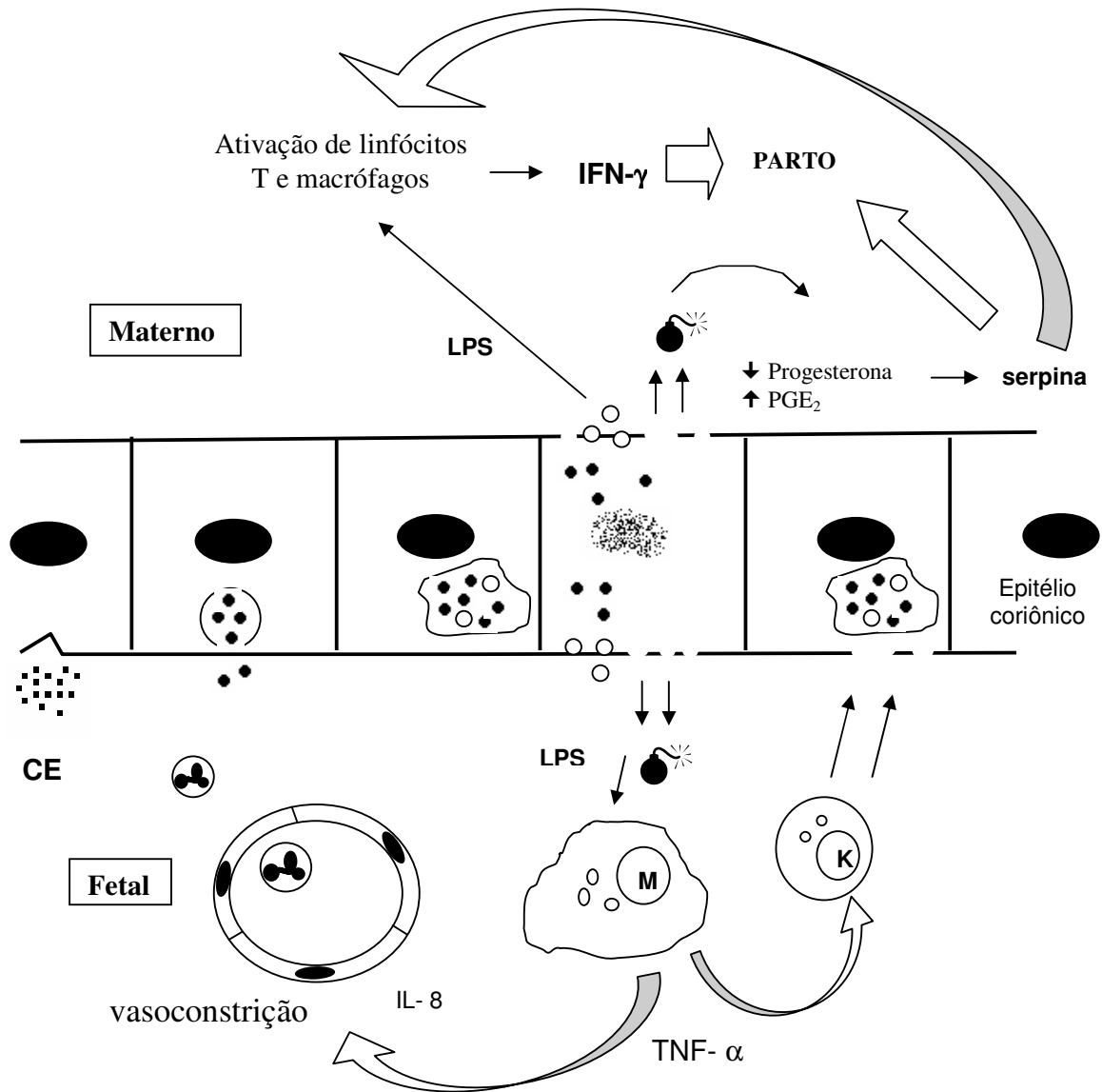


Figura 2 - Representação esquemática dos eventos resultantes da infecção pela *C. abortus* na placenta. Os corpos elementares (CEs) multiplicam-se no epitélio coriônico, causando lise da célula alvo e liberação de lipopolissacarídeos (LPS), outros produtos bacterianos e componentes celulares que sinalizam o perigo e este ativa os macrófagos fetais (M), os quais liberam o fator de necrose tumoral (TNF- α). O TNF- α ativa linfócitos killer (K), que atacam o epitélio coriônico ou causam vasoconstrição, liberação de interleucina-8 (IL-8) do endotélio vascular e trombose. Do lado materno, LPS ativa macrófagos e linfócitos T, resultando na liberação de interferon- γ (IFN- γ). O aumento de prostaglandina E₂ (PGE₂) e a redução de progesterona, combinados aos eventos anteriores, podem induzir o parto.
 Fonte: Entrican (2002, Figura 3, com adaptações)

Em ovelhas, as concentrações plasmáticas de PGE₂ e de progesterona aumentam paralelamente durante a prenhez. Nesta espécie, a placenta é o principal local de produção de progesterona nos estágios finais de gestação. A progesterona estimula a liberação de uma proteína do endométrio, a serpina, com profundo efeito sobre a ativação de células mononucleares do sangue periférico (CMSP). A serpina é capaz de inibir a expressão de

receptores para IL-2 e inibir a proliferação das CMSP. Este pode ser um dos mecanismos que regula negativamente certos tipos de resposta imune em ovinos (Entrican, 2002). Já foi demonstrado que estes animais sofrem uma diminuição na resposta a mitógenos de linfócitos T no final da prenhez (McCafferty, 1994).

A infecção da placenta só se inicia após 90 dias de gestação, independente do período em que ocorreu a infecção (Buxton et al., 2002; Entrican, 2002). Diversos fatores atuam nesta fase para liberar *C. abortus* do estado de supressão e permitir a colonização da placenta (Entrican et al., 2001). As mudanças imunológicas e fisiológicas inerentes à gestação na ovelha, provavelmente, têm uma função central na resposta imune e patogenia do aborto infeccioso (Buxton et al., 2002).

A *C. abortus* cresce nos trofoblastos fetais, replicando-se nas células epiteliais das vilosidades coriônicas no placentoma. Após se estabelecer nas células epiteliais do hilo coriônico do placentoma, a infecção se dissemina centrifugamente para as membranas intercotiledonárias circunjacentes, resultando em lesão epitelial, edema e inflamação, com espessamento da placenta (Entrican et al., 2001).

A presença de Lipopolissacarídeo (LPS) clamídiano na placenta pode induzir a produção de TNF- α , ocasionando a formação de trombos e uma resposta inflamatória caracterizada por vasculite e trombose (Buxton et al., 2002).

Nos mamíferos, a gestação progride devido a um equilíbrio preciso de mecanismos imunológicos que evitam a rejeição do feto pelo sistema imune materno. Dessa forma, o feto ovino é especialmente susceptível a *C. abortus* que provoca uma resposta imune pró-inflamatória no hospedeiro (Entrican, 2002). Assim, o aborto é ocasionado pela reação celular imunomediada ao *C. abortus* presente nas células epiteliais coriônicas, levando à destruição destas células (Buxton et al., 2002).

Subseqüentemente à ruptura do epitélio coriônico, há liberação de LPS, outros produtos bacterianos e componentes intracelulares, com potencial para ativar os macrófagos fetais, que então liberam TNF- α . O TNF- α ativa as células NK, que atacam as células coriônicas infectadas, além de causar vasoconstrição, liberação de IL-8 (quimiotática para neutrófilos) pelo endotélio vascular e trombose. LPS e outros sinalizadores também podem ativar macrófagos e células T maternas resultando na liberação de IFN- γ , uma citocina ligada ao parto (Entrican, 2002).

Os níveis de progesterona, assim como os de estradiol e de prostaglandina são afetados, podendo desencadear a expulsão fetal (Entrican et al., 2001). Após o aborto, os

animais desenvolvem uma imunidade duradoura que confere proteção eficaz evitando a ocorrência de outros episódios de aborto por clamídia, porém alguns animais continuam excretando o agente (Rodolakis et al., 1998).

Diagnóstico

Não existe nenhum sinal clínico patognomônico que diferencie o AEO e outros processos similares de etiologia bacteriana e viral em pequenos ruminantes, entretanto alguns dados epidemiológicos como a persistência da infecção no rebanho por longo tempo, a existência de abortos tardios, em alguns casos a termo, assim como a existência de alta mortalidade neonatal e a presença concomitante de sintomatologia respiratória, ocular e articular em animais jovens, podem conduzir à suspeita de aborto por clamídia (Buendia et al., 1995).

Um dos obstáculos na avaliação das causas de aborto é a viabilidade do material do aborto por ocasião da coleta. Kirkbride (1993) afirmam que o diagnóstico etiológico só pode ser estabelecido em 44% dos casos estudados, dos quais a *Chlamydia* foi uma das três principais causas infecciosas (aproximadamente 25%).

Em ovinos e caprinos, a base para o diagnóstico da infecção por *C. abortus* depende da história de aborto no final da gestação, evidência de placentite necrótica e demonstração de grande número de clamídias em esfregaços de placenta. O isolamento da bactéria e os testes sorológicos também são indicados (OIE, 2004).

As técnicas que utilizam a microscopia são mais facilmente disponíveis em pequenos laboratórios, enquanto que a cultura e a sorologia são mais difíceis (Dagnall e Wilsmore, 1990). O exame citológico de esfregaços feitos a partir de vilosidades coriônicas ou do córion adjacente de animais que abortaram é sugerido para o diagnóstico da infecção (OIE, 2004).

A demonstração de agregados característicos de corpos elementares corados em vermelho pela técnica de Ziehl-Neelsen modificada (ZNM) é o método padrão usado há muitos anos e um dos métodos mais simples de diagnóstico (Stamp et al., 1950), porém este pode não detectar pequeno número dessas bactérias (Dagnall e Wilsmore, 1990).

Outras técnicas de coloração também são satisfatórias, como o Machiavello modificado e o Giemsa (OIE, 2004). Os métodos de Giemsa em campo escuro (GCE) e o Azul de Metileno em campo escuro (AMCE) mostraram-se superiores ao ZNM (Dagnall e Wilsmore, 1990).

Outros métodos para detecção de antígeno em amostras citológicas de tecidos e fluidos (placenta, fezes) estão disponíveis comercialmente como a imunofluorescência direta (OIE,

2004) e o ELISA. Os kits de diagnóstico disponíveis para a detecção de *C. trachomatis* em humanos podem ser usados para a detecção de clamídia em *swabs* vaginais de ovelhas que abortaram, utilizando-se de anticorpos produzidos contra antígenos específicos. Em medicina veterinária, a imunofluorescência e o ELISA são mais sensíveis que o isolamento da clamídia. Isto se deve provavelmente à fragilidade das clamídias e diferenças nas condições de amostragem que se tem nas condições de campo (Rodolakis et al., 1998), pois os métodos de imunofluorescência e o ELISA não são influenciados pelos fatores ambientes, como temperatura e tempo de estocagem das amostras enquanto o isolamento requer condições ideais de conservação (Raso, 1999). Contudo, alguns autores indicam a inoculação de amostras suspeitas em ovos embrionados e em cultivos celulares.

Para o isolamento da *Chlamydia*, as amostras devem estar bem preservadas ou devem ser mantidas em meio de transporte adequado (meio de sucrose/fosfato/glutamato suplementado com 10% de soro fetal bovino, antibiótico e fungistático) (OIE, 2004).

A amplificação do DNA da clamídia pela reação em cadeia de polimerase (PCR) é uma alternativa para verificar a presença de clamídias em amostras biológicas, sem recorrer ao cultivo bacteriológico (OIE, 2004). Este método pode permitir a rápida identificação e caracterização de amostras de clamídia (Rodolakis et al., 1998). A vantagem da utilização da PCR é sua sensibilidade que supera as das outras técnicas descritas e também a possibilidade de utilizar amostras com clamídias não viáveis ao contrário do isolamento. Também apresenta alta especificidade.

As inclusões intracelulares de clamídia podem ser demonstradas em secções de tecidos alvo fixadas e coradas pelo Giemsa. No entanto, métodos de coloração imunológica podem oferecer melhores resultados (OIE, 2004). A *C. abortus* pode ser demonstrada em secções histológicas e em esfregaços de cotilédones pelo método imunohistoquímico da Streptavidina-Biotina (Szeredi e Bacsadi, 2002).

Dentre os métodos de diagnóstico sorológico, o teste de fixação de complemento (TFC) é o procedimento mais usado para a detecção de anticorpos contra clamídia no soro de animais (Rodolakis et al., 1998; OIE, 2004). O método, porém, não é aconselhado para uso em diagnóstico individual de animais, mas em rebanhos. Deve ser realizado em amostras pareadas de soro de ovelhas e cabras, colhidos na época do aborto e repetido após 3 semanas, quando se deve observar uma elevação no título de anticorpo, que servirá de base para o diagnóstico. Uma das limitações deste método é a reação cruzada entre *C. abortus* e *C. pecorum*, assim como com bactérias Gram-negativas, que pode resultar em falsos positivos

(OIE, 2004) e a existência de soros com atividade anticomplementar ou hemolíticos que não permite uma interpretação adequada dos resultados.

Outras técnicas têm sido desenvolvidas na tentativa de obter-se maior especificidade que permita diferenciar entre a *C. abortus* e a *C. pecorum* (Rodolakis et al., 1998). Diferentes testes de ELISA têm demonstrado vantagens frente ao TFC (Markey et al., 1993; Donn et al., 1997; Jones et al., 1997; Rodolakis et al., 1998; Buendía et al., 2001; Longbottom et al., 2002; Travnicek et al., 2002).

Um método de ELISA usando um antígeno recombinante, já disponível comercialmente, demonstrou ser o mais adequado, com boa sensibilidade tanto em rebanhos com infecção aguda, como com infecção crônica, além de ser de fácil execução (Buendía et al., 2001). Um outro ELISA recombinante, usando um fragmento de uma proteína polimórfica de membrana externa (POMP90) de *C. abortus* mostrou-se altamente sensível e específico, não ocorrendo reação cruzada com *C. pecorum* (Longbottom et al., 2002).

O teste de imunofluorescência indireta (IFI) também se mostrou muito mais sensível que o TFC e poderia ser indicado na confirmação de resultados suspeitos (Markey et al., 1993), além de permitir a diferenciação de amostras entéricas e abortivas (Griffiths et al., 1992).

O diagnóstico diferencial de *C. abortus* deve levar em conta a *Brucella sp.*, *Coxiella burnetti*, *Campylobacter fetus*, *Listeria sp.*, *Mycoplasma sp.*, *Salmonella abortus ovis* e *Toxoplasma gondii*, e que também podem causar aborto no final da gestação, com algumas alterações semelhantes à clamidiose. Os achados microscópicos e sorológicos geralmente permitem a diferenciação entre as principais causas de aborto (Beer e Wehr, 1988).

A lesão cotiledonária na clamidiose é semelhante a causada pelo *T. gondii* (OIE, 2004). Porém, a identificação e diferenciação entre os dois é relativamente simples pelo exame microscópico.

A coloração de esfregaços citológicos pelo ZNM mostra as inclusões de clamídia dispostas em grupos de estruturas cocóides vermelho brilhante. A *Brucella* e a *Coxiella* apresentam características semelhantes (Nietfeld, 2001), o que pode dificultar, para um examinador inexperiente, a diferenciação entre as *Chlamydias*, *Brucella* e a *C. burnetti*, embora a *Brucella* seja maior que os outros dois agentes (Rodolakis, 2001; OIE, 2004). A coloração com anticorpo fluorescente e a imunohistoquímica, utilizando anticorpos específicos, em esfregaços ou secções histológicas de placenta, permite diferenciar a *C. abortus* da *Coxiella* e da *Brucella* (Nietfeld, 2001).

Os exames sorológicos também podem ser usados para detectar diferenças entre a clamidiose e a *Coxiella burnetti* (OIE, 2004).

Alguns métodos de diagnóstico do aborto por *C. abortus* estão resumidos na Tabela 2, relacionados ao material utilizado, sensibilidade e especificidade de cada um.

Tabela 3: Principais métodos de diagnóstico do aborto enzoótico por *C. abortus*, material utilizado, sensibilidade e especificidade de acordo com os autores

Método	Material	Sensibilidade	Especificidade	Autor
Esfregaço direto Ziehl-Neelsen modificado	Membranas fetais	Baixa	-	Dagnall e Wilsmore (1990)
Esfregaço direto Giemsa-Azul de Metileno	Membranas fetais	Baixa	-	Dagnall e Wilsmore (1990)
Método de Stamp	Membranas fetais	59%	100%	Szeredi e Bacsadi (2002)
Esteptavidina-biotina	Membranas fetais	100%	100%	Szeredi e Bacsadi (2002)
Fixação de complemento	Soro	71%	83,9%	Buendia et al. (2001)
Elisa recombinante	Soro	90,9%	85,9%	Buendia et al. (2001)
Elisa – EB	Soro	95,2%	54,2%	Buendia et al. (2001)
Imunofluorescência indireta	Soro	Alta	Alta	Markey et al. (1995)

Aspectos Clínicos e Patológicos

Clinicamente, a infecção por *C. abortus* caracteriza-se por abortos no final da gestação, nascimento de animais fracos e prematuros, com baixo peso corporal e natimortos (Entrican et al., 2001; Rodolakis, 2001).

As alterações macroscópicas da placenta são características. Em alguns casos, quase toda a área da placenta é afetada. As membranas intercotiledonárias encontram-se espessas, de coloração avermelhada, com partículas amareladas aderentes à superfície. Os cotilédones apresentam coloração vermelho escura (Buxton et al., 2002).

Ao exame histopatológico, verifica-se focos de necrose e inclusões intracitoplasmáticas no limbo do hilo do placentoma. O epitélio coriônico apresenta extensa destruição e no tecido conjuntivo adjacente há edema e infiltração por neutrófilos, macrófagos, plasmócitos e linfócitos, além de arterite e hemorragias (Buxton et al., 1990).

No feto, podem ser observados pequenos focos de leucomalácia e microgliose no tálamo e mesencéfalo, hepatite supurativa e infiltrado de leucócitos PMN e linfócitos nos bronquíolos e vasos sanguíneos pulmonares (Buxton et al., 2002).

Controle e Profilaxia

Em ruminantes, o controle do aborto por clamídia baseia-se na prevenção da exposição à *C. abortus*, por procedimentos de manejo, ou na supressão da infecção materna por vacinação ou imunidade naturalmente adquirida (Buxton et al., 2002).

Quando a infecção por *chlamydia* já está instalada no rebanho, o tratamento com oxitetraciclina pode reduzir a severidade da infecção (Entrican et al., 2001), mas não a eliminação de *chlamydias* durante o parto (Rodolakis, 2001). Para que o tratamento seja mais eficaz, este deve ser iniciado logo após os 95 dias de gestação, repetindo a aplicação 2 semanas depois (Entrican et al., 2001).

Todavia, o controle das infecções clamídianas por medidas de manejo e vacinação é bem mais vantajoso. O objetivo das medidas de manejo é criar e manter um rebanho livre da infecção, por meio de sistemas de criação fechados e políticas de substituição de animais onde somente sejam adquiridos animais oriundos de rebanhos livres de clamidiose, o que é uma prática difícil de ser realizada (Entrican et al., 2001).

A exposição primária dos ruminantes a *C. abortus* induz uma imunidade sólida o bastante para resistir a desafios posteriores. Isso significa que a vacinação poderia controlar os abortos por clamídia em cabras e ovelhas (Rodolakis et al., 1998).

Atualmente, existem três vacinas comercialmente disponíveis na Grã-Bretanha. Duas consistem de amostras atenuadas e a terceira é um preparado inativado (Entrican et al., 2001). O uso de vacinas mortas pode reduzir a incidência de aborto, mas não a excreção de clamídias durante o parto (Rodolakis, 2001), levando a um ciclo endêmico de infecção com sérias conseqüências sobre a epidemiologia da doença (Rodolakis et al., 1998).

As vacinas inativadas, apesar de conferirem uma boa imunidade, requerem grandes quantidades de clamídias para serem produzidas e por isso podem ser muito caras. Vacinas avirulentas vivas não são tão dispendiosas e podem reproduzir os mecanismos imunológicos da doença natural melhor que a vacina morta (Rodolakis et al., 1998).

As pesquisas com vacinas têm sido focalizadas na proteína predominante presente na membrana celular externa da clamídia (MOMP) (Entrican et al., 2001). O objetivo principal é a produção de uma vacina acelular que proteja contra o aborto e a eliminação de *chlamydias* durante o parto, sem comprometer o diagnóstico sorológico (Rodolakis et al., 1998).

3.1.2 ABORTO POR *Toxoplasma gondii* EM CAPRINOS E OVINOS

As falhas reprodutivas comoaios irregulares, partos distócicos, fetos malformados e abortos, têm um importante papel na diminuição da produtividade desses animais. O aborto, de forma geral, configura-se como uma importante falha reprodutiva, capaz de causar enormes perdas econômicas (Silva e Silva, 1983).

A Toxoplasmose apresenta-se como uma zoonose em potencial, de ampla distribuição mundial (Cavalcante e Ximenes, 1999). O consumo de produtos cárneos crus ou mal cozidos provenientes de animais infectados, constitui fator de risco para humanos, principalmente para pacientes imunocomprometidos (Martins e Viana, 1998).

No homem tem sido associada também à ingestão de leite de cabra não pasteurizado (Oliveira et al., 2004). Em infecções congênitas, o parasita tem predileção pelo cérebro e olhos, produzindo, entre outros transtornos, a hidrocefalia e coriorretinite (Lauar, 1995).

Etiologia e Taxonomia

O *Toxoplasma gondii* é um protozoário da família Sarcocystidae, subfamília Toxoplasmatinae. (Acha e Szyfres, 1986). É agente etiológico de aborto em ovinos e caprinos, mas a doença também acomete o homem, as aves e outros mamíferos domésticos e silvestres (Luzon et al., 1997).

Os protozoários do Filo Apicomplexa não possuem meios óbvios de locomoção e tem ciclo direto (*Eimeria*) ou indireto (*Toxoplasma*). Os parasitos da família Sarcocystidae são parasitos intracelulares obrigatório e o maior interesse é dado ao estágio intermediário em vários tecidos de mamíferos (Acha e Szyfres, 1986; Jones et al., 2000).

Epidemiologia

O *T. gondii* foi descrito pela primeira vez em 1908 por Nicole e Manceaux, em um pequeno roedor, mas somente mais de 20 anos depois foi reconhecido em outros animais (Acha e Szyfres, 1986; Jones et al., 2000).

O parasita apresenta dois tipos de ciclo: o enteroepitelial e o extra-intestinal. O ciclo enteroepitelial ocorre exclusivamente no epitélio intestinal do hospedeiro definitivo (gatos e outros felinos). Já o ciclo extra-intestinal pode acontecer em um grande número de espécies, entre elas a espécie ovina e caprina, que são hospedeiros intermediários no ciclo do parasita. No gato, o ciclo enteroepitelial ou sexual é similar ao de qualquer outro coccídeo, culminando com a produção de oocistos que são excretados nas fezes e esporulam no ambiente, produzindo esporozoítos que evoluem para o estágio infectante (Luzon et al., 1997). Assim, os felídeos têm um importante papel na epidemiologia da toxoplasmose (Mainar et al., 1996). No ciclo extra-intestinal, tem-se o desenvolvimento de dois estágios sucessivos nos tecidos do hospedeiro intermediário: os taquizoítos (formas de multiplicação rápida) e os bradizoítos (formas de multiplicação lenta no interior de cistos tissulares). Os esporozoítos formados no interior dos oocistos, os taquizoítos e os bradizoítos são os três estágios infectantes do parasita. Os felídeos são infectados pela ingestão de carne contendo bradizoítos no interior de

cistos teciduais ou ingestão de tecidos contendo taquizoítos, provenientes de animais com toxoplasmose aguda. Além disso, ainda existe a possibilidade de ingestão de oocistos infectantes na água ou alimentos contaminados (Luzon et al., 1997).

A ingestão do oocisto esporulado é a principal via de transmissão para os caprinos e ovinos (Lauar, 1995). A transmissão vertical ocorre após parasitemia temporária observada em fêmeas prenhes com infecção primária (Oliveira et al., 2004). Quando a infecção ocorre até os 70 dias de gestação, tem lugar a morte fetal; dos 70 aos 120 dias, observa-se morte fetal ou sobrevivência fetal com mortalidade peri-natal e aos 120 - 150 dias de gestação tem-se o nascimento de crias normais (Figura 3).

Os fatores de risco para a infecção pelo *T. gondii* tem sido estudados por muitos pesquisadores. Um dos fatores mais incriminados é a presença de gatos em contato com os animais (Mainar et al., 1996; Araújo et al., 1998; Stachissini, 2005). Embora a biologia do parasita indique ser este um importante fator de risco, alguns trabalhos não tem demonstrado associação significativa entre a presença do gato e a infecção pelo *T. gondii* (Machado e Lima, 1987; Skjerve et al., 1998). Uma explicação para esta observação é que pelo gato ser um eficiente caçador de ratos, o controle de roedores seria feito sem necessidade de uso de veneno e haveria menor probabilidade de carcaças de roedores, que também representam um fator de risco, serem encontradas na ração dos animais (Skjerve et al., 1998).

Outros fatores de risco citados na literatura são o manejo intensivo, proximidade do pasto em relação às instalações, exploração leiteira, política de substituição de animais, tipo de construção e material das instalações (piso), idade e sexo dos animais (fêmeas adultas), condições ambientais e climáticas, como temperatura amena, umidade alta, solo úmido e precipitação pluviométrica, características topográficas, altitude e proximidade entre criações e de áreas urbanas (Machado e Lima, 1987; Linhares et al., 1990; Oliveira et al., 1995; Sella et al., 1994; Mainar et al., 1996; Alves et al., 1997; Araújo et al., 1998; Skjerve et al., 1998; Silva et al., 2003; Stachissini, 2005; Klun et al., 2006)

Os inquéritos soro-epidemiológicos sobre a toxoplasmose caprina e ovina foram realizados em todo o mundo, demonstrando alta prevalência da infecção (Dubey e Beatie, 1988). Dubey e Adams (1990) relataram soroprevalência de 22,1% para toxoplasmose caprina, em um estudo realizado na região noroeste dos Estados Unidos nos anos de 1982 a 1984, utilizando o teste de Aglutinação Modificado (MAT).

Em abatedouros do nordeste dos Estados Unidos, Malik et al. (1990) encontraram prevalência variando de 27% a 87,5% em ovinos e observaram diferenças na prevalência entre jovens (62,46%) e adultos (55,07%).

Em estudo realizado em Gana, observou-se uma prevalência que variou de 26,8% a 33,2% para caprinos e ovinos, respectivamente, utilizando o Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) (Van Der Puije et al., 2000).

Masala et al. (2003), utilizando a reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), encontraram soroprevalência de anticorpos específicos IgG em 28,4% das amostras de ovinos e 12,3% de caprinos. Para anticorpos IgM, obtiveram 9% para ovinos e 5,6% para caprinos, na região da Sardenha, Itália.

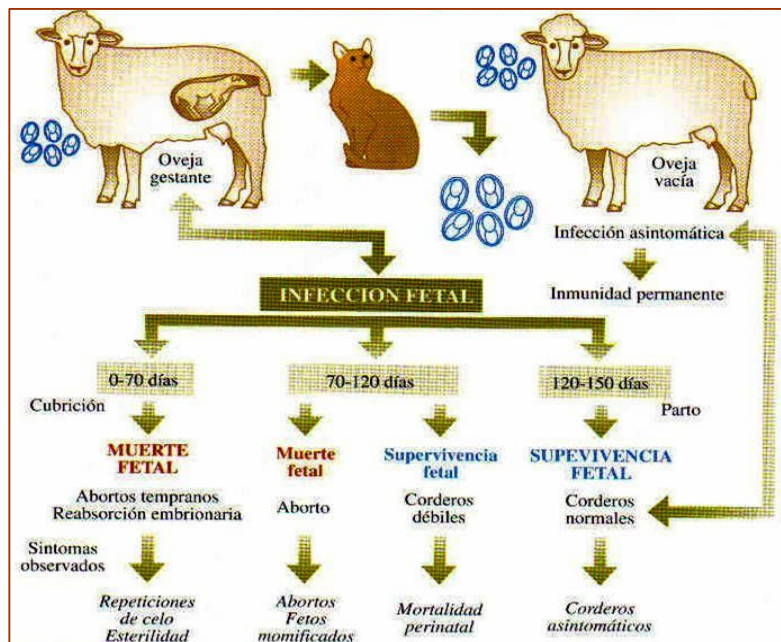


Figura 3: *Toxoplasma gondii* e conseqüências da primo-infecção.
Fonte: Luzon et al. (1997)

No Uruguai, Freyre et al. (1997) relataram prevalência de 38,5% para ovinos, no teste de Aglutinação Direta. Na Espanha, Mainar et al. (1996) encontraram prevalência de 11,8% em ovinos e caprinos, pela técnica da Aglutinação Direta Modificada.

No Brasil, vários estudos foram conduzidos (Tabela 4), demonstrando uma alta prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* (Machado e Lima, 1987; Linhares et al., 1990; Spósito Filha et al., 1992; Oliveira-Sequeira et al., 1993; Sella et al., 1994; Oliveira et al., 1995; Alves et al., 1997; Araújo, et al. 1998; Martins et al., 1998; Garcia et al., 1999; Langoni et al., 1999; Mainardi et al., 2003; Silva et al., 2003; Stachissini, 2005; Silva e De La Rue; 2006).

Contudo, no Brasil, não existem dados relativos à identificação deste protozoário em fetos abortados, impedindo estabelecer a real participação deste protozoário em falhas reprodutivas nessas espécies.

Tabela 4: Prevalência da infecção por *Toxoplasma gondii* em vários estados do Brasil por diferentes métodos de diagnóstico em caprinos e ovinos

Autor	Ano	Estado	Método	Espécie	Prevalência
Machado e Lima	1987	MG	RIFI ¹	Caprino	36,8%
Linhares et al.	1990	GO	HAI ²	caprino	43,1%
Spósito Filha et al.	1992	SP	Inoculação em camundongo	Ovino	-
Sella et al.	1994	PR	RIFI	Caprino	30,71%
Oliveira et al.	1995	PE	RIFI	Caprino	42,0%
Oliveira-Sequeira et al.	1993	SP	HA e RIFI	Ovino	17,5 e 22,5
Alves et al.	1997	PB	RIFI	Caprino	0 a 26,8%
Araújo et al.	1998	MS	HAI	Caprino	69,8%
Martins et al.	1998	RS	HA	Ovino	44%
Langoni et al.	1999	SP	HAI e RIFI	Ovino	30,4% e 55,1%
Mainardi et al.	2003	SP	RIFI	Caprino	14,5%
Silva et al.	2003	PE	RIFI	Ovino e caprino	35,3% e 46,4%
Stachissini	2005	SP	RIFI	Caprino	23,4%
Silva e De La Rue	2006	RS	RIFI e HAI	Ovino	9,41 a 44,2% e 2,85 a 22,2%

¹ RIFI: Reação de Imunofluorescência Indireta; ² HAI: Hemaglutinação Indireta

Patogenia da Toxoplasmose em caprinos e ovinos

Após a ingestão de oocistos esporulados pelo hospedeiro intermediário, este pode desenvolver uma infecção subclínica, aguda ou crônica, caracterizada respectivamente pela formação de grupos de taquizoítos ou cistos de bradizoítos em diversos tecidos (Jones et al., 2000) (Figura 4). Os esporozoítos invadem os enterócitos no intestino delgado e formam um vacúolo parasitóforo. Eles também infectam células endoteliais capilares, macrófagos, plasmócitos, linfócitos, neutrófilos, eosinófilos, células do músculo liso e fibroblastos na lâmina própria (Dubey, 1998).

O microorganismo replica-se inicialmente no intestino e linfonodos associados. Os bradizoítos são convertidos em taquizoítos na lâmina própria do intestino delgado e migram para outros órgãos (Dubey, 1998). A multiplicação leva a destruição das células infectadas e posterior disseminação dos parasitas por via sanguínea e linfática para outros tecidos (Figura 4), causando enterite, linfadenite, hepatite, pneumonia e encefalite (Frenkel, 1990a; Dubey, 1998; Jones et al., 2000).

As lesões decorrentes da infecção pelo *Toxoplasma* estão geralmente associadas à destruição das células infectadas pelos taquizoítos em vários tecidos. Daí, a infecção se dissemina pela corrente sanguínea para o fígado, pulmão, coração e cérebro e por via linfática para os linfonodos regionais e pulmão. Os taquizoítos avançam de célula a célula e se formam pequenos focos de necrose, seguido por infiltração de células inflamatórias mononucleares (Frenkel, 1990b).

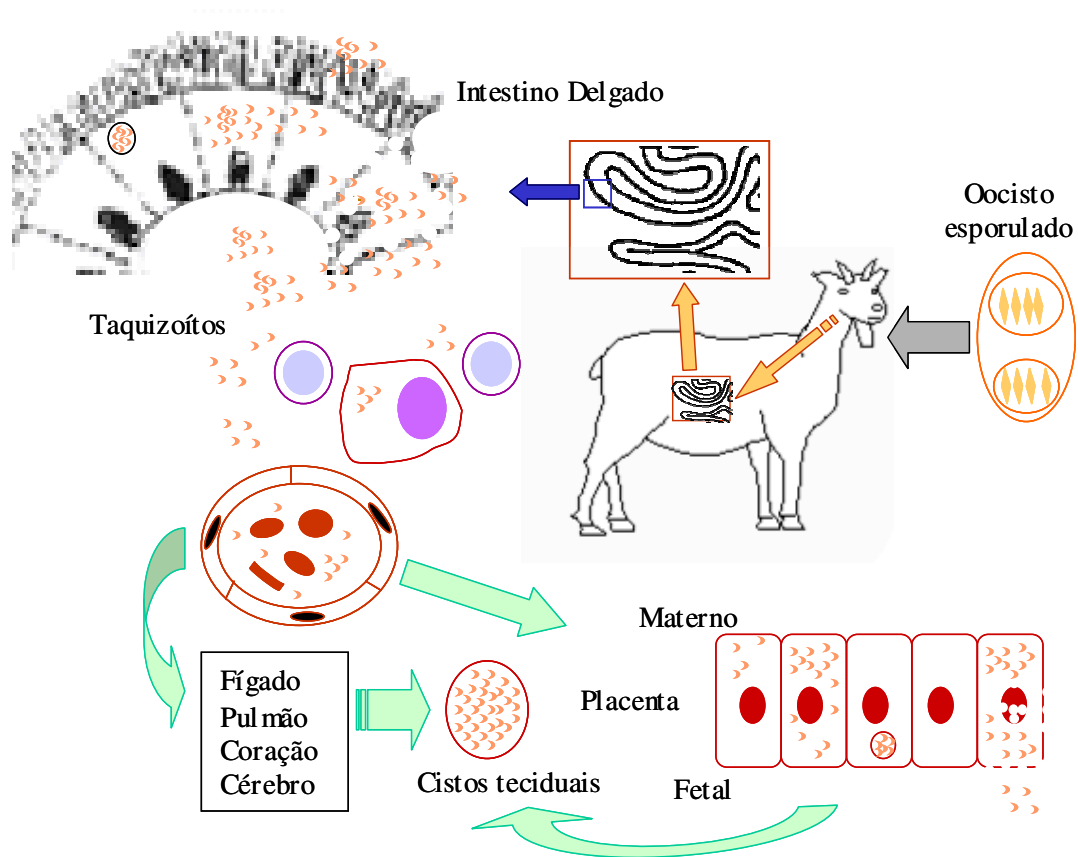


Figura 4: Patogenia da infecção pelo *Toxoplasma gondii* em caprinos e ovinos. Após a ingestão do oocisto esporulado, os taquizoítos são liberados e multiplicam-se no epitélio do intestino delgado e nos linfonodos regionais, causando lise das células e liberação dos taquizoítos, que se disseminam por via sanguínea e linfática para os tecidos onde se formam os cistos de bradizoítos. Os taquizoítos também podem se multiplicar, causando destruição destas células nos tecidos do hospedeiro, placenta e feto.

Em fêmeas prenhes, durante a infecção aguda, há invasão da placenta com presença de taquizoítos livres e no interior dos trofoblastos, resultando em focos de necrose e mineralização na placenta. Pode haver infecção transplacentária do feto (Frenkel, 1990b; Jones et al., 2000). O aborto pode ocorrer com ou sem invasão do feto (Jones et al., 2000).

Diagnóstico

O diagnóstico da toxoplasmose pode ser feito pela identificação do agente em cortes histológicos e confirmado pela imunohistoquímica e reação da cadeia de polimerase (PCR), no caso de fetos abortados e placentas. O isolamento do *Toxoplasma gondii* de tecidos infectados (fetos e membranas fetais) pode ser realizado por meio da inoculação em camundongos, contudo, este processo é lento e dispendioso (OIE, 2004b).

Vários testes sorológicos são utilizados para a detecção de anticorpos contra *T. gondii*. O teste do corante de Sabin-Feldman, embora considerado o “gold Standard”, não é um teste confiável em animais, além de apresentar risco de infecção por utilizar o parasita vivo (OIE, 2004b)

O teste da imunofluorescência indireta é um dos mais utilizados devido a sua facilidade de execução, mas requer um microscópio de fluorescência e experiência, sofrendo a influência de variações individuais na interpretação dos resultados (OIE, 2004).

Outros métodos baseiam-se no princípio de aglutinação de taquizoítos, de células vermelhas sangüíneas e do látex e compreendem, respectivamente, o Teste de Aglutinação Direta, a Hemaglutinação e a Aglutinação do Látex (OIE, 2004).

O teste imunoenzimático (ELISA) é adequado para laboratórios onde são analisados um grande número de amostras (OIE, 2004). Ele é capaz de detectar uma infecção recente, mediante a avaliação de anticorpos IgM em relação a IgG (Cavalcante e Ximenes, 1999).

Aspectos Clínicos e Patológicos

A toxoplasmose sistêmica ocorre principalmente em animais jovens e os sinais clínicos da infecção pelo *T. gondii* variam de acordo com o órgão afetado, podendo ser observado febre, letargia, anorexia, descargas nasal e ocular, dificuldade respiratória (Barker et al., 1992) e, em caso de encefalite, sinais neurológicos como paresia e opistótono (Dubey e Beattie, 1988). Em fêmeas com até 90 dias de gestação, a infecção é responsável pela ocorrência de morte embrionária, mumificação, aborto, natimortalidade e morte neonatal (Dubey et al., 1986; Kennedy e Miller, 1992). A infecção no final da gestação ou em fêmea não gestante pode não apresentar sinais clínicos (Dubey e Beattie, 1988; OIE, 2004).

As principais alterações na placenta infectada por *T. gondii* são focos de inflamação e necrose do cotilédone fetal. As áreas intercotiledonárias geralmente apresentam-se normais. As lesões podem ser macro ou microscópicas e consistem de manchas brancas ou múltiplas e nódulos de até 2 mm de diâmetro que podem estar presentes na placenta de aproximadamente metade dos casos confirmados. Estes focos podem estar distribuídos ou condensados em

alguns planos do cotilédone. Pode, ainda, ser confluyente e nem todos os cotilédones são acometidos pelo mesmo grau de necrose (Dubey, 1988).

As lesões iniciais consistem de necrose de células mesenquimais e edema das vilosidades fetais, com infiltração de células mononucleares, associada à hiperplasia e necrose de coagulação focal, envolvendo o feto e as vilosidades maternas que podem mostrar mineralização. Taquizoítos isolados ou em pequenos grupos são vistos mais facilmente em lesões iniciais em células mesenquimais e no trofoblasto adjacente nos focos de necrose. Em lesões antigas, os taquizoítos podem ser observados ao redor de necrose caseosa, onde, freqüentemente sofrem degeneração (Hartley e Kater, 1963).

Raramente, pequenos nódulos de até um milímetro são encontrados no fígado. Ruptura de fígado foi encontrada por Waldeland (1976) em 25% de cordeiros com toxoplasmose congênita. Nos gêmeos, somente um feto estará mais afetado, ou ambos estarão afetados, e fetos de ovelhas com doença placentária podem sobreviver à infecção.

No cérebro se observam focos de encefalomalácia, manguitos linfóides perivasculares, áreas de meningoencefalite não purulenta e focos de gliose. Os focos de encefalomalácia podem ser extensos e se localizam especialmente na substância branca periventricular. Os focos de gliose, em certas ocasiões, são providos de uma zona central de necrose por caseificação e raramente por calcificação. Na periferia dos focos de gliose ou no tecido nervoso aparentemente normal podem-se observar cistos intracelulares com bradizoítos em seu interior (Barberan e Marco, 1997). Foram encontradas mais lesões no cérebro que em outros órgãos de fetos examinados. Em uma série de 75 fetos infectados pelo *T. gondii*, 65% apresentaram focos de leucoencefalomalácia, 25% focos de gliose e 90% apresentaram uma ou mais lesões (Hartley e Kater, 1963). A substância branca dos hemisférios cerebrais, às vezes, contém focos brancos dispersos, com aspecto de greda, de até 2 mm de diâmetro. Ocasionalmente, múltiplas ou pequenas hemorragias são vistas na parte branca (Jones et al., 2000)

Controle e Profilaxia

A toxoplasmose em caprinos e ovinos resulta em alto custo de produção, queda na comercialização da carne e um constante risco para a saúde coletiva. Por isso, é extremamente importante a adoção de medidas de controle da doença.

Em rebanhos caprinos e ovinos são recomendados a redução ou eliminação da população de gatos e roedores nas áreas de convívio dos animais, a eliminação de fêmeas sorologicamente positivas e o isolamento das suspeitas, incineração de carcaças de animais

infectados, assim como membranas e restos fetais (Cavalcante e Ximenes, 1999; Acha e Szyfres, 1986).

A vacinação ainda não está amplamente disponível. Em alguns países europeus e na Nova Zelândia, vem sendo usada uma vacina feita com taquizoítos vivos que estimula a imunidade protegendo por mais de 18 meses. Esta, porém, não pode ser utilizada em animais imunossuprimidos e fêmeas prenhes (OIE, 2004).

3.2 Referências Bibliográficas

ACHA, P.N. e SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 2ª. ed. Organización Panamericana de la Salud, 1986.

ALVES, C.J.; VASCONCELOS, S.A.; NAVARRO et al. Avaliação dos níveis de aglutininas anti-toxoplasma em soros de caprinos de cinco centros de criação do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.4, n.2, p.75-77. 1997

AMIN, J.D.; WILSMORE, A.J. Studies on the early phase of the pathogenesis of ovine enzootic abortion in the non-pregnant ewe. **British Veterinary Journal**. London, v. 151, n. 2, p. 141-155, 1995.

ARAÚJO, F. R.; SARTI, E.C.O.; BALPUENA, C.B. et al. Levantamento sorológico para *Toxoplasma gondii* em caprinos na microrregião de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Revista Ensaios e Ciência**, Campo Grande-MS, v. 2, n. 2, p.141-148, 1998.

BARBERAN, M.; MARCO, J.C. Patogenia, cuadro clinico y lesional-Toxoplasmosis. **Revista Ovis: Tratado de Patología y Produccion Ovina**, Madrid, n. 52, p. 35-49, septiembre 1997.

BARKER, I.K.; VAN DREUMEL, A.A.; PALMER, N. The Alimentary System (Chapter 1). In: **Pathology of Domestic Animals**. v.2, 4a. ed., Academic Press Inc., p.1-317, 1992.

BARRON, A.L. **Microbiology of Chlamidia**. Ed. CRC Press Inc. Boca Raton, 1988. 250 p.

BEER, J.; WEHR, J. Infecções por Clamídias. (Capítulo 21). In: BEER, J. **Doenças Infeciosas em Animais Domésticos**. v. 1, São Paulo: Ed. Roca, p. 390-409. 1988.

BUENDÍA et al., 1995

BUENDIA, A.J.; CUELLO, F.; DEL RIO, L.; et al. Field evaluation of a new commercially available ELISA based on a recombinant antigen for diagnosing *Chlamydomphila abortus* (*Chlamydia psittaci* serotype 1) infection. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 78, n. 3, p. 229-239, 2001.

BUENDIA, A.J.; MARTINEZ, C.M.; ORTEGA, N.; et al. Natural killer (NK) cells play a critical role in the early innate immune response to *Chlamydomphila abortus* infection in mice. **Journal of Comparative Pathology**, London, v. 130, n. 1, p. 48-57, 2004.

BURRIEL, A.R.; VOUGIOUKA, O.M.; BUTSINI, S. et al. A serologic investigation of some causes of reproductive failure among small ruminants in Greece. **Online Journal of Veterinary Research**, v.6, p.57-63, 2002.

- BUXTON, D.; ANDERSON, I.E.; LONGBOTTOM, D.; et al. Ovine chlamydial abortion: characterization of the inflammatory immune response in placental tissues. **Journal of Comparative Pathology**. London, v.127 n. 2-3, p. 133-141; 2002.
- BUXTON, D.; BARLOW, R.M.; FINLAYSON, J.; et al. Observations on the pathogenesis of *Chlamydia psittaci* infection of pregnant sheep. **Journal of Comparative Pathology**, London, v. 102, n. 2; p. 221-237, 1990.
- CAVALCANTE, A. C. R. e XIMENES L. J. F. Toxoplasmose Caprina. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília – DF, Ano 5 , n. 17, p34-36, 1999.
- CHANTON-GREUTMANN, H.; THOMA, R.; CORBOZ, L. et al. Aborte beim kleinen wiederkauer in der Schweiz: Untersuchungen Wahrend zwei Ablammpereoden (1996-1998) unter besonderer Beachtung des Chlamydienabortes. **Schweizer Archiv fur Tierheilkunde**, v.144, n.9, p.483-492, 2002.
- CHARTIER, C.; BEZIAUD, E.; BUZONI, et al. Enquete sero-epidemiologique sur les avortements infectieux des caprins en region Poitou-Charentes. **Revue de Medicine Veterinaire**, Toulouse, v. 148 n. 6, p. 489-496, 1997.
- CHIOCCO, D.; TROIANO, P.; CAVALIERE, N. Diffusione della chlamydiosi come cause di aborto in allevamenti ovi-caprini della Puglia e della Basilicata. **Práxis Veterinária Milano**. Milan, v.13, n.3, p.21-22, 1992.
- CREELAN, J.L.; BJORSON, A.J.; MEEHAN, B.M.; et al. Characterization of strain-specific sequences from an abortifacient strain of ovine *Chlamydia psittaci* using subtraction hybridization. **FEMS Microbiology Letters**, Amsterdam, v. 171, n. 1, p. 17-25, 1999.
- CUELLO, F.; CARO, M.R.; SALINAS, J. Epidemiología. **Ovis Aula Veterinaria (Clamidiosis)**, Madrid, n. 37, p. 41-51, 1995.
- DAGNALL, G.J.R.; WILSMORE, A.J. A simple staining method for the identification of chlamydial elementary bodies in the fetal membranes of sheep affected by ovine enzootic abortion. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 21, n. 3, p. 233-239, 1990.
- DEL RÍO, L.; BUENDÍA, A.J.; SANCHÉZ, J.; et al. *Chlamydophila abortus* (*Chlamydia psittaci* serotype 1) clearance is associated with the early recruitment of neutrophils and CD8+ T cells in a mouse model. **Journal of Comparative Pathology**, London, v. 123, n. 2-3, p. 171-181, 2000.
- DONN et al. 1997
- DUBEY, J. P. e ADAMS, D. S. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in dairy goats from 1982 to 1984. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 196, p. 295-296, 1990.
- DUBEY, J. P. e BEATTIE, C. P. **Toxoplasmosis of animals and man**. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida, 220p, 1988.
- DUBEY, J.P. Advances in the life cycle of *Toxoplasma gondii*. **International Journal for Parasitology**, v.28, p.1019-1024, 1998.
- DUBEY, J.P. ; MILLER, S. ; POWELL, E.C.; ANDERSON, W.R. Epizootiologic investigations on a sheep farm with *Toxoplasma gondii*-induced abortions. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.188, n.2, p.155-158, 1986.
- DUBEY, J.P.; KIRKBRIDE, C.A. Toxoplasmosis and other causes of abortion in sheep from north central United States. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.196, n.2, p.287-290, 1990.

- ELENI, C.; CROTTI, S.; MANUALI, E., et al. Detection of *Neospora caninum* in an aborted goat fetus. **Veterinary Parasitology**, v.123, p.271-274, 2004.
- ENGELAND, I.V. ; WALDELAND, H. ; ANDRESEN, O. ; LOKEN, T. ; BJÖRKMAN, C. ; BJERKAS, I. Foetal loss in dairy goats: an epidemiological study in 22 herds. **Small Ruminant Research**, v.30, n.1, p.37-48, 1998.
- ENTRICAN, G. Immune regulation during pregnancy and host-pathogen interactions in infectious abortion. **Journal of Comparative Pathology**, London, v. 126, n. 2/3, p. 79-94, 2002.
- ENTRICAN, G.; BROWN, J.; GRAHAM, S. Cytokines and the protective host immune response to *Chlamydia psittaci*. **Comparative Immunology Microbiology Infectious Diseases**, Oxford, v. 21, n. 1, p. 15-26, 1998.
- ENTRICAN, G.; BUXTON, D.; LONGBOTTOM, D. *Chlamydial* infection in sheep: immune control versus fetal pathology. **Journal of the Royal Society Medicine**. London, v. 94, n. 6, p. 273-277, 2001.
- EVERETT, K.D. *Chlamydia* and *Chlamydiales*: more than meets the eye. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 75, n. 2, p. 109-126, 2000.
- EVERETT, K.D.E.; BUSH, R.M.; ANDERSEN, A.A. Emended description of the order *Chlamydiales*, proposal of *Parachlamydiaceae* fam. nov. and *Simkaniaceae* fam. nov., each containing one monotypic genus, revised taxonomy of the family *Chlamydiaceae*, including a new genus and five new species, and standards for the identification of organisms. **International Journal of Systematic Bacteriology**, Reading, v. 49, p. 415-440, 1999.
- FREITAS, J.A.; MACHADO, R.D. Isolamento de *Chlamydia psittaci* em búfalos abatidos para consumo em Belém, Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3-4, p. 43-50, 1988.
- FRENKEL, J.K. Toxoplasmosis in human being. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.196, n.2, p.240-248, 1990a.
- FRENKEL, J.K. Transmission of toxoplasmosis and the role of immunity transmission and illness. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.196, n.2, p.233-240, 1990b.
- FREYRE, A.; BONINO, J.; FALCÓN, J. The incidence and economic significance of ovine toxoplasmosis in Uruguay. **Veterinary Parasitology**, v.73, p.13-15, 1997.
- GARCIA, J.L. et al. Soroprevalência do *Toxoplasma gondii*, em suínos, bovinos, ovinos e eqüinos, e sua correlação com humanos, felinos e caninos, oriundos de propriedades rurais do Norte do Paraná-Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.1, p.91-97, 1999.
- GOMES, M.J.P. Isolamento e identificação de *Chlamydia psittaci* de reprodutores bovinos com adenite vesicular, no Estado do Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Medicina Veterinária, 1991. 100 p.
- GRIFFITHS, P.C.; PHILIPS, H.L.; DAWSON, M. et al. Antigenic and morphological differentiation of placental and intestinal isolates of *Chlamydia psittaci* of ovine origin. **Veterinary Microbiology**. Amsterdam, v. 30, n. 2-3, p. 165-177, 1992.
- HADLEY, K.M.; CARRINGTON, D.; FREW, C.E.; et al. Ovine chlamydiosis in an abattoir worker. **Journal of Infection**. Oxford, v. 25, n. 1, p. 105-109, 1992.
- HARTLEY, W. J. e KATER, J. C. The pathology of *Toxoplasma* infection in the pregnant ewe. **Research in Veterinary Science**, v.4, p.326, 1963.

- IGAYARA-SOUZA, C.A.; GENOVEZ, M.E.; FERREIRA, F.; et al. Ocorrência de anticorpos anti-*Chlamydophila* em bovinos e avaliação de possível relação com distrúrbios reprodutivos em São Paulo – Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.28, n.1, p.28-33, 2004.
- JEYAKUMAR, C. Chlamydial abortion in goats in the Umzimkulu district of Eastern Cape. **Journal of the South African Veterinary Association**, Pretoria, v. 72, n. 2, p. 63, 2001.
- JONES, G.E.; LOW, J.C.; MACHELL, J.; et al. Comparison of five tests for the detection of antibodies against chlamydial (enzootic) abortion of ewes. **Veterinary Record**, London, v.141, n. 7, p. 164-168, 1997.
- JONES, T.C.; HUNT, R.D.; KING, N.W. **Patologia Veterinária**. 6^a. ed. São Paulo: Ed. Manole. 2000. 1415 p.
- KENNEDY, P.C.; MILLER, R.B. The Female Genital System (Chapter 4). In: JUBB, K.V.F; KENNEDY, P.C.; PALMER, N. **Pathology of Domestic Animals**, v.3, 4a. ed, Academic Press Inc., p.349-470, 1992.
- KIRKBRIDE, C.A Diagnosis in 1,784 ovine abortions and stillbirths. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Turlock, v. 5, n. 3, p. 398-402, 1993.
- KLUN, I.; DJAKOVIC, O.D.; RADIVOJEVIC, S.K.; NIKOLIC, A. Cross-sectional survey on *Toxoplasma gondii* infection in cattle, sheep and pigs in Serbia: Seroprevalence and risk factors. **Veterinary Parasitology**, v.135, n.2, p.121-131, 2006.
- LANGONI, H.; SILVA, A.V.O.; ROSA, C.O.; MARINHO, M. Inquérito soropidemiológico para a toxoplasmose em ovinos no Estado de São Paulo, Brasil. **O Biológico**, São Paulo, v.61, n.1, p.35-39,1999.
- LAUAR, N. M. Toxoplasmose. In: Gonçalves, C. A. et. al. **Zoonoses**. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, 21p, 1995 (Manual, 31).
- LEAL, T.M.O.; QUIRIN, R.O.; GUIMARÃES FILHO, C. Estudo do aborto caprino sob condições extensivas de criação no semi-árido baiano. **Pesquisa em Andamento CPATSA**, Petrolina, n.69, 3p. 1992.
- LEONARD, C.; CALDOW, G.J.; GUNN, G.J. An estimate of the prevalence of enzootic abortion of ewes in Scotland. **Veterinary Record**, London, v. 133, n. 8, p. 180-183, 1993.
- LINHARES, G.F.C. ; DIAS, M.J.; SOUZA, A.M.; DIAS FILHO, F.C. Anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos no município de Goiânia: levantamento sorológico. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, Goiânia, v.20, n. 1, p.31-37, 1990.
- LONGBOTTOM, D.; FAIRLEY, S.; CHAPMAN, S.; et al. Serological diagnosis of ovine enzootic abortion by enzyme-linked immunosorbent assay with a recombinant protein fragment of the polymorphic outer membrane protein POMP90 of *Chlamydophila abortus*. **Journal of Clinical Microbiology**, Washington, v. 40, n. 11, p. 4235-4243, 2002.
- LUZON, M.; ALONSO, A. e GOZALO, A.Q. Etiología y biología - Toxoplasmosis. **Revista Ovis: Tratado de Patología y Produccion Ovina**, Madrid, n. 52, p. 11-17, septiembre 1997.
- MACHADO, T. M. M. e LIMA, J. D. Frequência de anticorpos anti-*T. gondii* em caprinos criados sob diferentes formas de exploração no Estado de Minas Gerais. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 39, n. 2, p. 255-264, 1987.
- MAINAR, R.C.; DE LA CRUZ, C.O.; ASECIO, A.; DOMINGUEZ, L.; BOLAND, J.A.V. Prevalence of agglutinating antibodies to *Toxoplasma gondii* in small ruminants of the Madri

- Region, Spain, and identification of factors influencing seropositivity by multivariate analysis. **Veterinary Research Communications**, Amsterdam, v.20, n.2, p.153-159, 1996.
- MAINARDI, R.S.O.; MODOLO, J.R.; STACCHISSINI, A.V.M. et al. Seroprevalência de *Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos no Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.36, n.6, p.759-761, 2003.
- MAINAR-JAIME, R.C.M; CRUZ, C.; BOLAND, J.A.V. Epidemiologic study of chlamydial infection in sheep animal farms in Madrid, Spain. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 28, n. 2, p. 131-138, 1998.
- MALIK, M.A.; DREESEN, D.W.; DE LA CRUZ, A. Toxoplasmosis in sheep in northeastern United States. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.196, n.2, p.263-265, 1990.
- MARKEY, B.K.; McNULTY, M.S.; TODD, D. Comparison of serological tests for the diagnosis of *Chlamydia psittaci* infection of sheep. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 36, n. 3-4, p. 233-252, 1993.
- MARTINS, C. S. e VIANA, J. A. Toxoplasmose – o que todo profissional de saúde deve saber. **Clínica Veterinária**, São Paulo, Ano III, n. 15, p33-37, 1998.
- MARTINS, J.R., et al. Ocorrência de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* em ovinos no município de Livramento, RS: prevalência e implicações epidemiológicas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Rio Grande do Sul, v.4, n.1, p.27-29, 1998.
- MASALA, G. et al. Survey of ovine and caprine toxoplasmosis by IFTA and PCR assays in Sardinia, Italy. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.117, n.1/2, p.15-21, 2003.
- McCAFFERTY, M.C. The development of proliferative responses of ovine peripheral blood mononuclear cells to *Chlamydia psittaci* during pregnancy. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v. 41, n. 1-2, p. 173-180, 1994.
- MEDEIROS, J.M. ; TABOSA, I.M. ; SIMÕES, S.V.D. ; et al. Mortalidade perinatal em cabritos no semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.4, p., 2005.
- MOELLER, R.B.J.R. Causes of caprine abortion: diagnostic assessment of 211 cases (1991-1998). **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Turlock, v. 13, n. 3, p. 265-270, 2001.
- NASCIMENTO, E.F.; SANTOS, R.L. **Patologia da Reprodução dos Animais Domésticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara – Koogan, 2003. 132 p.
- NIETFELD, J.C. Chlamydial infections in small ruminants. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 17, n. 2, p. 301-314. 2001.
- NÓBREGA JR, J.E.; RIET-CORREA, F.O.; NÓBREGA, R.S. et al. Mortalidade perinatal em cordeiros no semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.3, 2005.
- OIE - Organização Mundial de Saúde Animal. Enzootic abortion of ewes (ovine chlamydiosis). **Manual of Standards for diagnostic tests and vaccines**. 5^a. ed., 2004a. Disponível em <<http://www.oie.int/eng/normes/mmanual.>> Acesso em: 11 out.2004.
- OIE - Organização Mundial de Saúde Animal. Toxoplasmosis. **Manual of Standards for diagnostic tests and vaccines**. 5^a. ed., 2004b. Disponível em <<http://www.oie.int/eng/normes/mmanual.>> Acesso em: 11 out.2004.

- OLIVEIRA, A. A.; BEVILACQUA, P. D. & PINTO, P. S. A. Principais protozoários transmissíveis por produtos de origem animal. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, n. 43, p 5-14, 2004.
- OLIVEIRA, M. P. B.; GURGEL, A.E.B.; ALENCAR, J.V. et al. Prevalência de anticorpos antitoxoplasma em caprinos da sub-região da zona da mata do estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 4, n. 2, p.195, 1995.
- OLIVEIRA-SEQUEIRA, T.C.G.; AMARANTE, A.F.T.; SALATA, E.; SOGAYAR, R. Serological survey for *Toxoplasma gondii* infection in São Paulo State, Brazil. **Veterinária e Zootecnia**, v.5, p.121-125, 1993.
- ÖNGÖR, H.; ÇETINKAYA, B.; AÇIK, M.N.; KARAHAN, M.; BULUT, H. Detection of *Chlamydophila abortus* in ovine milk immunomagnetic separation-Polymerase Chain Reaction. **Journal of Veterinary Medicine Series B**, Berlim, v. 51, n. 1, p. 43-45, 2004.
- PÉREZ, A.L.G.; MORENO, B.; ADURIZ, G. Necropsia y toma de muestras de abortos ovinos. **Revista Ovis: Tratado de Patología y Produccion Ovina**, Madrid, n. 86, p. 65-76, mayo 2003.
- PEREZ, M.; FERNANDEZ, A.; VERDE, M.T.; et al. Seroprevalencia de clamidiosis ovina en la Provincia de Zaragoza. **Investigación Agraria, Producción y Sanidad Animales**. [S.l.], v. 9, n. 3, p. 277-285, 1994.
- PHILIPS, H.L.; CLARKSON, M.J. Investigation of pre-natal *Chlamydophila abortus* (*Chlamydia psittaci*) exposure of female lambs and outcome of their first pregnancy. **The Veterinary Journal**, London, v. 163, n. 3, p. 329-330, 2002.
- PIATTI, R.M.; SCARCELLI, E.P.; GENOVEZ, M.E. Pesquisa de anticorpos anti-*Chlamydophila* em caprinos e ovinos. **O Biológico**, v.68, sup.2 (19º. RAIB), p.138-140, 2006.
- PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; ALVES, F.S.F; et al. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, n. 5, p. 534-543, 2000.
- POUDEVIGNE, F.; INÁCIO NETO, A.; CHARLES, T. P. Observações sobre epidemiologia dos abortos em caprinos do distrito de Massaroca, Juazeiro – BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 21, 1988, Salvador – BA. **Programa e anais...** Salvador – BA: SBMV, 1988.
- RAMASASTRY, P.; MRUNALINI, N.; RAO, M.R. Seroprevalence of Chlamydial agents in ovine, caprine and bovine abortions. **Indian Journal of Animal Reproduction**, Izatnagar, v. 20, n. 2, p. 165-166, 1999.
- RASO, T.F. **Detecção de infecção por *Chlamydia psittaci* em papagaios do gênero *Amazona* mantidos em cativeiro**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 1999. 61 p.
- RIBEIRO, S. D. A. **CAPRINOCULTURA - Criação racional de caprinos**. São Paulo: Nobel, 1997, 287 p.
- RODOLAKIS, A. Caprine Chlamydiosis. In: TEMPESTA, M. (Ed.). **Recent Advances in Goat Diseases**. Ithaca: International Veterinary Information Service, 2001. Disponível em: <http://www.ivis.org/advances/Disease_Tempesta/rodolakis_chlamydiosis/chapter_frm.asp?LA=1> Acesso em: 15 ago.2004.
- RODOLAKIS, A.; SALINAS, J.; PAPP, J. Recent advances on ovine chlamydial abortion. **Veterinary Research**, Paris, v. 29, n. 3-4, p. 275-288, 1998.

- ROMIJN, P.C.; LIBERAL, M.H.T. Cultivo de *Chlamydia* em diferentes sistemas celulares – um estudo comparativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.1, p.15-18, 1990.
- SELLA, M.Z.O.; NAVARRO, J.T.; VIDOTO, O. et al. Epidemiologia da toxoplasmose caprina: levantamento sorológico do *Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros na microrregião de Londrina, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. São Paulo, v.3, n.1, p.13-16, 1994.
- SILVA, A.V.O.; CUNHA, E.L.P.O.; MEIRELES, L.R. et al. Toxoplasmose em ovinos e caprinos: estudo sorológico em duas regiões do Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.1, p.115-119, 2003.
- SILVA, K.L.M.V.; DE LA RUE, M.L. Possibilidade de transmissão congênita de *Toxoplasma gondii* em ovinos através de seguimento sorológico no município de Rosário do Sul, RS, Brasil. **Ciência Rural**, v.36, n.3, p.893-897, 2006.
- SILVA, M.U.D.; SILVA, E.D.F. Possíveis causas de aborto em caprinos. Diagnóstico, tratamento, Profilaxia. **Comunicado Técnico EMBRAPA**, Sobral, n.12, 11p. 1988.
- SKJERVE, E.; WALDELAND, H.; NESBAKKEN, T.; KAPPERUD, G. Risk factors for the presence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in Norwegian slaughter lambs. **Preventive Veterinary Medicine**, v.35, p.219-227, 1998.
- SPOSITO FILHA, E. et al. *Toxoplasma gondii* em ovinos: isolamento do parasita a partir de diafragmas de animais procedentes do Estado do Rio Grande do Sul e abatidos em matadouros de São Paulo, para consumo humano. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.1, n.2, p.117-119, 1992.
- STACCHISSINI, A. V. M. *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* em caprinos do estado de São Paulo: perfis soro-epidemiológicos e co-infecção com o vírus da artrite-encefalite caprina. Botucatu, 2005. 105f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária, Área de concentração: Vigilância Sanitária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.
- STAMP, J.T.; MCEWEN, A.D.; WATT, J. A.A; et al.: Enzootic abortion in ewes. 1. Transmission of the disease. **Veterinary Record**, London, v. 62, p. 251, 1950.
- SZEREDI, L.; BACSADI, A. Detection of *Chlamydia* (*Chlamydia*) *abortus* and *Toxoplasma gondii* in smears from cases of ovine and caprine abortion by the streptavidin-biotin method. **Journal of Comparative Pathology**, London, v. 127, n. 4, p. 257-263, 2002.
- SZEREDI, L.; JÁNOSI, S., TENKE, M.; TEKES, L.; BOZSÓ, M.; DEIM, Z.; MOLNÁR, T. Epidemiological and pathological study on the causes of abortion in sheep and goats in Hungary (1998-2005). **Acta Veterinaria Hungarica**, v.54, n.4, p. 503-515, 2006.
- TRAVNICEK, M.; KOVACOVA, D.; BHADE, M.R.; et al. Field evaluation of an iELISA and CF test for detection of IgG antibodies against *Chlamydia abortus* in goats, sheep and rams. **Veterinarni Medicina**, Praha, v. 47, n. 7, p. 195-198, 2002.
- TSAKOS, P.; SIARKOU, V.; GUSCETTI, F.; et al. Experimental infection of pregnant ewes with enteric and abortion-source *Chlamydia abortus*. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 82, n. 3, p. 285-291, 2001.
- VAN DER PUIJE, W.N.A. et al. The prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in Ghanaian sheep and goats. **Acta Tropica**, Basel, v. 76, n. 1, p.21-26, 2000.

VARGAS, A.C.; CECIM, M.; VIANA, L.R. et al. Isolamento de *Campylobacter jejuni* em feto ovino abortado: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, p.317-320, 2005.

WALDELAND, H. Toxoplasmosis in sheep. The relative importance of the infection as a cause of reproductive loss in sheep in Norway, **Acta Veterinaria Scandinava**, v.17, p.412, 1976.

WILSMORE, A J.; E DAWSON, M.: Chlamydial diseases of ruminant in Britain. In: AITKEN, D. **Agriculture Chlamydial diseases of ruminants**. Brussels, Proceedings of Commission of the European Communities Seminar, 1986, p. 13-16.

4. ARTIGOS CIENTÍFICOS

4.1 INFECÇÃO POR *Chlamydophila abortus* EM OVINOS E CAPRINOS NA
REGIÃO DO LITORAL/ ZONA DA MATA E AGRESTE DO ESTADO
DE PERNAMBUCO, BRASIL

INFECÇÃO POR *Chlamydophila abortus* EM OVINOS E CAPRINOS NA REGIÃO DO LITORAL/ ZONA DA MATA E AGRESTE DO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL

Márcia de Figueiredo PEREIRA¹; Rinaldo Aparecido MOTA²; Rodolfo de Moraes PEIXOTO³; Rosa Maria PIATTI⁴; Iagmar Oliveira da MOTA⁵

RESUMO

A *Chlamydophila abortus* é considerada uma importante causa de aborto em muitos países. No entanto, no Brasil, existem poucos trabalhos sobre a ocorrência deste agente em ruminantes. Para estudar a prevalência e identificar os fatores de risco associados à infecção por *Chlamydophila abortus* em caprinos e ovinos nas regiões do Litoral/ Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco, foram colhidas 290 amostras de soros para pesquisa de anticorpos contra clamídia em 12 propriedades. Para identificar os fatores de risco foram aplicados questionários junto aos proprietários. A frequência de animais sororeagentes nos rebanhos estudados foi de 10,3%, sendo 12,0% para caprinos e 8,1% para ovinos, identificando-se 11/12 (91,6%) focos da infecção. Os fatores de risco associados à infecção em caprinos foram a raça (OR=9,10), o manejo intensivo (OR=6,41), a exploração leiteira (OR=3,19) e a monta natural (OR=3,77) e para ovinos não foram encontradas associações significativas para nenhum fator analisado. Concluiu-se que a infecção por *Chlamydophila* sp. encontra-se disseminada em criações de caprinos e ovinos da Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco. Medidas de controle da doença devem ser implantadas nos criatórios estudados, enfocando principalmente os fatores de risco identificados neste estudo para reduzir a possibilidade de infecção por este agente.

Palavras-chave: Sorologia, *Chlamydophila abortus*, fatores de risco

1 Doutoranda em Ciência Veterinária e professora da Área de Patologia do Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE. Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco. E-mail: marcia.pereira@dmv.ufrpe.br

2 Orientador e Prof. Adjunto da Área de Medicina Veterinária Preventiva do Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE.

3 Bolsista de Iniciação Científica e Discente do Curso de Medicina Veterinária da UFRPE.

4 Pesquisadora do Instituto Biológico de São Paulo.

5 Médico Veterinário Aluno da Pós-Graduação em Ciência Veterinária do Curso de Medicina Veterinária da UFRPE.

ABSTRACT

Chlamydomphila abortus is an important cause of abortion in many countries. However, in Brazil, few works exist on the occurrence of this agent in ruminants. To study the prevalence and to identify the risk factors associated to the infection for goat and ovinos *Chlamydomphila abortus* in the regions of the Coastal Zone of Mata and Wasteland of the State of Pernambuco, had been harvested 290 samples of serum for research of antibodies against clamídia in 12 properties. To identify the risk factors questionnaires had been applied to the proprietors. Frequency of sororeagents animals in the studied flocks was of 10,3%, being goat 12.0% for and 8.1% for ovinos, identifying itself 11/12 (91.6%) focus ones of the infection. The risk factors associated to the infection in goat had been the breed (OR=9,10), the intensive handling (OR=6,41), milk exploration (OR=3,19) and natural breeding (OR=3,77) and for ovinos significant associations for analyzed factor had not been found. It was concluded that infection for *Chlamydomphila* sp. spread in goat and sheep flocks of the Zone of Mata and Wasteland of the State of Pernambuco. Measures for the control of the illness must be implanted in the studied flocks, mainly focusing the risk factors identified in this study to reduce the possibility of infection for this agent.

Key-words: serology, *Chlamydomphila abortus*, risk factors

INTRODUÇÃO

A clamidiose é uma infecção bacteriana responsável por distúrbios reprodutivos em várias espécies. Em caprinos e ovinos, a *Chlamydomphila abortus* é um dos agentes mais frequentemente isolados de ovelhas e cabras que sofreram abortamento, em vários países do mundo (Rodolakis, 2001). Além dos graves prejuízos econômicos atribuídos à infecção por este agente (Nieuwhot e Bishop, 2005), destaca-se, ainda o seu potencial zoonótico (Papp e Shewen, 1997).

O diagnóstico da infecção no rebanho é feito pela sorologia, utilizando-se o método da Reação de Fixação do Complemento (RFC), segundo recomendação da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2000).

No Brasil, ainda são poucos os estudos sobre a clamidiose em ruminantes. O primeiro relato foi feito por Freitas e Machado (1988), que isolaram a clamídia de órgãos de búfalos abatidos para consumo em Belém, no Estado do Pará. Igayara-Souza et al. (2004) realizaram estudos de prevalência em bovinos no Estado de São Paulo e encontraram 5,3% de animais

positivos. Piatti et al. (2006) relataram uma prevalência de 12,0% para caprinos, procedentes dos Estados de São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais e Bahia. Os ovinos apresentaram resultado negativo. Romijn e Liberal (1990) também isolaram a clamídia, por cultivo celular, de pulmão e traquéia de bezerras necropsiadas no Rio de Janeiro, e Gomes et al. (2001) isolaram o microorganismo de fluido seminal de touros com vesiculite.

Considerando-se a escassez de informações sobre a doença no Brasil, este trabalho teve como objetivo estudar a ocorrência da infecção por *C. abortus* em caprinos e ovinos e identificar os fatores de risco associados à infecção em animais criados em propriedades da Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODO

O trabalho consistiu de um estudo transversal para determinar a frequência de caprinos e ovinos infectados pela *C. abortus* e testar a relação entre o status sorológico e alguns possíveis fatores de risco.

O estudo foi realizado em propriedades do estado de Pernambuco (Figura 1) que se situa a centro-leste da Região Nordeste do Brasil e está dividido em três grandes regiões geoeconômicas: Litoral/Zona da Mata, Agreste e Sertão. No Litoral/Mata, o clima é tropical úmido com temperaturas em torno dos 24°C, índice pluviométrico entre 1.500 e 2.000 mm anuais e vegetação característica de mangue, no litoral, e Floresta Tropical, na Zona da Mata. No Agreste e Sertão, o clima é tropical semi-árido quente, com pluviosidade entre 650 e 1.000 mm anuais (IBGE, 2007).

Figura 1: Mapa do Estado de Pernambuco (em destaque) com divisões em mesorregiões.



Fonte: IBGE, 2007.

Foram utilizados 290 animais, sendo 123 ovinos e 167 caprinos procedentes de 12 propriedades rurais localizadas na Zona da Mata de Pernambuco (municípios de Camaragibe, Jaboatão dos Guararapes, Igarassu, São Lourenço da Mata e Vicência) e Agreste (Brejo da Madre de Deus).

Nas 12 propriedades estudadas, o tamanho do rebanho variou de 14 a 360 animais, sendo que cinco propriedades eram de criação exclusivamente de caprinos, uma criava apenas ovinos e seis tinham ovinos e caprinos.

Foi realizada amostragem não-probabilística por conveniência (Thrusfield, 2004), coletando-se amostras séricas para exames sorológicos de caprinos e ovinos para detecção de anticorpos anti- *C. abortus*.

Após a contenção dos animais e anti-sepsia com álcool iodado, as amostras de sangue foram colhidas mediante venopunção da jugular, utilizando-se agulhas hipodérmicas descartáveis calibre 40x12 mm, obtendo-se um volume de aproximadamente 10 mL que permaneceu em tubo de ensaio até completa retração do coágulo sangüíneo para a obtenção do soro que foi devidamente identificado e mantido a -20°C. Em quatro ovelhas e 15 cabras com histórico de problemas reprodutivos no momento da visita às propriedades foi realizado exame clínico de acordo com Rosenberger (1993) e foram colhidos swabs das fêmeas que haviam abortado recentemente ou que apresentavam corrimento vulvar para exames bacteriológicos realizados no Laboratório de Bacterioses da Área de Medicina Veterinária Preventiva do Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE.

Para a pesquisa de anticorpos anti-*Chlamydomphila* sp., foi empregada a microtécnica de Fixação de Complemento (OIE, 1992), realizado no Laboratório de Doenças Bacterianas da Reprodução do Instituto Biológico de São Paulo. A reação foi realizada em microplacas utilizando-se soro teste nas diluições de 1:16 a 1:512. Utilizou-se como antígeno a cepa S26/3 de *C. abortus* na diluição 1:50 e o complemento na diluição correspondente a 2 unidades fixadoras de complemento. O título de anticorpos foi considerado como a recíproca da maior diluição de soro que apresentou 50% de fixação do complemento. Amostras com título igual ou superior a 32 foram consideradas positivas e com título igual a 16 foram consideradas suspeitas.

Para o estudo dos fatores de risco associados à infecção, aplicou-se um questionário constituído de 34 perguntas fechadas, sendo sete relativas a informações sobre o criador, 21 sobre características gerais da propriedade como espécie, raça (pura ou mestiça), tipo de produção (leite ou carne), sistema de manejo (intensivo, semi-intensivo ou extensivo),

aspectos sanitários (frequência de limpeza das instalações, presença de assistência veterinária) e manejo reprodutivo (monta natural, monta controlada ou inseminação artificial) e seis sobre o status sanitário do rebanho (presença de doenças, especialmente problemas reprodutivos, além de pneumonia e conjuntivite). O questionário foi aplicado pelo mesmo entrevistador (Mainar et al., 1996).

Os dados epidemiológicos foram analisados utilizando-se o programa Epi-Info 6.04d (2000). Para efeito estatístico cada animal foi considerado como uma unidade de análise. A variável dependente foi o status sorológico do animal (positivo ou negativo) para a *Chlamydophilla sp.* Obteve-se o Odds Ratio (OR), com o intervalo de confiança (IC) de 95% (Mantel – Haenszel = $p < 0,05$) (SAMPAIO, 1998). O nível descritivo (valor de p) das associações foi calculado pelo teste de qui-quadrado de Pearson (Epi-Info, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A frequência de animais soro-reagentes para *C. abortus* foi de 10,3% (30/290 animais), sendo 12% (20/167) para caprinos e 8,1% (10/123) para ovinos. Observaram-se, ainda, 68 (23,4%) animais suspeitos, sendo 48 (28,7%) caprinos e 20 (16,3%) ovinos (Tabela 1).

Tabela 1: Recíproca dos títulos de anticorpos anti-*Chlamydophila spp.* em caprinos e ovinos procedentes da região do Litoral/ Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco, 2006

Espécie	Total de Amostras	Título					Total de Positivos (%)
		Neg (%)	16 (%)	32 (%)	64 (%)	128 (%)	
Caprino	167	99 (59,3)	48 (28,7)	16 (9,6)	4 (2,4)	-	20 (12,0)
Ovino	123	93 (75,6)	20 (16,3)	6 (4,9)	1 (0,8)	3 (2,4%)	10 (8,1)
Total	290	192 (66,2)	68 (23,4)	22 (7,6)	5 (1,7)	3 (1,0)	30 (10,3)

Os títulos observados neste estudo, de maneira geral, foram baixos. O maior título foi de 128, em ovinos das propriedades 1 (6,3%) e 10 (3,0%). Em caprinos, o maior título foi de 64 (3,0%). No total, somente 3 (1%) animais apresentaram título 128, 5 (1,7%) apresentaram título 64 e 22 (7,6%), título 32 (Tabela 1).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde Animal (2000), a Reação de Fixação de Complemento (RFC) pode detectar anticorpos de vacinação ou infecção natural. Como não é realizada a vacinação contra clamídia na região estudada, os resultados indicam a presença de infecção, uma vez que o método parece refletir com acurácia o status do rebanho.

A resposta de anticorpos IgM específicos para clamídia sofre uma elevação uma semana após a infecção e, em seguida, cai drasticamente, permanecendo baixo até uma semana antes do parto ou aborto. A resposta de IgG, por outro lado, se mantém persistente por até dois anos e meio após a infecção (Papp et al., 1994). Também se observa um incremento

de IgM, 2 a 3 semanas após a infecção intravaginal e uma semana após a infecção subcutânea. A resposta de IgG desenvolve-se mais lentamente, mas as ovelhas que apresentam distúrbios reprodutivos permanecem soropositivas após a reinfecção ou parto (Papp e Shewen, 1996).

Apesar de algumas propriedades terem relatado a ocorrência recente de abortamentos, não é possível associá-los à infecção por clamídia, uma vez que foi realizada pesquisa de DNA do agente em tecidos de fetos obtidos nestas propriedades e todas as amostras mostraram-se negativas.

A elevação dos títulos de anticorpos é geralmente observada no período perinatal (Wilsmore et al., 1984), sendo este, ainda, um período importante para a transmissão do agente. Em ovelhas, a clamídia pode ser isolada de esfregaço vaginal 24 a 36 horas antes do parto, enquanto que em cabras o agente pode ser isolado até uma semana antes do parto (Cuello et al., 1995).

Segundo Wilsmore et al. (1984), há uma boa correlação entre a presença de sinais clínicos de aborto enzoótico ovino e títulos maiores que 1:128. Igayara-Souza et al. (2004) mostraram associação entre presença de amostras positivas na RFC e a ocorrência de abortamentos em rebanhos bovinos, em São Paulo, sugerindo a importância da *C. abortus* na etiologia de abortamentos nestes rebanhos e observaram, ainda, títulos elevados nos rebanhos com ocorrência de abortamentos.

A reação cruzada entre *C. abortus* e *C. pecorum*, assim como com algumas bactérias Gram-negativas, pode resultar em alguns resultados falso-positivos com baixos títulos. Assim, títulos inferiores a 1:32 em indivíduos devem ser considerados inespecíficos para *C. abortus* (OIE, 2000).

O alto percentual de animais suspeitos neste trabalho pode significar um número bem maior de animais positivos. Como não foi realizada a sorologia pareada, não foi possível confirmar o diagnóstico nesses animais.

A infecção é evidente principalmente durante a infecção ativa da placenta no último mês de gestação e logo após a fase de bacteremia que acompanha o aborto. Conseqüentemente, a coleta de soros pareados na época do aborto e três semanas depois, pode revelar uma elevação dos títulos de anticorpos na RFC, o que poderá servir de base para um diagnóstico retrospectivo (OIE, 2000).

As propriedades apresentaram frequência variando de 4 a 60% de animais positivos para *Chlamydophila* sp. Em 11 (91,6%) das 12 propriedades, foi encontrado pelo menos um animal positivo (Tabela 2). Na propriedade 12, não havia animais positivos, mas 5/24 (20,8%)

eram suspeitos. A menor prevalência foi observada na propriedade 11 (4,2%) e a maior, na propriedade 2 (60%).

Tabela 2: Distribuição dos títulos de anticorpos anti-*Chlamydophila* sp. em caprinos e ovinos por propriedade do Litoral/ Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco, 2006

Propriedade	Município	N	Título (%)					total de positivos
			negativo	16	32	64	128	
1	Vicência	16	13 (81,3)	1 (6,3)	1 (6,3)	-	1 (6,3)	2 (12,6)
2	Camaragibe	10	-	4 (40,0)	4 (40,0)	2 (20,0)	-	6 (60,0)
3	Camaragibe	10	5 (50,0)	4 (40,0)	1 (10,0)	-	-	1 (10,0)
4	Igarassu	20	9 (45,0)	9 (45,0)	1 (5,0)	1 (5,0)	-	2 (10,0)
5	Camaragibe	25	17 (68,0)	1 (4,0)	6 (24,0)	1 (4,0)	-	7 (28,0)
6	Camaragibe	18	16 (88,9)	1 (5,6)	1 (5,6)	-	-	1 (5,6)
7	Camaragibe	38	29 (76,3)	7 (18,4)	2 (5,3)	-	-	2 (5,3)
8	Camaragibe	25	17 (68,0)	6 (24,0)	2 (8,0)	-	-	2 (8,0)
9	Camaragibe	14	6 (42,9)	6 (42,9)	2 (14,3)	-	-	2 (14,3)
10	Brejo da Madre de Deus	66	46 (69,7)	16 (24,2)	1 (1,5)	1 (1,5)	2 (3,0)	4 (6,0)
11	São Lourenço da Mata	24	15 (62,5)	8 (33,3)	1 (4,2)	-	-	1 (4,2)
12	Jaboatão dos Guararapes	24	19 (79,2)	5 (20,8)	-	-	-	-

A presença de pelo menos um animal positivo em 91,6% das propriedades estudadas indica que existem vários focos da infecção que pode ser considerada amplamente disseminada na região estudada. No entanto, a frequência de animais positivos (10,3%) ainda é bem inferior àquela relatada em outros países como Espanha (Mainar-Jaime et al., 1998), Estados Unidos (Moeller, 2001), Itália (Chiocco et al., 1992) e Suíça (Borel et al., 2004).

Por outro lado, Masala et al. (2005) também relataram uma baixa soroprevalência de *C. abortus* em ovinos (4,8%) e caprinos (5,8%), na região da Sardenha, na Itália, onde consideraram que este agente tem menor importância como causa de aborto nestas espécies.

No Brasil, foi relatada uma prevalência de 5,3% de animais positivos e 7,2% de suspeitos, em rebanhos bovinos no Estado de São Paulo (Igayara-Souza et al., 2004). Os autores sugeriram que o agente pode estar amplamente disseminado na região, uma vez que 51,9% dos rebanhos apresentaram pelo menos uma amostra positiva.

Piatti et al. (2006), trabalhando com soros de caprinos e ovinos procedentes dos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso e Bahia, encontraram 12% de positivos entre os caprinos, mas nenhum positivo entre os ovinos, pela Reação de Fixação do Complemento. A prevalência encontrada por estes autores foi muito semelhante a observado no presente trabalho. Porém, ao contrário do que foi relatado por Piatti et al. (2006), observou-se uma prevalência significativa também em ovinos (8,1%) no Estado de

Pernambuco, sendo este o primeiro registro da infecção por clamídia em ovinos no Brasil e em caprinos no Estado de Pernambuco.

As propriedades 1, 3, 4, 11 e 12 haviam sido visitadas por solicitação dos criadores devido à ocorrência de abortamentos. Os fetos abortados enviados por alguns destes proprietários, foram examinados e o material colhido submetido ao teste de PCR para identificação de clamídia, porém todos apresentaram resultado negativo.

Na propriedade 2, a frequência de animais positivos foi alta, 4 (40%) animais apresentando título 1:16, 4 (40%) apresentando título 1:32 e 2 (20%) apresentando título 1:64. Contudo, não havia histórico de abortamento. O responsável pelos animais relatou a ocorrência de falhas reprodutivas no último ano, mas não de abortos nem mortalidade neonatal.

A frequência de caprinos positivos (12,0%) foi superior à frequência de ovinos (8,1%) e a OR para caprinos foi de 1,54, porém sem associação significativa ($p > 0,05$).

Nas Tabelas 3 e 4 estão resumidas as variáveis analisadas e comparadas à soropositividade para *Chlamydophila* sp. em caprinos e ovinos, respectivamente. Das oito variáveis estudadas, quatro apresentaram associação significativa ($p < 0,05$), mas somente para a espécie caprina (raça, sistema de manejo, tipo de exploração e manejo reprodutivo). Por outro lado, para a espécie ovina não foram observadas associações significativas para os fatores de risco estudados.

Jaime et al. (1998), realizaram um estudo epidemiológico em criações de ovinos na Espanha e identificaram quatro fatores de risco associados à soroprevalência para clamídia (exploração, proximidade entre as criações, política de substituição e frequência de abortos no rebanho).

Para a variável raça, a frequência de caprinos soropositivos foi de 31,8% em animais de raça pura e de 4,9% para os mestiços (Tabela 3), enquanto que a frequência de ovinos de raças puras e mestiças foi, respectivamente, 6,6 e 12,5% (Tabela 4). Em caprinos, observou-se associação altamente significativa entre soropositividade e raça pura (OR = 9,10; $p < 0,0001$). As raças nativas e exóticas foram estudadas por Jaime et al. (1998), que encontraram OR de 1,43 para raças exóticas, mas este valor não foi estatisticamente significativo.

Tabela 3: Fatores de risco associados à infecção por *Chlamydophila sp.* para caprinos criados na região do Litoral/ Zona da Mata e Agreste de Pernambuco, 2006

Variável	Nº. de animais	Frequência (%)	OR ¹	IC ² 95%	P ³	[χ^2] ⁴
RAÇA PREDOMINANTE						
Pura	44	31,8	9,10	2,91 – 29,62	<0,001	22,18
Mestiça	123	4,9				
SISTEMA DE MANEJO						
Intensivo	86	19,8	6,41	1,65 – 29,14	0,0014	10,15
Semi-intensivo	81	3,7				
Extensivo	-	-				
TIPO DE EXPLORAÇÃO						
Leite	59	20,3	3,19	1,12 – 9,26	0,0141	6,02
Carne	108	7,4				
PROCEDÊNCIA DOS ANIMAIS						
Mesmo município	21	-	N.A. ⁵	-		3,59
Municípios vizinhos	65	13,8			0,3088	
Outros Estados	20	10,0				
Exposições e leilões	61	14,8				
LIMPEZA DAS INSTALAÇÕES						
Diária	51	9,8		-	0,7455	0,59
Semanal	55	14,5				
Mensal	61	11,5				
ASSISTÊNCIA VETERINÁRIA						
Possui	62	6,5	2,61	0,76 – 9,75	0,0920	2,84
Não possui	105	15,2				
MANEJO REPRODUTIVO						
Monta natural	72	19,4			0,0342	6,75
Monta controlada	83	6,0				
Inseminação Artificial	12	8,3				
COMPARTILHA REPRODUTOR						
Sim	32	6,3	0,43	0,06 – 2,14	0,2686	1,22
Não	135	13,3				

Odds Ratio

2 Intervalo de confiança

3 Se o valor de p for menor que 0,05, OR é estatisticamente significativo; se p<0,001, OR é altamente significativo.

⁴ Qui-quadrado

⁵ O cálculo de OR não se aplica pois há um valor igual a zero na tabela.

Em relação ao manejo, observou-se em caprinos uma associação significativa ($p < 0,01$) entre o sistema de manejo e a soropositividade para clamídia. No sistema intensivo, a frequência de animais soropositivos foi de 19,8% (OR=6,41), enquanto que no semi-intensivo foi de 3,7% (Tabela 3). Em ovinos, a soropositividade para clamídia foi nula para animais criados em regime intensivo, 6,3% para aqueles de regime semi-intensivo e 19,0% em regime extensivo, sem associação significativa ($p > 0,05$) (Tabela 4).

A frequência de animais soropositivos foi de 20,3% em caprinos de leite (OR=3,19) e 7,4% em animais de carne, com associação significativa entre a variável e a positividade para clamídia ($p < 0,05$). A exploração de ovinos na região estudada visa principalmente a produção de carne e por isso não foi possível analisar a variável “tipo de exploração” nesta espécie.

Tabela 4: Fatores de risco associados à infecção por *Chlamydophila sp.* para ovinos criados na região do Litoral/ Zona da Mata e Agreste de Pernambuco, 2006

Variável	Nº. de animais	Frequência (%)	OR ¹	IC ² 95%	P ³	[χ^2] ⁴
RAÇA PREDOMINANTE						
Pura/ exótica	91	6,6	0,49	0,11 – 2,30	0,2949	1,10
Mestiça/ nativa	32	12,5				
SISTEMA DE MANEJO						
Intensivo	6	0	N.A. ⁵	-	0,1143	4,34
Semi-intensivo	96	6,3		-		
Extensivo	21	19,0				
TIPO DE EXPLORAÇÃO						
Carne	123	7,4	N.A.	-	-	-
Leite	-	-				
PROCEDÊNCIA DOS ANIMAIS						
Mesmo município	3	-	N.A.	-	0,5372	1,24
Municípios vizinhos	13	15,4				
Exposições e leilões	107	7,5				
Outros Estados	-	-				
LIMPEZA DAS INSTALAÇÕES						
Diária	70	7,1	-	-	0,6664	0,81
Semanal	14	14,3				
Mensal	39	7,7				
ASSISTÊNCIA VETERINÁRIA						
Possui	103	7,8	0,76	0,13 – 5,73	0,7391	0,11
Não possui	20	10,0				
MANEJO REPRODUTIVO						
Monta natural	42	9,5	-	-	0,9166	0,17
Monta controlada	39	7,7				
Inseminação Artificial	42	7,1		-		
COMPARTILHA REPRODUTOR						
Sim	6	-	0,00	0,00 – 12,16	0,4568	0,55
Não	117	8,5				

Odds Ratio

² Intervalo de confiança

³ Se o valor de p for menor que 0,05, OR é estatisticamente significativo; se p<0,001, OR é altamente significativo.

⁴ Qui-quadrado

⁵ O cálculo de OR não se aplica, pois há um valor igual a zero na tabela.

A produção de leite em ovinos foi considerada um fator de risco por Jaime et al. (1998), que relataram OR de 2,14. A variável produção de leite pode estar relacionada à raça e sistema de manejo, uma vez que na criação leiteira utiliza-se principalmente o sistema intensivo com animais de raças puras importadas e seus cruzamentos. Estes mesmos fatores por outro lado, poderiam influenciar a espécie, visto que se observou uma prevalência maior da infecção em caprinos (12,0%), do que em ovinos (8,1%).

As diferenças entre raças também podem influenciar as diferenças na soroprevalência entre animais de produção de carne e de leite. Rebanhos leiteiros geralmente tem um maior número de animais de raças puras ou exóticas.

A associação significativa entre o manejo intensivo e a presença de infecção por clamídia em caprinos demonstra a importância do contato entre os animais para a transmissão do agente. Este fator também explicaria a maior frequência de positividade em caprinos do que em ovinos, pois 51,49% dos caprinos eram criados em sistema intensivo contra apenas 4,88% de ovinos neste sistema.

Wehrend et al. (2005) observaram relação estatisticamente significativa ($p < 0,001$) entre a presença de anticorpos contra clamídia e o tipo de alojamento em rebanhos bovinos leiteiros estudados na Alemanha. Os animais mantidos soltos em estábulos apresentaram maior frequência de positividade para clamídia (57%) que os animais que permaneciam amarrados (35%). O maior contato entre os animais soltos poderia explicar essa maior frequência, principalmente se considerar que a infecção fecal-oral é a mais importante via de transmissão.

Entre os caprinos, 12,5% eram procedentes do mesmo município, 38,7% eram de outros municípios, 11,9% eram de outros Estados e 36,9% foram adquiridos em exposições. Não foram encontrados animais positivos no grupo de animais oriundos do mesmo município. A frequência de animais soropositivos foi respectivamente de 13,8%, 10% e 14,8%, sem associação significativa entre as variáveis (Tabela 3). Entre os ovinos, 2,5% eram procedentes de propriedades do mesmo município, 10,7% eram de municípios vizinhos e 86,9% foram adquiridos em leilões ou exposições oficiais. A frequência observada foi de 15,4% para os animais adquiridos de municípios vizinhos e 7,5% para animais comprados em leilões e exposições, não se observando associação significativa ($p > 0,05$) (Tabela 4).

A política de substituição dos animais também foi estudada por Jaime et al. (1998), em ovinos, onde observaram maior prevalência de soropositivos quando os animais eram adquiridos de rebanhos cujo histórico não era conhecido, porém esta variável não apresentou significância. Para bovinos de leite, também não foi encontrada associação entre a soroprevalência e a origem dos animais (Jaime, 2003).

Quanto à frequência de limpeza das instalações, não foi observada associação significativa para nenhuma das duas espécies (Tabelas 3 e 4). Em caprinos de propriedades com limpeza diária, semanal e mensal, respectivamente, a prevalência foi de 9,8%, 14,5% e 11,5% de soropositivos para clamídia, enquanto que para ovinos, a prevalência foi de 7,1%, 14,3% e 7,7%, respectivamente.

Os caprinos de propriedades com e sem assistência veterinária apresentaram frequência respectivamente de 6,5 e 15,2%, enquanto que em propriedades de ovinos observou-se 7,8 e 10,0% de soropositividade. Não se observou associação significativa para esta variável, ($p > 0,05$) para ambas espécies (Tabelas 3 e 4).

Com relação ao manejo reprodutivo, em caprinos, a inseminação artificial era utilizada em 7,1%, a monta controlada em 50,0% e a monta natural em 42,9%. Observou-se associação significativa ($p < 0,05$) entre a soroprevalência e o manejo reprodutivo (Tabela 3). Nas propriedades onde se utilizava a monta natural, a frequência de animais soro-reagentes foi maior (19,4%) quando comparada àquelas onde os animais eram submetidos à inseminação artificial (8,3%) e monta controlada (6,0%). O cálculo de OR pela análise de tendência linear foi 3,77, mas sem associação significativa (Tabela 5).

Tabela 5: Análise de tendência linear em proporções da soroprevalência para *C. abortus* em caprinos em relação ao manejo reprodutivo em criações localizadas na Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco, 2006

Manejo reprodutivo	N	%	OR¹	p²	[χ^2]³
Monta Natural	72	19,4	3,77	0,7077	0,141
Monta Controlada	83	6,0	1,00		
Inseminação Artificial	12	8,3	1,42		

Odds Ratio

² Se $p < 0,05$, OR é estatisticamente significativo; se $p < 0,001$, OR é altamente significativo.

³ Qui-quadrado

Em ovinos, 34,4% eram submetidos à inseminação artificial, 31,1% à monta controlada e 34,4% à monta natural. A soroprevalência foi respectivamente de 7,1%, 7,9% e 7,1% e não se observou associação significativa (Tabela 4).

Uma associação significativa entre o manejo reprodutivo e a frequência de caprinos soropositivos pode sugerir uma maior importância da transmissão venérea nesta espécie. A eliminação de clamídias em excreções vaginais foi demonstrada no período periovulatório (Papp e Shewen, 1996) e no pré-parto (McEwen et al, 1951). Por outro lado, a clamídia já foi isolada do fluido seminal de carneiros (Bernstein e Yaakovovitz, 1990), touros (Storz et al., 1968; Gomes et al., 2001) e varrões (Teankum et al., 2006).

A transmissão venérea do carneiro infectado para ovelhas não infectadas foi demonstrada experimentalmente por Papp e Shewen (1996). No entanto, embora biologicamente possível, acredita-se que esta forma de transmissão não contribua muito para a epidemiologia dos abortos por clamídia em ovinos criados em sistemas onde há pouco contato entre o macho e a fêmea (Appleyard et al., 1985).

Neste estudo, observou-se que muitos caprinos são criados em sistema intensivo e, freqüentemente, sem separação por sexo. Isto favorece o maior contato entre machos e fêmeas e, conseqüentemente, a transmissão venérea pode contribuir consideravelmente para a disseminação do agente neste sistema.

Somente 4,1% dos ovinos e 19,6% dos caprinos eram procedentes de propriedades que compartilhavam reprodutores e a soroprevalência foi nula em ovinos e 6,3% em caprinos, sem associação significativa ($p > 0,05$) (Tabelas 3 e 4).

Este estudo analisou também o relato de algumas patologias no rebanho como repetição de cio, mortalidade neonatal, aborto, além de pneumonia e conjuntivite.

Os caprinos procedentes de rebanhos onde foi relatado história de repetição de cio apresentaram freqüência de 11,1% contra 15,6% para animais de rebanhos sem histórico. Em ovinos, a freqüência foi, respectivamente, 7,5% e 11,8%. Não houve associação significativa ($p > 0,05$) entre a soropositividade para clamídia e este fator (Tabelas 6 e 7).

Tabela 6: Associação entre problemas reprodutivos e a soroprevalência para *C. abortus* em caprinos da Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco, 2006

DISTÚRPIO		N	%	OR ¹	IC ² 95%	p ³
Infertilidade						
	Sim	135	11,1	0,68	0,20<OR<2,36	0,4808
	Não	32	15,6			
Mortalidade neonatal						
	Sim	125	9,6	0,45	0,15<OR<1,34	0,1038
	Não	42	19,0			
Aborto						
	Sim	127	10,2	0,54	0,18<OR<1,65	0,2186
	Não	40	17,5			

Odds Ratio

2 Intervalo de confiança

3 Se $p > 0,05$, OR não é estatisticamente significativo.

A mortalidade neonatal foi relatada em 74,4% dos caprinos e 75,4% dos ovinos. Nos grupos de caprinos com e sem histórico de mortalidade neonatal, a freqüência de soropositivos foi de, respectivamente, 9,6% e 19,0%, sem associação significativa (Tabela 6). Nos ovinos a freqüência de soropositivos foi maior no grupo com histórico de mortalidade neonatal (8,7%) do que no grupo sem histórico (6,5%), porém, apesar da OR calculada ter sido de 1,38, não houve associação estatisticamente significativa (Tabela 7).

Tabela 7: Associação entre problemas reprodutivos e a soroprevalência para *C. abortus* em ovinos da Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco, 2006

DISTÚRPIO	N	%	OR ¹	IC ² 95%	p ³
Infertilidade					
Sim	106	7,5	0,61	0,10<OR<4,69	0,5563
Não	17	11,8			
Mortalidade neonatal					
Sim	92	8,7	1,38	0,25<OR<10,17	0,6937
Não	31	6,5			
Aborto					
Sim	62	8,1	0,98	0,23<OR<4,24	0,9786
Não	61	8,2			

Odds Ratio

2 Intervalo de confiança

3 Se $p > 0,05$, OR não é estatisticamente significativo.

O aborto foi relatado em 50% das amostras de ovinos e 76,2% de caprinos. Nos grupos de caprinos com e sem histórico de aborto, foram encontrados respectivamente 10,2% e 17,5% de soropositivos (Tabela 6), enquanto que nos ovinos foram observados 8,1 e 8,2%, respectivamente (Tabela 7). Para nenhuma das duas espécies foi observada associação significativa entre a soropositividade e a ocorrência de aborto ($p > 0,05$).

Jaime et al. (1998) descreveram associação significativa entre a frequência de abortos e a soroprevalência de clamídia em ovinos (OR=2,40). Travnicsek et al. (2003) também relataram diferenças na soroprevalência de *C. abortus* em rebanhos ovinos sadios (13,9%) e com distúrbios reprodutivos (45,8%).

No presente estudo, é possível que os abortos tenham sido subestimados, uma vez que seu registro dependeu da observação dos responsáveis. Além disso, conforme já observado por Leal et al. (1992), os produtores têm dificuldade em diagnosticar corretamente os abortos, frequentemente confundidos com mortalidade perinatal.

Outra consideração importante é que a *Chlamydia abortus* pode não ser uma causa importante de aborto na região estudada, ao contrário do que foi relatado em alguns países da Europa (Jaime et al., 1998; Wilsmore e Dawson, 1986 e Borel et al., 2004), onde este agente é a principal causa de aborto infeccioso em ovinos e caprinos. É possível que outros agentes infecciosos como o *Toxoplasma gondii*, tenha maior participação na ocorrência de problemas reprodutivos na região estudada.

Muitos outros agentes infecciosos e parasitários podem estar envolvidos como causa de aborto em pequenos ruminantes. A *Brucella* sp. é considerada uma das principais causas de aborto em ruminantes, mas em caprinos e ovinos ainda não é considerado importante (Silva e Silva, 1983). Além desta bactéria, a *Salmonella abortus ovis*, o vírus de Border e o *Toxoplasma gondii* são considerados os principais agentes do abortamento em pequenos ruminantes (Pérez et al, 2003). Outros agentes ocorrem de forma esporádica e também já foram diagnosticados em casos de abortamento como a *Coxiella burnetii*, *Leptospira* spp., *Campylobacter* sp., *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus* spp. (Chattopadhyay et al., 2001; Pérez et al, 2003; Masala et al., 2004 e Szeredi et al., 2006).

Trabalhos realizados em bovinos avaliaram a importância da *C. abortus* em problemas reprodutivos nesta espécie. Cavirani et al. (2005) demonstraram uma associação significativa entre a soropositividade para clamídia e a ocorrência de aborto entre o 6º e o 9º mês de gestação (OR=2,50). Wehrend et al. (2005), estudaram a soroprevalência e infecção vaginal e uterina em vacas leiteiras e identificaram vários fatores de risco como tipo de alojamento (OR=2,3), distúrbios metabólicos como cetose (OR=6,8) e hipocalcemia (OR=6,0), idade avançada (OR=1,2), descarga vaginal (OR=2,4) e, principalmente, cistos ovarianos (OR=21,5). Observaram, também, uma associação significativa entre a infecção por clamídia e ocorrência de aborto (OR=6,6).

Estudos de soroprevalência em bovinos foram realizados em vários países como Espanha (Jaime et al., 1998), Colômbia (Otte et al., 1995) e também no Brasil (Igayara-Souza et al., 2004), onde se observou uma associação entre a frequência de amostras positivas e a ocorrência de abortos.

A presença de animais velhos em alguns rebanhos onde a prevalência da infecção é alta pode ser considerada como importante fator de risco (Jaime et al., 2001). Esses animais, mesmo sem apresentar abortos e outros problemas reprodutivos, atuam como fonte de infecção para animais ainda não infectados (Papp e Shewen, 1996).

Os estudos têm demonstrado que, uma vez que a fêmea tenha sofrido aborto ou nascimento de animais doentes, ela torna-se refratária a abortos subseqüentes por clamídia (Papp et al., 1994). Este animal, no entanto, pode estar cronicamente infectado e continuar a eliminar clamídia em excreções vaginais durante o período periovulatório (Papp e Shewen, 1996).

Em 73,8% das amostras de ovinos e 47,0% de caprinos havia relato de ocorrência de conjuntivite. A pneumonia também foi citada como problema freqüente em 26,2% dos ovinos

e 49,4% dos caprinos. Contudo, não se observou associação significativa entre a soroprevalência para clamídia e as duas patologias citadas. Deve-se considerar que estes dados baseiam-se em informações fornecidas pelos proprietários ou responsáveis pelos rebanhos e não em observação direta.

CONCLUSÃO

A infecção por *Chlamydophila* sp. encontra-se disseminada em criações de caprinos e ovinos da Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco. Medidas de controle da doença devem ser implantadas nos criatórios estudados, enfocando principalmente os fatores de risco identificados neste estudo para reduzir a possibilidade de infecção por este agente.

REFERÊNCIAS

APPLEYARD, W.T.; AITKEN, I.D.; ANDERSON, I.E. Attempted venereal transmission of *Chlamydia psittaci* in sheep. **The Veterinary Record**, v.116, n.20, p.535-538, 1985.

BERNSTEIN, M.D. e YAAKOBVITZ, J. The identification and preventions of venereal transmission of *Chlamydia psittaci* in sheep. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, v.45, n.3, 1990.

BOREL, N.; DOHERR, M.G.O.; VRETOU, E.O.; et al. Seroprevalence for ovine enzootic abortion in Switzerland. **Preventive Veterinary Medicine**, v.65, n.3-4, p.205-216, 2004.

CAVIRANI, S.; CABASSI, C.S.O.; DONOFRIO, G. et al. Association between *Chlamydia psittaci* seropositivity and abortion in Italian dairy cows. **Preventive Veterinary Medicine**, v.50, n.1-2, p.145-151, 2005.

CHATTOPADHYAY et al., 2001

CHIOCCO, D.; TROIANO, P.; CAVALIERE, N. Diffusione della chlamydiosi come cause di aborto in allevamenti ovi-caprini della Puglia e della Basilicata. **Praxis Veterinária Milano**. Milan, v.13, n.3, p.21-22, 1992.

EpiInfo, 2000

FREITAS, J.A.; MACHADO, R.D. Isolamento de *Chlamydia psittaci* em búfalos abatidos para consumo em Belém, Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3-4, p. 43-50, 1988.

GOMES, M.J.P.O.; WALD, V.B.O.; MACHADO, R.D.O.; SILVEIRA, M.C. Isolamento de *Chlamydia psittaci* em touros com vesiculite seminal, no Rio Grande do Sul. **A Hora Veterinária**, v., n.119, p.43-46, 2001.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível na Internet: <http://www.sidra.ibge.gov.br>, capturado em 10/07/2006, On line.

IGAYARA-SOUZA, C.A.; GENOVEZ, M.E.; FERREIRA, F.; et al. Ocorrência de anticorpos anti-*Chlamydophila* em bovinos e avaliação de possível relação com distúrbios reprodutivos em São Paulo – Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.28, n.1, p.28-33, 2004.

JAIME et al., 2001

JAIME, R.C.M; CRUZ, C.; BOLAND, J.A.V. Epidemiologic study of chlamydial infection in sheep animal farms in Madrid, Spain. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 28, n. 2, p. 131-138, 1998.

LEAL, T.M.O.; QUIRIN, R.O.; GUIMARÃES FILHO, C. Estudo do aborto caprino sob condições extensivas de criação no semi-árido baiano. **Pesquisa em Andamento CPATSA**, Petrolina, n.69, 3p. 1992.

MAINAR et al., 1996.

MASALA, G.; PORCU, R.; SANNA, G.; et al. Role of *Chlamydophila abortus* in ovine and caprine abortion in Sardinia, Italy. **Veterinary Research Communication**, v.29, sup.1, p.117-123, 2005.

McEWEN, A.D.; LITTLEJOHN, A.I.; FOGGIE, A. Enzootic Abortion in ewes - Some aspects of infection and resistance. **The Veterinary Record**, v.63, n.30, p.489-492, 1951.

MOELLER, R.B.JR. Causes of caprine abortion: diagnostic assessment of 211 cases (1991-1998). **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Turlock, v. 13, n. 3, p. 265-270, 2001. (resumo)

NIEUWOF, G.J.; BISHOP, S.C. Costs of major endemic diseases of sheep in Great Britain and the potential benefits of reduction in disease impact. **Animal Science**, v.81, p.23-29, 2005

OIE - OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. Enzootic abortion of ewes (ovine chlamydiosis). **Manual of Standards for diagnostic tests and vaccines**. 4^a. ed., 2004. Disponível em <<http://www.oie.int/eng/normes/mmanual.>> Acesso em: 11 out.2004.

OTTE, M.J.; RAVENBORG, T.O.; HUTTNER, K. A pilot study of elevated abortion and stillbirth ratios in cattle in the foothills of the Eastern plains of Colombia. **Preventive Veterinary Medicine**, v.22, n1/2, p.103-113, 1995.

PAPP, J.R.; SHEWEN, P.E. Pregnancy failure following vaginal infection of sheep with *Chlamydia psittaci* prior to breeding. **Infection and Immunity**, v.64, n.4, p.1116-1125, 1996.

PAPP, J.R.; SHEWEN, P.E. *Chlamydia psittaci* infection in sheep: a paradigm for human reproductive tract infection. **Journal of Reproductive Immunology**, v.34, p.185-202, 1997.

PAPP, J.R.; SHEWEN, P.E.; GARTLEY, C.J. Abortion and subsequent excretion of *Chlamydiae* from the reproductive tract of sheep during estrus. **Infection and Immunity**, v.62, n.9, p.3786-3792, 1994.

PÉREZ, A.L.G.; ADURIZ, G. Recogida y envío de muestras para estudio parasitológicos, biopatológicos, toxicológicos e inmunológicos. **Revista Ovis: Tratado de Patología y Producción Ovina**, Madrid, n. 86, p. 55-64, mayo 2003.

PÉREZ, A. L.G.; MORENO, B.; ADURIZ, G. Necropsia y toma de muestras de abortos ovinos. **Revista Ovis: Tratado de Patología y Producción Ovina**, Madrid, n. 86, p. 65-76, 2003.

PIATTI, R.M.; SCARCELLI, E.P.; GENOVEZ, M.E. Pesquisa de anticorpos anti-*Chlamydomphila* em caprinos e ovinos. **O Biológico**, v.68, sup.2 (19º. RAIB), p.138-140, 2006.

RODOLAKIS, A. Caprine Chlamydiosis. In: TEMPESTA, M. (Ed.). **Recent Advances in Goat Diseases**. Ithaca: International Veterinary Information Service, 2001. Disponível em: <http://www.ivis.org/advances/Disease_Tempesta/rodolakis_chlamydiosis/chapter_frm.asp?LA=1> Acesso em: 15 ago.2004.

ROMIJN, P.C.; LIBERAL, M.H.T. Cultivo de *Chlamydia* em diferentes sistemas celulares – um estudo comparativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.1, p.15-18, 1990.

ROSENBERGER, G. **Exame Clínico dos Bovinos**. 3ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993, 419p.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998, 221p.

SILVA, M.U.D.; SILVA, E.D.F. Possíveis causas de aborto em caprinos. Diagnóstico, tratamento, Profilaxia. **Comunicado Técnico EMBRAPA**, Sobral, n.12, 11p. 1988.

STORZ, J.; CARROL, E.J.; BALL, L.; FAULKNER, L.C. Isolation of a psittacosis agent (*Chlamydia*) from semen and epididymis of Bulls with seminal vesiculitis syndrome. **American Journal of Veterinary Research**, v.29, n.3, p.549-555, 1968.

SZEREDI, L.; JÁNOSI, S., TENKE, M.; TEKES, L.; BOZSÓ, M.; DEIM, Z.; MOLNÁR, T. Epidemiological and pathological study on the causes of abortion in sheep and goats in Hungary (1998-2005). **Acta Veterinaria Hungarica**, v.54, n.4, p. 503-515, 2006.

TEANKUM, K.; POSPISCHIL, A.; JANETT, F. et al. Detection of chlamydiae in boar semen and genital tracts. **Veterinary Microbiology**, v.116, n1-3, p.149-157, 2006.

THRUSFIELD, M. V. Epidemiologia Veterinária. 2ª ed. São Paulo: ROCA, 2004, 556p.

TRAVNICEK, M.; KOVACOVA, D. BHIIDE, M.R. et al. Detection of IgG Antibodies against *Chlamydomphila abortus* in sheep with reproductive disorders. **Acta Veterinaria Brno**, v.72, p.95-99, 2003.

WEHREND, A.; FAILING, K.; HAUSER, B. et al. Production, reproductive and metabolic factors associated with chlamydial seropositivity and reproductive tract antigens in dairy herds with fertility disorders. **Theriogenology**, v.63, n.3, p.923-930, 2005.

WILSMORE, A.J.; PARSONS, V.; DAWSON, M. Experiments to demonstrate routes of transmission of ovine enzootic abortion. **British Veterinary Journal**, v.140, p380-391, 1984.

WILSMORE, A J.; DAWSON, M.: Chlamydial diseases of ruminant in Britain. In: AITKEN, D. **Agriculture Chlamydial diseases of ruminants**. Brussels, Proceedings of Commission of the European Communities Seminar, 1986, p. 13-16.

4.2 INFECCÃO PELO *Toxoplasma gondii* EM OVINOS E CAPRINOS NAS REGIÕES DA ZONA DA MATA E AGRESTE DE PERNAMBUCO, BRASIL

INFECÇÃO PELO *Toxoplasma gondii* EM OVINOS E CAPRINOS NAS REGIÕES DO LITORAL/ ZONA DA MATA E AGRESTE DE PERNAMBUCO, BRASIL

Márcia de Figueiredo PEREIRA⁶; Rodolfo de Moraes PEIXOTO⁷; Hélio LANGONI⁸; Rinaldo Aparecido MOTA⁹

RESUMO

Objetivou-se com este estudo investigar a participação do *Toxoplasma gondii* em falhas reprodutivas em pequenos ruminantes em criatórios situados na Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco e que apresentavam histórico de distúrbios reprodutivos. Foram selecionadas 12 propriedades das quais se coletaram amostras de 262 animais, sendo 167 caprinos e 95 ovinos. Realizou-se a pesquisa de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii*, utilizando-se a técnica da Imunofluorescência Indireta – RIFI. Além disso, foi realizada a pesquisa de anticorpos anti-*Brucella abortus* e *Brucella ovis*, utilizando-se as técnicas do Antígeno Acidificado Tamponado e Imunodifusão em gel de ágar. Foram aplicados questionários investigativos nas propriedades visitadas para identificar os fatores de risco associados à infecção. Em 100% das propriedades foram encontrados animais soropositivos. Das 167 amostras de soro caprino analisadas, 31,7% foram positivas, enquanto que na espécie ovina, das 95 amostras, 16,9% foram positivas. O resultado do exame de brucelose mostrou-se negativo para 100% das amostras analisadas. Para a espécie ovina, não foram observadas associações significativas. Para os caprinos, houve associação significativa ($p < 0,05$) para as variáveis manejo intensivo (OR=2,40), exploração leiteira (OR=2,10), animais procedentes de outros estados (OR=7,89) e monta natural (OR=5,69). Conclui-se que a infecção pelo *T. gondii* encontra-se disseminada nos rebanhos de caprinos e ovinos estudados e que medidas sanitárias devem ser adotadas para controlar os fatores de risco identificados neste estudo.

Palavras-chave: sorologia, *Toxoplasma gondii*, fatores de risco.

ABSTRACT

⁶ Doutoranda em Ciência Veterinária e professora da Área de Patologia do Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE. Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco. E-mail: marcia.pereira@dmv.ufrpe.br

⁷ Bolsista de Iniciação Científica e Discente do Curso de Medicina Veterinária da UFRPE.

⁸ Professor Titular do Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP/Botucatu.

⁹ Professor Adjunto do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

This study was conducted to investigate the participation of *Toxoplasma gondii* in reproductive failure in small ruminants raised in the Zone of Mata and Wasteland of the State of Pernambuco. Twelve flocks were selected from which 262 samples were collected, being 167 goat and 95 ovinos. Indirect Immunofluorescent Antibody Reaction - IFA technique was used to search antibodies anti-*Toxoplasma gondii*. Moreover, techniques of Acidified Antigen and Immunodiffusion in Agar Gel were done to detect antibodies anti-*Brucella ovis* and *Brucella abortus*. Investigative questionnaires were applied in flocks to identify risk factors associated to infection. Seropositive animals were found in 100% of the properties. Of the 167 samples of goat serum analyzed, 31.7% were positive, whereas from 95 samples of sheep, 16.9% were positive. The result of the examination of brucellosis revealed negative for 100% of the analyzed samples. For the ovine species, significant associations were observed. However, for goat, there was significant association ($p < 0,05$) for intensive handling (OR=2,40), milk exploration (OR=2,10), animals originating other states (OR=7,89) and natural breeding (OR=5,69). It was concluded that infection for *T. gondii* is spread in studied goat and sheep flocks and that sanitary measures must be adopted to control risk factors for infection.

Key-words: serology, *Toxoplasma gondii*, risk factors.

INTRODUÇÃO

A criação de ovinos e caprinos representa uma das principais atividades econômicas do Nordeste, especialmente nas áreas mais secas e proporciona ganhos superiores a outras culturas como a bovinocultura. No entanto, a exploração de pequenos ruminantes no Nordeste ainda apresenta um baixo desempenho produtivo e reprodutivo (Barros, 2004) em decorrência da falta de organização dos criadores, assistência técnica especializada e da precariedade do manejo higiênico-sanitário, acarretando sérios problemas sanitários (Vieira et al., 1998).

O abortamento tem sido relacionado como uma importante falha reprodutiva, capaz de causar grandes perdas econômicas (Silva e Silva, 1983; Poudevigne, Inácio Neto e Charles, 1988; Pinheiro et al., 2000). Contudo, até o momento, este foi tratado de forma generalizada, sendo escassos os trabalhos referentes às suas causas no Brasil.

No contexto das doenças reprodutivas de pequenos ruminantes, destaca-se a toxoplasmose, uma enfermidade parasitária causada pelo coccídeo *Toxoplasma gondii*, que apresenta implicações reprodutivas para algumas espécies, inclusive o homem, aves e mamíferos domésticos e silvestres (Luzon, Alonso e Gozalo, 1997).

Vários trabalhos já foram realizados em todo o mundo, demonstrando a alta prevalência da infecção por *T. gondii* em ovinos e caprinos. Destacam-se os trabalhos realizados nos Estados Unidos (Dubey e Adams, 1990), em Gana (Van Der Puije et al., 2000), na Itália (Masala et al., 2003), e também no Brasil, onde foram encontradas taxas de caprinos e ovinos sororeagentes para o *T. gondii* variando de 21 e 70% (Linhares et al., 1990; Sposito Filha et al., 1992; Sella et al., 1994; 1995; Araújo et al. 1998; Martins et al., 1998; Garcia et al., 1999; Langoni et al., 1999; Stachissini, 2005).

No Estado de Pernambuco, a prevalência de caprinos sororeagentes foi de 35,3 a 42%, respectivamente (Oliveira et al., 1995; Silva et al., 2003).

Contudo, no Brasil, não existem dados relativos e identificação deste protozoário em fetos abortados, impedindo estabelecer a real participação deste protozoário em falhas reprodutivas nessas espécies.

O objetivo deste trabalho foi estudar a freqüência de animais soro-reagentes e identificar os fatores de risco associados à infecção pelo *Toxoplasma gondii* em caprinos e ovinos criados nas regiões da Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco, Brasil.

MATERIAL E MÉTODO

O trabalho consistiu de um estudo transversal para determinar a freqüência de caprinos e ovinos infectados pela *C. abortus* e testar a relação entre o status sorológico e alguns possíveis fatores de risco.

O estudo foi realizado em propriedades do estado de Pernambuco (Figura 1) que se situa a centro-leste da Região Nordeste do Brasil e está dividido em três grandes regiões geoeconômicas: Litoral/Zona da Mata, Agreste e Sertão. No Litoral/Mata, o clima é tropical úmido com temperaturas em torno dos 24°C, índice pluviométrico entre 1.500 e 2.000 mm anuais e vegetação característica de mangue, no litoral, e Floresta Tropical, na Zona da Mata. No Agreste e Sertão, o clima é tropical semi-árido quente, com pluviosidade entre 650 e 1.000 mm anuais (IBGE, 2007).

Foram utilizados 262 animais, sendo 95 ovinos e 167 caprinos procedentes de 12 propriedades rurais localizadas na Região Metropolitana do Recife (municípios de Camaragibe, Jaboatão dos Guararapes, Igarassu e São Lourenço da Mata), Zona da Mata (Vicência) e Agreste (Brejo da Madre de Deus).

Figura 1: Mapa do estado de Pernambuco com divisões em mesoregiões e áreas de estudo marcadas (estrela).



Fonte: IBGE (2007)

Nas 12 propriedades estudadas, o tamanho do rebanho variou de 14 a 360 animais, sendo que cinco propriedades eram de criação exclusivamente de caprinos, uma propriedade criava apenas ovinos e seis propriedades tinham ovinos e caprinos.

Foi realizada amostragem não-probabilística por conveniência de acordo com Thrusfield (2004), coletando-se amostras séricas para exames sorológicos de caprinos e ovinos para detecção de anticorpos anti- *T. gondii*.

Em quatro ovelhas e 15 cabras com histórico de problemas reprodutivos no momento da visita às propriedades foi realizado exame clínico de acordo com Rosenberger (1993). Também se coletou, em três cabras secreção vaginal purulenta, utilizando-se swabs estéreis que foram posteriormente encaminhados sob refrigeração ao Laboratório de Doenças Bacterianas do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal Rural de Pernambuco para a realização de exames microbiológicos, para fins de diagnóstico diferencial.

O material proveniente da secreção vaginal foi cultivado em ágar base enriquecido com 8% de sangue ovino, ágar Levine e ágar Brucella. As placas foram incubadas a 37°C em aerobiose e microaerofilia, respectivamente por 24 a 72 horas. As colônias bacterianas isoladas foram estudadas quanto aos aspectos morfológicos e tintoriais pela técnica de coloração de Gram e identificadas utilizando-se provas bioquímicas (Carter, 1986).

O exame sorológico foi realizado pelo Serviço de Diagnóstico de Zoonoses do Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da UNESP/ Botucatu. Para a pesquisa de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii*, empregou-se a técnica de Imunofluorescência Indireta, utilizando-se anticorpos anti-IgG-caprina e anti-IgG-ovina conjugado à fluoresceína. Diluições do soro na razão quatro de 1:16 a 1:4096 foram testadas e reações à diluição 1:64 ou maior foram consideradas positivas (Mainar et al., 1996).

Para a pesquisa de anticorpos anti-*Brucella abortus* e *Brucella ovis*, foram utilizadas as técnicas do Antígeno Acidificado Tamponado (caprinos) e Imunodifusão em Gel de Agarose (ovinos), utilizando-se para este último, antígeno e método recomendado pelo Instituto de Tecnologia do Paraná-TECPAR. Para o diagnóstico da brucelose caprina seguiu-se a Instrução Normativa SDA Nº 06 de 08 de Janeiro de 2004 (Brasil, 2004).

Para o estudo dos fatores de risco, aplicaram-se questionários constituídos de 34 perguntas fechadas, sendo sete relativas a informações sobre o criador, 21 sobre características gerais da propriedade como espécie, raça (pura ou mestiça), tipo de produção (leite ou carne), sistema de manejo (intensivo, semi-intensivo ou extensivo), aspectos sanitários (frequência de limpeza das instalações, presença de assistência veterinária) e manejo reprodutivo (monta natural, monta controlada ou inseminação artificial) e seis sobre o status sanitário do rebanho (presença de doenças, especialmente problemas reprodutivos, além de pneumonia e conjuntivite). O questionário foi aplicado pelo mesmo entrevistador (Mainar et al., 1996).

Os dados epidemiológicos foram analisados utilizando-se o programa Epi-Info 6.04d (2000). Para efeito estatístico cada animal foi considerado como unidade de análise. A variável dependente foi o status sorológico do animal (positivo ou negativo) para o *Toxoplasma gondii*. Obteve-se o Odds Ratio (OR), com o intervalo de confiança (IC) de 95% (Mantel-Haenszel = $p < 0,05$) (Sampaio, 1998). O nível descritivo (valor de p) das associações foi calculado pelo teste de qui-quadrado de Pearson (Epi-Info, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 167 amostras de caprinos e 95 amostras de ovinos analisadas, 53 (31,8%) e 16 (16,9%), respectivamente, foram positivas com título igual ou superior a 64 (Tabela 1).

Tabela 1: Recíproca dos títulos de anticorpos anti-*T. gondii* em amostras de soro de ovinos e caprinos das regiões do Litoral/Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco pela Reação de Imunofluorescência Indireta.

Espécie	N	Títulos (%)						Total de positivos
		Negativo	16	64	256	1024	4096	
Caprinos	167	72 (43,1)	42 (25,1)	24 (14,4)	20 (12,0)	8 (4,8)	1 (0,6)	53 (31,8)
Ovinos	95	36 (37,9)	43 (45,3)	15 (15,8)	1 (1,1)	-	-	16 (16,9)
Total	262	108 (41,2)	85 (32,4)	39 (14,9)	21 (8,0)	8 (3,1)	1 (0,4)	69 (26,4)

Os títulos de anticorpos mais freqüentes observados para a espécie caprina, foram 16 (25,1%), 64 (14,4%) e 256 (12,0%). O maior título observado foi 4096 (0,6%) (Tabela 1). Em ovinos, o maior título observado foi 256 (1,1%) e os títulos mais freqüentes foram 16 (45,3%) e 64 (15,8%). Títulos variando entre 16 e 1024 foram observados em 56,3% dos caprinos e 62,2% dos ovinos, o que pode ser sugestivo de uma infecção latente (Camargo, 1975).

De seis propriedades com criação mista de ovinos e caprinos, quatro apresentaram a freqüência de caprinos positivos maior que a de ovinos (Tabela 2). No total, a freqüência de caprinos soropositivos (31,8%) foi maior que a de ovinos (16,9%) (Tabela 1). A diferença entre as espécies foi significativa ($p < 0,01$) e a OR para caprinos foi de 2,30.

A diferença na soroprevalência de anticorpos anti-*T. gondii* observada entre ovinos e caprinos neste estudo também foi verificada anteriormente por Silva et al. (2003) na Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco, sendo comum essa variação entre as espécies como apontado por Garcia-Vázquez et al. (1990), Gondim et al. (1999) e Silva et al. (2003).

Os resultados obtidos neste estudo encontram-se dentro dos limites de variação citados por diferentes autores que realizaram inquéritos soro-epidemiológicos em diferentes regiões do país, utilizando diferentes técnicas de diagnóstico e observaram variação de 14,47% (Mainardi et al., 2003) a 92,4% de soropositividade para ovinos e caprinos. A freqüência de variação para caprinos encontra-se entre 14,47% e 100% e para ovinos de 17,5% (Oliveira-Sequeira et al., 1993) a 92,00% (Machado e Lima, 1987; Martins et al., 1998; Linhares et al., 1990; Langoni et al., 1999; Gondim et al., 1999; Araújo et al., 1998; Chiari et al., 1987).

Para comparar os resultados obtidos neste estudo com aqueles relatados por Silva et al. (2003) que obtiveram 35,3% de ovinos e 40,4% de caprinos positivos, respectivamente e Oliveira et al. (1995) que relataram 42,0% para caprinos, na mesma região do Estado de Pernambuco, é necessário levar em consideração que os autores citados trabalharam com títulos iguais ou maiores que 16, enquanto que neste trabalho, somente foram considerados positivos resultados iguais ou maiores a 64. Se forem incluídos todos os reagentes, pode-se afirmar que houve um incremento no número de animais soropositivos. Isto sugere que houve uma disseminação da infecção por este parasito nas propriedades dessa mesma região.

Na Paraíba, Alves et al. (1997) também observaram uma freqüência de soro-reagentes mais baixa (26,8%), para caprinos, enquanto que Sella et al. (1994), no Paraná, relataram um percentual de 30,71% de caprinos sorologicamente positivos. Este último trabalho considerou o título de 16 (13,07%) como inespecífico.

Tabela 2: Distribuição das frequências de animais soropositivos para *T. gondii* em 12 propriedades de criação de ovinos e caprinos, localizadas nas Regiões do Litoral/ Zona da Mata e Agreste de Pernambuco, 2006

Propriedade	Município	Espécie	N	Título						Positivos por espécie (%)	% total de positivos
				neg	16	64	256	1024	4096		
1	Vicência	Caprino	3	1 (33,3)	2 (66,7)	-	-	-	2 (66,7)	37,5	
		Ovino	13	3 (23,1)	6 (46,2)	4 (30,8)	-	-	4 (30,8)		
2	Camaragibe	Caprino	10	-	2 (20,0)	4 (40,0)	3 (30,0)	1 (10,0)	8 (80,0)	80,0	
3	Camaragibe	Caprino	10	1 (10,0)	4 (40,0)	1 (10,0)	1 (10,0)	3 (30,0)	5 (50,0)	50,0	
4	Igarassu	Caprino	20	5 (25,0)	2 (10,0)	2 (10,0)	8 (40,0)	3 (15,0)	13 (65,0)	65,0	
5	Camaragibe	Caprino	11	2 (18,2)	2 (18,2)	4 (36,4)	2 (18,2)	1 (9,1)	7 (63,7)	40,0	
		Ovino	14	6 (42,9)	5 (35,7)	2 (14,3)	1 (7,1)		3 (21,8)		
6	Camaragibe	Caprino	18	5 (27,8)	6 (33,3)	3 (16,7)	3 (16,7)	1 (5,6)	7 (39,0)	39,0	
7	Camaragibe	Caprino	9	7 (77,8)	1 (11,1)	1 (11,1)			1 (11,1)	13,2	
		Ovino	29	10 (34,5)	15 (51,7)	4 (13,8)			4 (13,8)		
8	Camaragibe	Ovino	25	12 (48,0)	10 (40,0)	3 (12,0)			3 (12,0)	12,0	
9	Camaragibe	Caprino	11	4 (36,4)	6 (54,5)	1 (9,1)			1 (9,1)	7,1	
		Ovino	3	2 (66,7)	1 (33,3)	-	-	-	-		
10	Brejo da Madre Deus	Caprino	30	21 (70,0)	5 (16,7)	2 (6,7)	2 (6,7)		4 (13,4)	13,2	
		Ovino	8	2 (25,0)	5 (62,5)	1 (12,5)	-	-	1 (12,5)		
11	São Lourenço da Mata	Caprino	24	19 (79,2)	4 (16,7)	-	1 (4,2)	-	1 (4,2)		
12	Jaboatão dos Guararapes	Caprino	21	7 (33,3)	10 (47,6)	4 (19,0)	-	-	4 (19,0)	20,8	
		Ovino	3	1 (33,3)	1 (33,3)	1 (33,3)	-	-	1 (33,3)		

Em todas as propriedades foram encontrados animais sorologicamente positivos para *T. gondii* (Tabela 2), observando-se 100% de focos de infecção por este parasito.

Em uma propriedade destinada apenas à criação de ovinos, a frequência de animais soropositivos foi de 12,0%. Em cinco propriedades destinadas somente a criação de caprinos, observou-se, 80,0%, 50,0%, 65,0%, 39,0% e 4,2% de animais positivos, respectivamente. Em

seis propriedades com criações mistas, encontrou-se uma soropositividade variando de 13,4% a 66,7% para rebanhos caprinos e zero a 30,8% para o rebanho ovino (Tabela 2).

A maior frequência de animais soropositivos para *T. gondii* foi observada na propriedade 2 (80,0%) e a menor frequência na propriedade 11 (4,2%). Nesta, foi relatado que cinco cabras abortaram no período de uma semana e que um cabrito morreu antes de completar 24 horas de nascido. Outras quatro cabras também já haviam abortado. Quatro meses antes, as cabras foram levadas à outra propriedade onde permaneceram durante três meses para cobertura. Todas eram primíparas e durante o exame clínico, apresentavam bom estado e somente uma apresentou secreção vaginal.

No exame microbiológico das secreções vaginais foram identificados o *Streptococcus* spp. e a *Escherichia coli* em uma matriz caprina (Fig. 2). Em outra, foi possível o isolamento de *Staphylococcus* spp. Não se isolou *Brucella* sp. em nenhuma das amostras estudadas.

Todas as cabras desse rebanho foram soronegativas para *Brucella* e, portanto, acredita-se que os abortamentos estejam relacionados a outras causa de origem infecciosa ou não.

Uma elevada frequência de animais soropositivos também foi observada na propriedade 3, onde havia aproximadamente 50 ovinos e caprinos mestiços criados em condições higiênico-sanitárias e de manejo inadequadas. As instalações eram parcialmente cobertas, com piso batido onde os animais permaneciam dia e noite. A criação visava apenas o consumo próprio e os animais eram procedentes de feiras livres de um município vizinho e a alimentação era feita com restos de frutas e legumes da central de abastecimento (CEASA). Foi informado que ocorreram aproximadamente cinco casos de abortamento, três natimortos e três borregos morreram antes de completar um mês de vida.

O título mais elevado foi observado em um caprino da propriedade 5 (Tabela 2). Assim como foi relatado por Machado e Lima (1983), também foram observados títulos mais altos nos grupos com maior frequência de positivos.

Todas as propriedades visitadas relataram a ocorrência de problemas reprodutivos, como infertilidade e repetição de cio, abortamento ou natimortalidade e mortalidade neonatal.

Nas Tabelas 3 e 4 estão resumidas as oito variáveis analisadas e comparadas à ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* em caprinos e ovinos, respectivamente. Para os caprinos, observou-se associação significativa para o manejo (OR=2,40), tipo de exploração (OR=2,10), origem dos animais (OR=7,89) e manejo reprodutivo (OR=5,69). Para a espécie ovina, contudo, não foram observadas associações significativas para os fatores de risco estudados.

Tabela 3: Fatores associados à frequência de caprinos soro-reagentes para *T. gondii* em análise univariável ($p < 0,05$) para caprinos criados nas Regiões do Litoral/ Zona da Mata e Agreste de Pernambuco, 2006

Variável	N	%	OR	IC 95%	Qui	p
Raça						
Pura	44	43,2	1,99	0,91-4,35	3,59	0,0581
Mestiça	123	27,6				
Manejo						
Intensivo	86	40,7	2,40	1,15-5,05	6,53	0,0105
Semi-intensivo	81	22,2				
Exploração						
Leite	59	42,4	2,10	1,02-4,35	4,74	0,0295
Carne	108	25,9				
Origem						
Mesmo município	21	19,0			15,23	0,0016
Outro município	65	35,4				
Outro estado	20	65,0				
Leilão/ exposição	61	21,3				
Assistência Veterinária						
Sim	62	32,3	1,04	0,50-2,16	0,01	0,9116
Não	105	31,4				
Manejo Reprodutivo						
Monta natural	72	51,4			22,99	< 0,001
Monta controlada	83	15,7				
Inseminação artificial	12	25,0				
Frequência de limpeza						
diária	51	31,4			1,91	0,3844
semanal	55	38,2				
mensal	61	26,2				
Presença de gatos						
sim	75	28,0	0,74	0,36-1,52	0,78	0,3756
não	93	34,4				

^a Odds Ratio (Razão das Probabilidades)

^b Intervalo de confiança para OR.

^c Mantel-Haenszel, resultados significativos se $p < 0,05$

Nos caprinos, 43,2% dos animais de raças puras e 27,6% dos animais mestiços, encontravam-se infectados pelo *T. gondii*, respectivamente. Apesar da OR para raça pura em caprinos ter sido 1,99, não houve associação significativa ($p > 0,05$). Em ovinos de raça pura e mestiços, foram encontrados 12,7% e 25,0% de soropositivos, respectivamente.

Tabela 4: Fatores associados à frequência de ovinos soro-reagentes para *T. gondii* em análise univariável ($p < 0,05$) para caprinos criados nas Regiões do Litoral/ Zona da Mata e Agreste de Pernambuco, 2006

Variável	N	%	OR	IC 95%	Qui	p
Raça						
Pura	63	12,7	0,44	0,13-1,49	2,27	0,132
Mestiça	32	25,0				
Manejo						
Intensivo	6	16,7			0,95	0,622
Semi-intensivo	68	14,7				
Extensivo	21	23,8				
Exploração						
Leite	-	-				
Carne	95	16,8				
Origem						
Mesmo município	3	33,3			15,23	0,0016
Outro município	13	30,8				
Outro estado	0	0,0				
Leilão/ exposição	79	13,9			2,86	0,2389
Assistência Veterinária						
Sim	75	16,0	0,76	0,19-3,29	0,18	0,6726
Não	20	20,0				
Manejo Reprodutivo						
Monta natural	42	16,7			0,62	0,7339
Monta controlada	11	9,1				
Inseminação artificial	42	19,0				
Frequência de limpeza						
diária	70	15,7			0,29	0,8659
semanal	14	21,4				
mensal	11	18,2				
Presença de gatos						
sim	36	22,2	1,75	0,52-5,94	1,03	0,3108
não	57	14,0				

¹ Odds Ratio (Razão das probabilidades)

^b Intervalo de confiança para OR.

^c Mantel-Haenszel, resultados significativos se $p < 0,05$

Ao contrário do que foi observado, Silva et al. (2003) descreveram diferenças significativas na prevalência de *T. gondii* entre animais de raças puras (27,1%) e mestiços (72,8%), e atribuiu esta diferença ao menor cuidado higiênico sanitário das criações de animais mestiços.

Os caprinos criados em sistema semi-intensivo apresentaram uma frequência de infecção por *T. gondii* de 22,2%, enquanto que a frequência para aqueles criados em regime

intensivo foi de 40,7%, com associação significativa ($p < 0,05$) e OR = 2,40 (Tabela 3). A frequência de ovinos soro-reagentes em regime intensivo, semi-intensivo e extensivo foi, respectivamente, 16,7%, 14,7% e 23,8% (Tabela 4). Resultados semelhantes foram descritos por Silva et al. (2003), que observaram maiores taxas de infecção por toxoplasma em caprinos criados em manejo intensivo, mas não em ovinos.

Em levantamento realizado na Sérvia com ovinos (Klun et al., 2006), atribuiu-se um maior risco ao manejo semi-extensivo com compartilhamento de pastagens entre criações.

Em caprinos, observou-se uma maior frequência de soro-reagentes entre os animais de produção de leite (42,4%) do que naqueles de corte (25,9%). A produção leiteira apresentou associação positiva (OR = 4,02; $p < 0,05$) com a frequência de animais reagentes para *T. gondii*. Esta observação está de acordo com os resultados obtidos por Machado e Lima (1987), Opel et al. (1991) e Silva et al. (2003) que também relataram maior prevalência da infecção pelo *T. gondii* em caprinos procedentes de explorações leiteiras. Além disso, os autores sugerem que nestas criações, a maior concentração de animais associada à oferta de alimentos contaminados favorece a transmissão e infecção.

Segundo Machado e Lima (1983), as criações classificadas como economia mercantil simples, utilizadas por populações pobres das áreas rurais e urbanas como fonte alternativa de renda, apresentam vários fatores relacionados ao maior risco de infecções, como convívio com outras espécies, más condições sanitárias do ambiente, inclusão de sobras de alimentos humanos e de outras espécies na alimentação dos animais, além do confinamento. Estes fatores tornam o ambiente de alto risco para a infecção por *T. gondii*.

Algumas das propriedades visitadas apresentavam as características descritas acima, entre estas a propriedade 3, onde foi observada uma frequência de 50% de caprinos positivos.

Todas as propriedades de ovinos utilizadas neste estudo eram constituídas de animais para produção de carne e a frequência de soro-reagentes foi de 16,8%.

De acordo com a procedência dos animais, os caprinos adquiridos em outros Estados apresentaram maiores percentuais de animais soro-reagentes (65,0%) do que os procedentes do mesmo município (19,0%), em municípios vizinhos (35,4%) e em leilões e exposições (21,3%). Houve associação significativa entre esta variável e a frequência de animais soro-reagentes para o *T. gondii* ($p < 0,05$) (Tabela 3). Em uma análise de tendência linear em proporções (Tabela 5), a OR obtida para caprinos procedentes de outros Estados foi 7,89, mas a variável não apresentou associação significativa ($p > 0,05$).

Uma menor frequência de animais soropositivos entre os animais adquiridos em leilões e exposições era esperado, uma vez que estes são, geralmente, animais selecionados e de origem conhecida. A seleção de animais é uma das práticas necessárias à redução de risco de infecções (Machado e Lima, 1983). Por outro lado, a alta frequência de soropositivos entre os animais procedentes de outros Estados é um alerta de que a aquisição de animais sem histórico conhecido pode favorecer a entrada e disseminação de doenças infecciosas na região.

Tabela 5: Análise de tendência linear em proporções da soropositividade de caprinos para *T. gondii* de acordo com a procedência dos animais, em criações do Litoral/ Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco, 2006

Procedência	Expostos	% positivos	OR¹	p²
Mesmo município	21	19,0	1,00	0,1580
Município vizinho	65	35,4	2,33	
Outro Estado	20	65,0	7,89	
Leilões e exposições oficiais	61	21,3	1,15	

¹ Odds Ratio

² Se $p > 0,05$, OR não é estatisticamente significativo.

A frequência de anticorpos anti-*T. gondii* em ovinos adquiridos de propriedades no mesmo município, em outros municípios e em feiras e exposições foi, respectivamente, de 33,3%, 30,8% e 13,9%. Para esta espécie não foi verificada associação significativa entre a procedência e a frequência de animais soro-reagentes.

A presença de assistência veterinária não mostrou associação significativa com a soropositividade ($p > 0,05$). Para os caprinos, observou-se frequência de 32,3% para os animais procedentes de propriedades com assistência veterinária e 31,4% para aqueles procedentes de propriedades que não tinham assistência técnica. Em ovinos, a frequência de animais reagentes foi de 16,0% para animais de propriedades com assistência técnica e 20,0% para aqueles procedentes de propriedades sem assistência técnica.

O manejo reprodutivo apresentou associação significativa ($p < 0,001$) com a soropositividade para *T. gondii* em caprinos (Tabela 3), mas não em ovinos (Tabela 4). Em uma análise de tendência (Tabela 6), a OR para monta natural foi de 5,69, mas sem associação significativa ($p < 0,05$). No entanto, quando feitas comparações entre monta natural e monta controlada, foram observadas diferenças significativas. A OR para a monta natural em relação a monta controlada é 5,69, sendo este altamente significativo ($p < 0,0001$). Quando comparada à inseminação artificial, a monta natural apresentou OR de 3,17, mas sem associação significativa ($p > 0,05$). Estes resultados confirmam a afirmação de Machado e Lima (1983) de

que a monta controlada é uma das práticas zootécnicas associadas ao menor risco de infecções.

Quanto à limpeza das instalações, as frequências de animais soropositivos em criações de caprinos que realizavam a limpeza diária, semanal e mensal foram, respectivamente, 31,4%, 38,2% e 26,2%. A maior frequência de ovinos soropositivos foi verificada quando a limpeza era realizada semanalmente (21,4%), seguido de limpeza mensal (18,2%) e diária (15,7%). Contudo, não foi verificada associação significativa ($p > 0,05$) desta variável para nenhuma das espécies estudadas. Práticas sanitárias como higienização das instalações podem estar associadas ao menor risco de infecção (Machado e Lima, 1983).

Tabela 6: Análise de tendência linear em proporções da soropositividade para *T. gondii* em caprinos de acordo com o manejo reprodutivo em criações de caprinos no Litoral/ Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco, 2006

Manejo Reprodutivo	Expostos	% positivos	OR ¹	p ²
Monta natural	72	51,4	5,69	0,3607
Monta controlada	83	15,7	1,00	(<0,001)
Inseminação Artificial	12	25,0	1,79	

¹ Odds Ratio

² Se $p > 0,05$, OR não é estatisticamente significativo.

As frequências de animais soro-reagentes em propriedades com e sem presença de felinos foi, respectivamente, 22,2% e 14,0% para ovinos e 28,0% e 34,4% para caprinos.

A presença dos gatos é relatada na literatura como o principal fator de risco associado à infecção pelo *T. gondii*, onde ovelhas e cabras podem se infectar ao ingerirem alimentos e água contaminados com oocistos do parasito, liberados nas fezes de gatos infectados (Linhares et al., 1990; Luzon, Alonso e Gozalo, 1997). Contudo, neste estudo não foi observada associação estatisticamente significativa ($p > 0,05$) entre esta variável e a prevalência de *T. gondii*. Este resultado contraria os achados de Skjerve et al. (1998) e Stachissini (2005) que encontraram correlação positiva entre a presença de gatos e a ocorrência da toxoplasmose. No entanto, deve-se ressaltar que esta correlação diz respeito principalmente a presença de gatos jovens nas instalações.

Apesar da infecção dos caprinos e ovinos ocorrer por meio da ingestão de oocistos eliminados nas fezes dos gatos, existe a possibilidade de transmissão por outras formas. Em animais confinados existe a possibilidade de infecção com taquizoítos presentes em secreções e excreções de hospedeiros infectados principalmente pelo hábito de lambe um ao outro ou mesmo pelo uso conjunto de bebedouros e comedouros que facilitaria a contaminação por ingestão (Vitor et al., 1991). Ainda, de acordo com Chiari et al. (1987), em alguns rebanhos

existe a possibilidade de ingestão de excreções contaminadas com taquizoítos de *T. gondii*. Ainda que se desconheça a importância relativa da transmissão de taquizoítos via sêmen e leite materno, na espécie caprina, existe possibilidade deste evento acontecer (Luzon, Mira e Gozalo, 1997).

A falta de associação entre a presença de gatos e a prevalência de anticorpos contra *T. gondii* pode, ainda, estar relacionada à eficiência deste animal no controle de roedores, uma vez que os ratos também podem transmitir os cistos de *Toxoplasma* aos ovinos se carcaças de roedores forem encontradas na ração animal (Skjerve et al., 1998).

A ocorrência de problemas reprodutivos como infertilidade, abortamento e mortalidade neonatal não está associada à soropositividade para *T. gondii* nos caprinos e ovinos estudados (Tabelas 7 e 8).

A frequência de caprinos soropositivos nos rebanhos com e sem histórico de abortamento foi de 32,3% e 30,0%, respectivamente (Tabela 7). Em ovinos, a frequência foi de 19,4% e 12,1%, com OR de 1,74, porém sem associação significativa ($p > 0,05$).

Tabela 7: Associação entre problemas reprodutivos e soropositividade para *T. gondii* em caprinos criados na Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco, 2006

PROBLEMA REPRODUTIVO	N ¹	%	OR ²	IC 95% ³	p ⁴
Infertilidade					
Sim	135	31,1	0,86	0,35<OR<2,13	0,7221
Não	32	34,4			
Abortamento					
Sim	127	32,3	1,11	0,48<OR<2,61	0,7873
Não	40	30,0			
Mortalidade Neonatal					
Sim	125	32,0	1,05	0,46<OR<2,41	0,8998
Não	42	31,0			

¹ Número de expostos

² Odds Ratio

³ Índice de confiança no intervalo de 95% para OR

⁴ Se $p > 0,05$, então OR não é estatisticamente significativo

Nos caprinos com e sem histórico de mortalidade neonatal, a frequência de soropositivos foi de 32,0% e 31,0%, respectivamente (OR=1,05) (Tabela 7). Nos ovinos, a frequência de soropositivos entre os animais com histórico de mortalidade neonatal foi maior (18,8%) do que nos animais sem histórico (12,9%), com OR=1,56. No entanto, não houve associação significativa (Tabela 8).

Estes resultados diferem do que foi observado por Mainar et al. (1996) e Langoni et al. (1999), onde foi relatada uma associação entre a soropositividade para *T. gondii* e o histórico de abortamento. Langoni et al. (1999) relataram ainda uma associação entre a frequência de ovinos positivos e a ocorrência de parto distócico e cios irregulares.

Tabela 8: Associação entre problemas reprodutivos e soropositividade para *T. gondii* em ovinos criados na Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco, 2006

PROBLEMA REPRODUTIVO		N ¹	%	OR ²	IC 95% ³	p ⁴
Infertilidade						
	Sim	78	15,4	0,59	0,14<OR<2,61	0,4186
	Não	17	23,5			
Abortamento						
	Sim	62	19,4	1,74	0,45<OR<7,19	0,3722
	Não	33	12,1			
Mortalidade Neonatal						
	Sim	64	18,8	1,56	0,40<OR<6,46	0,4775
	Não	31	12,9			

¹ Número de expostos

² Odds Ratio

³ Índice de confiança no intervalo de 95% para OR

⁴ Se $p > 0,05$, então OR não é estatisticamente significativo

Por outro lado, Martins et al. (1998) não observaram associação entre a soropositividade para *T. gondii* e a presença de abortamento, mortalidade neonatal ou má formação fetal e sugeriram que a contínua exposição dos rebanhos em regime extensivo a baixo número de organismos levaria a imunização das borregas.

Um fator importante ainda a ser investigado refere-se às condições ambientais e climáticas. Estudos realizados na Paraíba, Brasil, registraram uma influência positiva em relação à prevalência de animais soro-reagentes nas áreas onde a temperatura ambiente é mais amena, a umidade relativa alta, solo úmido e há maior precipitação pluviométrica (Alves et al., 1997). Estas características são semelhantes às que ocorrem na Zona da Mata e Região Metropolitana do Recife, em Pernambuco. Porém, nesta investigação não foi observada uma tendência neste sentido.

Silva et al. (2003), estudando propriedades de ovinos e caprinos no Agreste e Zona da Mata, relataram maior prevalência em animais na Zona da Mata (67,6%) do que no Agreste (32,4%), porém a diferença não foi considerada significativa. De acordo com os autores, a umidade e o tipo de vegetação contribuem para a formação de um microambiente mais favorável à manutenção de oocistos viáveis no solo.

O estudo destes e de outros fatores de risco associados à ocorrência de causas de abortamento, como a toxoplasmose, deve contribuir para melhorias que levem a maior produtividade da atividade pecuária, em especial a caprino e ovinocultura.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a infecção pelo *Toxoplasma gondii* encontra-se disseminada nos rebanhos de caprinos e ovinos estudados e que medidas sanitárias devem ser adotadas para controlar os fatores de risco identificados neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, C.J.; VASCONCELOS, S.A.; NAVARRO et al. Avaliação dos níveis de aglutininas anti-toxoplasma em soros de caprinos de cinco centros de criação do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.4, n.2, p.75-77. 1997
- ARAÚJO, F. R. et al. Levantamento sorológico para *Toxoplasma gondii* em caprinos na microrregião de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Revista Ensaios e Ciência**, Campo Grande-MS, v. 2, n. 2, p.141-148, 1998.
- BARROS, E.E.L. Considerações sobre a produção de caprinos e ovinos no Brasil. Disponível na Internet: <http://www.cico.rj.gov.br>, capturado em 25/05/2004.
- BLASCO, J.M.; BARBERAN, M. Epidemiologia, patogenia y cuadro clinico - Brucelosis. **Revista Ovis: Tratado de Patologia y Producción Ovina**, Madrid, n. 8, p.25-32, mayo 1990.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Programa Nacional de Controle e erradicação da Brucelose e Tuberculose. Disponível na Internet: <http://www.agricultura.gov.br>, capturado em 10/07/2006, On line.
- CAMARGO, M. E. Diagnóstico sorológico da toxoplasmose na gravidez. **Ver. Ass. Med. Bras.**, v.21, n. 11, p. 341-346, 1975.
- CAMARGO, M. E. Introdução às técnicas de imunofluorescência. **Revista Brasileira de Patologia Clínica**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 143-169, 1974.
- CAVALCANTE, A. C. R. e XIMENES L. J. F. Toxoplasmose Caprina. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília – DF, Ano 5 , n. 17, p34-36, 1999.
- CHIARI, C. A. et al. Soro-epidemiologia da Toxoplasmose caprina em Minas Gerais, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 39, 587-609, 1987.
- COELHO, R.A.L.; KOBAYASHI, M.; CARVALHO JUNIOR, L.B. Prevalence of IgG antibodies specific to *Toxoplasma gondii* among blood donors in Recife, Northeast Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.45, n.4, p.229-231, 2003.
- DUBEY, J. P. e ADAMS, D. S. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in dairy goats from 1982 to 1984. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 196, p. 295-296, 1990.

- GARCIA, J.L. et al. Soroprevalência do *Toxoplasma gondii*, em suínos, bovinos, ovinos e eqüinos, e sua correlação com humanos, felinos e caninos, oriundos de propriedades rurais do Norte do Paraná-Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.1, p.91-97, 1999.
- GARCÍA-PÉREZ, A. L.; MORENO, B.; ADURIZ, G. Necropsia y toma de muestras de abortos ovinos. **Revista Ovis: Tratado de Patología y Produccion Ovina**, Madrid, n. 86, p. 65-76, mayo 2003.
- GARCÍA-VÁZQUEZ, Z.; ROSARIO-CRUZ, R.; SOLORZANO-SALGADO, M. Prevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* in sheep and goats in three states of Mexico. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 10, n. 1, p. 25-29, 1990.
- GONDIM, L. F. P. et al. Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in goats, sheep, cattle, and water buffaloes in Bahia State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 82, n. 3, p. 273-276, 1999.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível na Internet: <http://www.sidra.ibge.gov.br>, capturado em 10/07/2006, On line.
- KIRKBRIDE, C.A. **Laboratory diagnosis of livestock abortion**. 3ª ed. Iowa State University Press 1990; 260 p. Ames.
- KLUN, I. et al. Cross-sectional survey on *Toxoplasma gondii* infection in cattle, sheep and pigs in Serbia: seroprevalence and risk factors. **Veterinary Parasitology**, v.135, n2, p.121-131, 2006.
- LANGONI, H. et al. Inquérito soropidemiológico para a toxoplasmose em ovinos no Estado de São Paulo, Brasil. **O Biológico**, São Paulo, v.61, n.1, p.35-39,1999.
- LEITE, E.R. Importância econômica da produção de caprinos e ovinos no Nordeste Brasileiro. **Sistema de Produção de Caprinos e Ovinos de Corte para o Nordeste Brasileiro**. EMBRAPA. Disponível na Internet: <http://www.cnpc.embrapa.br/importancia.htm>. Capturado em 20/10/2006.
- LINHARES, G.F.C. et al. Anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos no município de Goiânia: levantamento sorológico. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, Goiânia, v.20, n. 1, p.31-37, 1990.
- LÔBO, R.N.B. Raças e Cruzamentos para produção de carne Caprina e Ovina. **Sistema de Produção de Caprinos e Ovinos de Corte para o Nordeste Brasileiro**. EMBRAPA. Disponível na Internet: <http://www.cnpc.embrapa.br/racas.htm>. Capturado em 20/10/2006.
- LUZON, M.; ALONSO, A. e GOZALO, A.Q. Etiologia y biología - Toxoplasmosis. **Revista Ovis: Tratado de Patología y Produccion Ovina**, Madrid, n. 52, p. 11-17, septiembre 1997.
- LUZON, M.; MIRO, G. e GOZALO, A. Epidemiologia - Toxoplasmosis. **Revista Ovis: Tratado de Patología y Produccion Ovina**, Madrid, n. 52, p. 19-32, septiembre 1997.
- MACHADO, T. M. M. e LIMA, J. D. Frequência de anticorpos anti-*T. gondii* em caprinos criados sob diferentes formas de exploração no Estado de Minas Gerais. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 39, n. 2, p. 255-264, 1987.
- MAINAR, R.C. et al. Prevalence of agglutinating antibodies to *Toxoplasma gondii* in small ruminants of the Madri Region, Spain, and identification of factors influencing seropositivity by multivariate analysis. **Veterinary Research Communications**, v.20, n.2, p.153-159, 1996.

- MARTINS, C. S. e VIANA, J. A. Toxoplasmose – o que todo profissional de saúde deve saber. **Clínica Veterinária**, São Paulo, Ano III, n. 15, p33-37, 1998.
- MARTINS, J.R., et al. Ocorrência de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* em ovinos no município de Livramento, RS: prevalência e implicações epidemiológicas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Rio Grande do Sul, v.4, n.1, p.27-29, 1998.
- OLIVEIRA, A. A.; BEVILACQUA, P. D. e PINTO, P. S. A. Principais protozoários transmissíveis por produtos de origem animal. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, n. 43, p 5-14, 2004.
- OLIVEIRA, M. P. B. et al. Prevalência de anticorpos antitoxoplasma em caprinos da sub-região da zona da mata do estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 4, n. 2, p.195, 1995.
- OPEL, U. et al. A survey of the prevalence of *Toxoplasma* infection in goats in New Zealand and a comparison of the latex agglutination and indirect fluorescence tests. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 40, n. 2, p. 181-186, 1991.
- PINHEIRO, R. R. et al., Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte – MG, v. 52, n. 5, p 534-543, 2000.
- POUDEVIGNE, F.; INÁCIO NETO, A. ; CHARLES, T. P. Observações sobre epidemiologia dos abortos em caprinos do distrito de Massaroca, Juazeiro – BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 21, 1988, Salvador – BA. Programa e anais... Salvador – BA: SBMV, 1988.
- PROPHET, E. B. ; MILLS, B. ; ARRINGTON, J. B. ; SOBIN, L. H. **Laboratory Methods in Histotechnology**. Washington, American Registry of Pathology, 1992.
- RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura. Criação Racional de Caprinos**. São Paulo: Editora Nobel, 1998. 318p.
- ROSENBERGER, G. **Exame Clínico dos Bovinos**. 3ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993, 419p.
- SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998, 221p.
- SCHWARZE, G.M. W. **Embriologia veterinária**. Ed. Acribia, Zaragoza, 1970.
- SELLA, M.Z. et al. Epidemiologia da toxoplasmose caprina: levantamento sorológico do *Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros na microrregião de Londrina, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. São Paulo, v.3, n.1, p.13-16, 1994.
- SILVA, A.V. et al. Toxoplasmose em ovinos e caprinos: estudo soroepidemiológico em duas regiões do Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.1, p.115-119, 2003.
- SKJERVE E. et al. Risk factors for the presence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in Norwegian slaughter lambs. **Preventive Veterinary Medicine**, v.35, p.219-227. 1998.
- SPOSITO FILHA, E. et al. *Toxoplasma gondii* em ovinos: isolamento do parasita a partir de diafragmas de animais procedentes do Estado do Rio Grande do Sul e abatidos em matadouros de São Paulo, para consumo humano. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.1, n.2, p.117-119, 1992.

STACCHISSINI, A. V. M. *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* em caprinos do estado de São Paulo: perfis soro-epidemiológicos e co-infecção com o vírus da artrite-encefalite caprina. Botucatu, 2005. 105f. **Tese** (Doutorado em Medicina Veterinária, Área de concentração: Vigilância Sanitária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

SUASSUNA, J. Caprinos: Uma pecuária necessária no semi-árido nordestino. Disponível on line: <http://watt7.uol.com.br/cgi-bin/webmail.exe>. Capturado em 16/05/2003.

THRUSFIELD, M. V. Epidemiologia Veterinária. 2ª ed. São Paulo: ROCA, 2004, 556p.

VAN DER PUIJE, W.N.A. et al. The prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in Ghanaian sheep and goats. **Acta Tropical**, Basel, v. 76, n. 1, p.21-26, 2000.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. ; XIMENES, L. F. Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 50p, 1998.

VITOR, R.W.A.O.; PINTO J. B. & CHIARI, C. A. Eliminação de *Toxoplasma gondii* através de urina, saliva e leite de caprinos experimentalmente infectados. **Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia**, v. 43, p.147-154, 1991.

4.3 ESTUDO DE CASOS DE ABORTO EM CAPRINOS E OVINOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL

ESTUDO DE CASOS DE ABORTO EM CAPRINOS E OVINOS NO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL

Márcia de Figueiredo PEREIRA¹⁰; Rodolfo de Moraes PEIXOTO¹¹; Rosa Maria PIATTI¹²;
Rinaldo Aparecido MOTA¹³; Tércya Lúci de Araújo SILVA¹⁴

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar as causas infecciosas de aborto associadas a distúrbios reprodutivos em caprinos e ovinos de criatórios do Estado de Pernambuco, com especial atenção ao Aborto Enzoótico Ovino, a Toxoplasmose e a Brucelose. Foram utilizadas 23 amostras de fetos, natimortos e neonatos. Destes, 14 (60,9%) tinham entre 8 e 16 semanas, oito (34,8%) tinham mais de 16 semanas e um neonato com duas semanas de nascido. De acordo com o estado de conservação, um feto (4,35%) apresentava aspecto fresco, quatro (17,39%) parcialmente autolisados, 14 (60,87%) muito autolisados e quatro (17,39%) em processo de mumificação. O achado mais comum foi a presença de líquido serosanguinolento na cavidade torácica, observado em 17 (73,91%) fetos, edema subcutâneo, em 10 (43,48%), presença de líquido serosanguinolento na cavidade abdominal em sete (30,43%), no saco pericárdico em nove (39,13%) e hemorragia subcutânea em oito (34,78%) fetos. O achado histopatológico mais freqüente foi a reação do endotélio vascular, observada no pulmão em nove (39,13%) fetos, no coração, fígado, rim, baço e cérebro. Somente um animal (4,35%) apresentou lesões sugestivas de toxoplasmose. Cinco fetos (21,74%) apresentaram lesões compatíveis com toxoplasmose como mumificação (4/5) e focos de necrose na placenta e encéfalo (1/5). A pesquisa do DNA da *Chlamydophila* spp nos tecidos fetais foi negativo para todas as amostras. Conclui-se que o *Toxoplasma gondii* está envolvido como causa de abortos nessas espécies.

Palavras-chave: Aborto, caprinos, ovinos, anatomia patológica, PCR.

¹⁰ Doutoranda em Ciência Veterinária e professora da Área de Patologia do Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE. Av. Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, Pernambuco. E-mail: marcia.pereira@dmv.ufrpe.br

¹¹ Bolsista de Iniciação Científica e Discente do Curso de Medicina Veterinária da UFRPE.

¹² Pesquisadora do Instituto Biológico de São Paulo

¹³ Orientador e Prof. Associado da Área de Medicina Veterinária Preventiva do Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE.

¹⁴ Médica Veterinária e discente do Curso de Pós-Graduação em Ciência Veterinária da UFRPE

ABSTRACT

Infectious causes of abortion associated to reproductive disorders in goat and sheep foetus were studied, in the State of Pernambuco, Brazil. Samples of 23 foetus, stillborn and newborn were procedent from goat and sheep raising flocks. Fourteen (60.9%) had 8 to 16 weeks, 8 (34.8%) had more than 16 weeks and one was a two weeks old newborn. In accordance with the conservation status, one foetus (4.35%) presented fresh aspect, 4 (17.39%) partially autolized, 14 (60.87%) very autolized and 4 (17.39%) were in mummifying process. The most frequent finding was the presence of serohaemorrhagic fluid in the thoracic cavity, observed in 17 (73.91%) embryos, followed by subcutaneous oedema, in 10 (43.48%), presence of serohaemorrhagic fluid in the abdominal cavity in 7 (30.43%), in the pericardic sac in 9 (39.13%) and subcutaneous hemorrhageae in 8 (34.78%) foetus. The most frequent histopathologic finding was endotelium vascular reaction, observed in the lungs of nine (39.13%) embryos, but also in the heart, liver, kidney, spleen and brain. Only one embryo (4.35%) presented characteristic injuries of toxoplasmosis. All samples sent for PCR were negative for *Chlamydomphila* spp. Microbiological examination of vaginal secretions identified *Streptococcus* spp. and *Escherichia coli* in a goat matrix. In another one, the isolation of *Staphylococcus* was possible spp. *Brucella* sp was not isolated in any sample.

Key-words: Abortion, goat, sheep, anatomopathology, PCR

INTRODUÇÃO

A criação de ovinos e caprinos representa uma das principais atividades econômicas do Nordeste, especialmente nas áreas mais secas e proporciona ganhos superiores a outras culturas como a bovinocultura. No entanto, a exploração de pequenos ruminantes no Nordeste ainda apresenta um baixo desempenho produtivo e reprodutivo (Barros, 2004) em decorrência da falta de organização dos criadores, assistência técnica especializada e da precariedade do manejo higiênico-sanitário, acarretando sérios problemas sanitários (Vieira et al., 1998).

O abortamento tem sido relacionado como uma importante falha reprodutiva, com uma taxa de 13,0 a 45,3% e responsável por grandes perdas econômicas (Silva e Silva, 1983; Poudevigne et al, 1988; Leal et al., 1992; Pinheiro et al., 2000). Contudo, até o momento, este foi tratado de forma generalizada, sendo escassos os trabalhos referentes às suas causas no Brasil.

As causas de aborto em ovinos e caprinos são numerosas e incluem agentes infecciosos como o *Toxoplasma gondii*, *Chlamydomphila abortus*, *Brucella* spp., *Coxiella*

burnetii, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp., *Salmonella* sp., *Leptospira* sp. e vírus da doença das fronteiras, entre outros (Nascimento e Santos, 2003; Pérez et al., 2003; Mobini et al., 2004). Entre as causas não infecciosas, são relatados a intoxicação por plantas, deficiências nutricionais, hereditariedade e estresse (Nascimento e Santos, 2003; Mobini et al., 2004; Medeiros et al., 2005; Nóbrega Jr et al., 2005).

O objetivo deste trabalho foi estudar as causas infecciosas de aborto associadas a distúrbios reprodutivos em caprinos e ovinos no Estado de Pernambuco, Brasil.

MATERIAL E MÉTODO

As amostras utilizadas neste estudo foram provenientes de propriedades do estado de Pernambuco e constituíam-se de 23 amostras de fetos, natimortos e neonatos. Os procedimentos de necropsia dos fetos e coleta de material foram executados de acordo com Perez et al. (2003). À necropsia, anotou-se todas as alterações macroscópicas, como variações de cor dos tecidos, inflamação, presença de focos de necrose nos cotilédones e fígado fetal, exsudato e edema.

Para estimar a idade dos fetos da espécie caprina, utilizou-se a fórmula CCC, onde $28,8 + 0,37 \cdot X =$ idade em dias, sendo X a medida da base do crânio até a base da cauda (Souza, 2000). Para ovinos, a idade foi estimada, baseando-se em uma tabela descrita por Schwarze (1970). Também foram utilizadas as características de desenvolvimento cronológico descritas por Sivachelvan et al. (1996) para determinação da idade em semanas para ovinos e caprinos.

Durante a necropsia, foram coletados fragmentos de cérebro, cerebelo, pulmão, coração, baço, fígado, rim e placenta, quando disponível. As amostras foram fixadas em solução de formalina tamponada a 10%. Posteriormente, o material foi recortado e submetido à técnica rotineira de desidratação, diafanização e inclusão em parafina. Os blocos foram cortados em micrótomo a 4µm, as lâminas foram coradas pela hematoxilina-eosina e montadas (Prophet et al., 1992).

Os achados histológicos foram classificados em ausentes, lesões não relacionadas, consistentes ou características da Toxoplasmose (Bueno et al., 2004) e Clamidiose.

As amostras de cérebro, pulmão, coração, fígado, baço, rim e placenta foram colocadas em tubos de endorf, congeladas e encaminhadas ao Laboratório de Doenças Bacterianas da Reprodução do Instituto Biológico de São Paulo para detecção de *Chlamyphila abortus* pela técnica de Polimerase Chain Reaction (PCR) (OIE, 2000).

As amostras para PCR foram macerados no homogeneizador de forma a obter-se um “pool”. Este foi resuspendido em tampão Tris-EDTA 0,1M pH 7.4 e armazenados a -20°C até o momento da extração do DNA. Placenta, carúncula, conteúdo torácico e conteúdo abdominal foram homogeneizados separadamente (OIE, 2000).

A extração do DNA foi realizada utilizando o reagente comercial DNazol (Invitrogen) e o protocolo adaptado de Chomczynski (1993). Para diagnóstico da *Chlamydophila* spp., oligonucleotídeos iniciadores (primers) foram utilizados – região conservada do gene que codifica para a proteína omp-2 (Proteína de membrana externa – 60 KDa – rica em cisteínas), que corresponde a um fragmento de aproximadamente 587 pares de bases (Hartley et al., 2001).

CH1- 5' ATG TCC AAA CTC ATC AGA CGA G 3'

CH2- 5' CCT TCT TTA AGA GGT TTT ACC CA 3'

Como controle positivo da reação foi utilizada a amostra de *Chlamydophila abortus* S26/3 e como controle negativo da reação foi utilizada a mistura da reação da PCR sem DNA, contendo 10 μL de água ultra-pura (OIE, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram examinados 23 fetos, sendo 21 abortos, um natimorto e um neonato. Destes, 18 (78,26%) eram caprinos e cinco (21,74%) ovinos. Onze (47,83%) eram machos e doze (52,17%) fêmeas. Os fetos mediam entre 50 e 435 mm, com média de 285,22 mm e idade estimada de 47 a 184 dias. Na espécie ovina, houve variação entre 405 e 435mm, correspondente às idades 126 e 133 dias, respectivamente. Todos os fetos tinham acima de 8 semanas de gestação, sendo que 14 (60,9%) tinham entre 8 e 16 semanas (Figura 1), 8 (34,8%) tinham mais de 16 semanas e um neonato com duas semanas de nascido. Entre os fetos com mais de 16 semanas de gestação, um encontrava-se completamente formado e a termo (Tabela 1).

Estes achados estão de acordo com o observado por Engeland et al. (1998) que relataram perdas fetais após os 90 dias de gestação em caprinos. No presente trabalho, de 21 abortos examinados, 20 (95,23%) tinham mais de 12 semanas de idade (Tabela 1).

No estado da Paraíba, as mortes perinatais foram estudadas e se observou que em cabritos e borregos, respectivamente, somente 1,69% e 4,44% ocorreram antes do parto e 16,94% e 10,0% ocorreram durante o parto. Acredita-se, no entanto, que os abortos sejam subestimados, pois são observados com frequência nas propriedades da região (Medeiros et al., 2005; Nóbrega Jr et al., 2005).

Tabela 1: Número dos fetos, natimortos e neonatos com respectiva espécie, sexo, tamanho, idade em dias e em semanas e aparência

Feto	Espécie	Sexo	Medida (mm) ¹	Idade (dias) ²	Idade (semanas) ³	Aparência
1	caprino	macho	235	116	12 a 13	Autolisado
2	caprino	fêmea	230	114	13 a 14	Autolisado
3	caprino	macho	265	127	13 a 14	pouco autolisado
4	caprino	macho	290	136	15 a 16	pouco autolisado
5	caprino	macho	350	158	17 a 20	Autolisado
6	caprino	fêmea	365	164	17 a 20	Autolisado
7	caprino	macho	275	130	15 a 16	Autolisado
8	caprino	fêmea	380	169	17 a 20	Autolisado
9	caprino	macho	370	166	16 a 17	Autolisado
10	caprino	macho	350	158	17 a 20	Autolisado
11	ovino	macho	435	133	17 a 20	pouco autolisado
12	ovino	fêmea	405	126	17 a 20	Autolisado
13	caprino	fêmea	400	-	02	fresco
14	caprino	fêmea	270	129	14 a 15	Autolisado
15	caprino	fêmea	250	121	14 a 15	Autolisado
16	caprino	fêmea	160	88	12 a 13	mumificado
17	caprino	ND	140	81	12 a 13	mumificado
18	caprino	fêmea	170	92	12 a 13	mumificado
19	caprino	macho	50	47	8 a 9	pouco autolisado
20	ovino	fêmea	215	108	13 a 15	mumificado
21	ovino	fêmea	270	129	14 a 15	Autolisado
22	ovino	macho	420	184	20 a 22	Autolisado
23	caprino	macho	265	127	13 a 14	Autolisado

¹ Medida entre a base da nuca e a base da cauda.

² Idade estimada pela fórmula CCC ($28,8 + 0,37.X = \text{Idade em dias}$)

³ Idade estimada pelo desenvolvimento do feto, segundo Sivachelvan et al. (1996).

Ao exame macroscópico, a aparência dos animais foi classificada de acordo com o estado de conservação, sendo um (4,35%) considerado fresco, 4 (17,39%) parcialmente autolisados, 14 (60,87%) muito autolisados e 4 (17,39%) em processo de mumificação (Figuras 5 e 6) (Tabela 1). Estes números, embora a amostra não seja considerável, aproximam-se do que foi relatado por Engeland et al. (1998) que examinaram abortos em rebanhos caprinos na Noruega e relataram que 16% dos fetos apresentavam aparência fresca, 19% estavam mumificados em diferentes graus e 65% estavam decompostos.

Os processos infecciosos septicêmicos, como os causados por *Salmonella* sp ou *Listeria* sp, produzem degeneração, autólise e edemaciação dos fetos (Pérez et al., 2003). No entanto, a autólise observada na maioria dos animais examinados neste trabalho deve ser

atribuída à demora na colheita e envio ao laboratório e má conservação dos fetos. Este é um fator limitante no diagnóstico das causas de aborto.

Os achados anatomopatológicos mais frequentes nos fetos foram presença de líquido serosangüinolento na cavidade torácica (Figura 2) em 17 (73,91%) fetos, edema subcutâneo em 10 (43,48%) fetos, presença de líquido serosangüinolento na cavidade abdominal em 7 (30,43%), no saco pericárdico (Figura 3) em 9 (39,13%) e hemorragia subcutânea (Figura 4) em 8 (34,78%) animais (Tabela 2).

O fígado apresentou-se friável em 6 (35,29%) fetos caprinos e em um (20,0%) ovino. De acordo com Riet-Correia & Mendez (2003), a presença de líquido sero-hemorrágico nas cavidades torácica e abdominal e autólise, principalmente no fígado e rim, além de ausência de sinais de viabilidade fetal, indicam que a morte ocorreu antes do parto. Portanto, a presença de líquido subcutâneo, nas cavidades e no pericárdio, pode ser uma alteração pós-morte no feto (Pérez et al., 2003).

Ao exame macroscópico, dois (8,7%) fetos caprinos apresentaram pneumonia (Tabela 2). À histopatologia, observou-se infiltrado inflamatório no pulmão de oito (34,78%) fetos (Tabela 3). O infiltrado inflamatório é sugestivo de etiologia infecciosa, mas isoladamente é insuficiente para determinar o diagnóstico etiológico (Okana et al., 2003). Em pequenos ruminantes, a pneumonia é relatada em fetos abortados em consequência de infecção por *Campylobacter* ou *Leptospira* sp (Jones et al., 2003; Campero et al., 2005; Szeredi et al., 2006). A presença de problemas pulmonares não é rara como causa de morte em ovinos e caprinos. Medeiros et al. (2005), examinando 59 cabritos com infecção neonatal necropsiados na Paraíba, relataram que 12 apresentaram afecções respiratórias (pleurite e broncopneumonia).

Ao exame microscópico, todos os fetos apresentaram algum grau de autólise em pelo menos uma das amostras colhidas. Em nove (39,13%) fetos, a autólise foi a única observação possível à histologia (Tabela 3). Isso acontece nesse tipo de material devido à morte ocorrer algum tempo antes do aborto, como também ao longo período de tempo que o tratador leva até encontrar os fetos abortados nas pastagens (Okano et al., 2003).

O achado histopatológico mais frequente foi a reação do endotélio vascular (Figura 7), observada no pulmão de nove (39,13%) fetos, mas também no coração, fígado, rim, baço (Tabela 3) e cérebro (Tabela 4). Onze (47,83%) fetos apresentaram alguma alteração histológica no pulmão, 6 (26,09%) no fígado, 3 (13,04%) no rim, 4 (17,39%) no baço (Tabela 3) e 4 (17,39%) no cérebro (Tabela 4).

Tabela 2: Achados de necropsia em fetos, natimortos e neonatos ovinos e caprinos, Recife, PE, 2006

N	ES ¹	LCT ²	LCA ³	LP ⁴	HS ⁵	HC ⁶	HP ⁷	Con ⁸	Pne ⁹	LH ¹⁰	Mum ¹¹	S/A ¹²
1	x	x										
2	x	x		x								
3												x
4				x	x	x						
5	x	x	x	x	x							
6		x										
7	x	x			x							
8	x	x			x							
9	x	x		x	x			x				
10	x	x	x		x							
11	x	x	x	x								
12							x			x		
13		x						x	x			
14	x	x	x	x	x				x			
15		x	x									
16											x	
17											x	
18		x									x	
19												x
20		x		x							x	
21	x	x	x		x							
22		x	x	x								
23		x		x								
	10	17	7	9	8	1	1	2	2	1	4	2
	43,48%	73,91%	30,43%	39,13%	34,78%	4,35%	4,35%	8,70%	8,70%	4,35%	17,39%	8,70%

¹ ES = Edema subcutâneo; ² LCT = Líquido na cavidade torácica; ³ LCA = Líquido na cavidade abdominal; ⁴ LP = Líquido pericárdico; ⁵ HS = Hemorragia subcutânea; ⁶ HC = Hemorragia no coração; ⁷ HP = Hemorragia pulmonar; ⁸ Con = congestão de órgãos; ⁹ Pne = pneumonia; ¹⁰ LH = lesão hepática; ¹¹ Mum = mumificação; ¹² S/A = sem alterações.

Além deste achado, no pulmão também foi observado migração leucocitária, edema, hiperemia, pneumonia intersticial (Figura 8) e degeneração da parede vascular, respectivamente em 4/23 (17,39%), 1/23 (4,34%), 3/23 (13,04%), 3/23 (13,04%), 5/23 (21,74%).

No fígado, observou-se hiperemia, dilatação dos sinusóides, degeneração de hepatócitos e necrose seguida de calcificação em 3/23 (13,04%), 2/23 (8,70%), 5/23 (21,74%), 1/23 (4,34%), dos fetos, respectivamente. Focos de hematopoese, considerados normais no feto, também foram vistos no fígado (Figura 9). Em nove amostras (39,13%), o fígado já apresentava autólise avançada, impossibilitando a avaliação histológica.

No baço, foi visualizado depleção linfóide (Figura 10) 2/23 (8,70%) e infiltrado inflamatório em 2/23 (8,70%). Nos rins foram encontradas áreas de hemorragia na cortical em 1/23 (4,34%) e degeneração de epitélio tubular em 1/23 (4,34%).

Tabela 3: Achados histopatológicos em pulmão, coração, fígado, rim e baço de fetos, natimortos e neonatos de caprinos e ovinos, Recife, PE, 2006

N	Pulmão		Coração		Fígado				Rim			Baço		
	EV	In	EV	EV	Hi	De	In	NM	EV	Ci	De	EV	In	Dp
01		X	X						X	X			X	X
02	X		X		X	X								X
03	X	X			X	X	X		X			X	X	
04	X				X	X	X		X			X		
05	X	X												
06	X	X												
07								X						
08	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
09	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
10		X												
11				X		X	X							
12	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
13	X	X												
14	X	X				X								
15	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
16	X	X												
17	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
18	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
19	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
20	X													
21	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
22	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
23											X			

EV = endotélio vascular reativo; Hi = hiperemia; De = alterações degenerativas; In = infiltrado inflamatório; NM = áreas de necrose e mineralização; Ci = alterações circulatórias; Dp = depleção de células linfóides; A = autólise.

A reação do endotélio vascular e a congestão encontrada em alguns dos órgãos, não têm muito significado no diagnóstico devido a sua inespecificidade (Jones et al, 2000). Porém, são eventos encontrados em processos inflamatórios, sendo, então, sugestivos de algum tipo de infecção.

A presença de alterações degenerativas caracterizadas por vacuolização citoplasmática dos hepatócitos e do epitélio tubular renal foi relatada em fetos normais e foi associada a acúmulo de glicogênio e é um achado fisiológico. Por outro lado, a necrose de hepatócitos e de túbulos renais também é relatada em abortos infecciosos (Okano et al., 2003).

Tabela 4: Achados histopatológicos no cérebro de fetos, natimortos e neonatos de caprinos e ovinos, Recife, PE, 2006.

Fetos	Cérebro				
	Ci ¹	EV ²	Mg ³	Tr ⁴	NM ⁵
3	x	x	x	x	
4	x		x		
6	x		x		
7			x		x
8					
9					
12					
13		x	x		
22					
Total	3	2	5	1	1

¹ Ci = alterações circulatórias; ² EV = endotélio vascular reativo; ³ Mg = reação de células microgliais; ⁴ Tr = Presença de trombos; ⁵ NM = áreas de necrose e mineralização.

*As amostras de encéfalo dos fetos 1, 2, 5, 10, 11, 14 a 21 e 23 não pode ser processado devido ao avançado estado de autólise.

A depleção linfóide com reação fagocitária é um sinal de processo inflamatório, sendo, além disso, identificada a degeneração de células linfóides e migração e marginação no baço, todos característicos de inflamação (Jones et al, 2000).

Os centros germinais esplênicos podem apresentar-se hipocelulares em estados hiperimunes, associados a processos infecciosos. Infecções maciças causam linfólise das células do centro folicular, com produção de debris nucleares e exposição das células reticulares dendríticas. Os fragmentos nucleares são rapidamente removidos e o centro folicular aparece vazio (Valli, 1992).

Em 14 (60,87%) animais, não foi possível realizar o processamento histopatológico do sistema nervoso central devido ao avançado estado de autólise, tornando o cérebro liquefeito (Tabela 4). Nos nove fetos restantes foram observadas alterações circulatórias e reação do endotélio vascular em três (33,33%) e dois (22,22%) fetos, respectivamente. Em cinco (55,55%) amostras foi observada reação de células microgliais. Um feto apresentou necrose com calcificação no cérebro (Figura 11) e a mesma lesão na placenta (Figura 12). A microgliose, principalmente quando associada à necrose e mineralização, é relatada pelos autores em abortos por *T. gondii* e *Neospora caninum* (Dubey et al., 1990; Jenkins et al., 2002).

No cerebelo (3/17), além da congestão, também foram observadas áreas de hemorragia em dois animais e reação do endotélio vascular em um outro animal. Observou-se a presença de trombo intravascular no cérebro e no fígado (Figura 13) de um feto, achado este que também pode estar associado à infecção pelo *T. gondii* (Dubey et al., 1990).

Somente quatro fetos vieram acompanhados da placenta. Destes, dois apresentaram espessamento, áreas de necrose e mineralização (Figura 14), confirmado pelo exame histopatológico. Uma das placentas apresentou somente infiltrado inflamatório mononuclear (Tabela 5). A ausência da placenta para exames e diagnóstico tem sido incriminado por reduzir as possibilidades de diagnóstico das causas de abortamento (Plant et al., 1972; Pérez et al., 2003). Acredita-se que todos os agentes infecciosos causadores de aborto multiplicam-se e passam pela placenta em seu trajeto para o feto (Pérez et al., 2003). Muitos agentes infecciosos ocasionam alterações macroscópicas e microscópicas mais significativas na placenta e, às vezes, somente nesta, como pode ocorrer nos casos de infecção por *Chlamydia abortus*, *Campylobacter jejuni* e *Coxiella burnetii* e *Brucella* spp (Molello et al., 1963; Pérez et al., 2003; Szeredi et al., 2006). Para o diagnóstico do *T. gondii*, a placenta é um dos materiais preferidos para o exame histopatológico (Bueno et al., 2004).

Nos rebanhos acometidos pela toxoplasmose, observa-se o adiantamento da data prevista dos partos em um grupo de matrizes (partos prematuros) e o nascimento de animais debilitados e pouco viáveis intercalados com partos normais e expulsão de fetos mumificados. Estes achados foram observados neste estudo, inclusive a mumificação fetal que é freqüente na espécie caprina (Barberan e Marco, 1997) e foi observada em dois fetos caprinos de gestação gemelar, além de um outro caprino de gestação simples e um ovino. A mumificação do feto morto pode ser consequência de doenças genéticas, infecções virais e protozoários e insuficiências placentárias (Kennedy e Miller, 1992). Segundo Pérez et al. (2003), em pequenos ruminantes, a mumificação é observada principalmente em casos de abortamento por *Toxoplasma gondii* e pestivírus, mas deve-se fazer o diagnóstico diferencial com clamídia, Febre Q e vírus de Border (Mobini et al., 2004). Até o momento, a *Coxiella burnetii* e o vírus de Border não foram relatados no Brasil. A Clamídia, por outro lado, já foi isolada em búfalos (Freitas e Machado, 1988) e touros (Gomes et al., 2001) e há estudos sorológicos demonstrando a presença da infecção em ovinos e caprinos (Piatti et al., 2006).

Somente um feto (4,35%) apresentou lesões características de toxoplasmose, caracterizada por áreas focais de necrose e mineralização com infiltrado inflamatório circunjacente no encéfalo, placenta e fígado. Cinco (21,74%) fetos apresentaram alterações consideradas compatíveis com toxoplasmose, sendo quatro mumificados e um com foco de necrose e mineralização na placenta e no encéfalo. Alguns dos fetos examinados eram procedentes de rebanhos que foram visitados em um outro estudo e obteve-se 26,4% de sororeagentes para *T. gondii*. Este achado associado às lesões histopatológicas compatíveis com este protozoário, faz suspeitar da participação deste agente como causa de aborto em

caprinos e ovinos na região estudada. No entanto, para a confirmação desta enfermidade, outros exames laboratoriais seriam necessários, tais como, isolamento do parasita através de inoculação intraperitoneal em camundongo, imunohistoquímica e PCR.

Dois fetos apresentaram lesões macroscópicas compatíveis com a infecção por clamídia, caracterizadas por hemorragias no miocárdio e no pulmão (Jones et al, 2000; Szeredi et al., 2006). Contudo, as lesões histológicas não foram suficientes para associar os abortos a este agente.

Apesar de 10,3% das amostras de caprinos e ovinos examinadas para a pesquisa de anticorpos anti-*Chlamydophila* sp. terem sido positivos, não se pode atribuir os casos de aborto a esse agente, uma vez que 100% das amostras foram negativas na pesquisa do DNA desta bactéria.

Os agentes infecciosos foram considerados uma causa menos importante de aborto em alguns trabalhos. Engeland et al. (1998) relatou não haver conseguido isolar agente infeccioso em 95% de abortos examinados. Nos demais fetos, isolou-se *Listeria monocytogenes*, inclusive de descargas vaginais de uma cabra. Os autores também relacionaram casos de aborto a sorologia positiva para *T. gondii*, mas não encontraram evidência de infecção por *Neospora caninum* ou *Chlamydophila abortus*.

Quanto ao aborto por *Brucella* sp, os resultados deste estudo descartam a participação desta bactéria nas falhas reprodutivas nas propriedades estudadas, uma vez que todos os animais testados independente de terem abortado ou não, foram negativos aos testes sorológicos utilizados no diagnóstico da infecção. Outro achado clínico frequentemente relatado na brucelose ovina, além dos abortos, retenção de placenta e endometrite nas fêmeas, é a epididimite nos machos que pode ser detectada pela palpação da cabeça, corpo e cauda do epidídimo (Blasco e Barberan, 1990). Contudo, este sinal clínico não foi observado ao exame clínico dos testículos dos reprodutores das propriedades visitadas, confirmando os achados dos exames sorológicos que excluem a doença nos rebanhos.

Outros fatores associados a ocorrência de aborto e não avaliados neste estudo, podem estar presentes e serem causa dos mesmos. Condições ambientais, como iluminação nos alojamentos dos animais e presença de concentrações altas de animais são relacionadas a ocorrência de aborto (Engeland et al., 1998). Segundo Medeiros et al. (2005) a maioria dos casos de morte perinatal está associada a falhas de manejo.

As causas nutricionais, metabólicas e tóxicas também podem estar implicadas na etiologia dos abortos (Mobini et al., 2004). Grande parte das criações de caprinos e ovinos em

alguns estados da região Nordeste não possuem um manejo nutricional diferenciado para as fêmeas em final de gestação e lactação (Medeiros et al., 2005). Um alto percentual de aborto tem sido observado na época seca (Silva e Silva, 1983). Há, ainda, numerosas plantas na região que têm efeito abortivo, como *Aspidosperma pyrifolium* (“pereiro”) (Nóbrega Jr. et al., 2005).

Este é o primeiro estudo de casos de aborto no estado de Pernambuco incluindo a tentativa de diagnóstico etiológico por métodos histológicos e PCR para *Chlamydophila* sp. A falta da placenta entre o material enviado e avançado estado de autólise das amostras contribuíram significativamente para que não fosse possível determinar o agente etiológico na maioria dos casos. Porém, alguns fetos enviados com a placenta apresentavam lesões histopatológicas de aborto por *T. gondii*, o que alerta para a possível importância deste agente nos abortamentos em caprinos e ovinos.

CONCLUSÃO

Apesar das limitações, o *Toxoplasma gondii* é o agente infeccioso envolvido como causa de abortos nos rebanhos estudados. O diagnóstico etiológico das causas de aborto em caprinos e ovinos é limitado pela má conservação das amostras e pela falta de encaminhamento da placenta. Os programas sanitários devem incluir a educação de criadores e veterinários que atuam na caprino e ovinocultura para alertar sobre o material adequado a ser enviado para diagnóstico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBERAN, M.; MARCO, J.C. Patogenia, cuadro clinico y lesional-Toxoplasmosis. **Revista Ovis: Tratado de Patologia y Produccion Ovina**, Madrid, n. 52, p. 35-49, septiembre 1997.

BARROS, E.E.L. Considerações sobre a produção de caprinos e ovinos no Brasil. Disponível na Internet: <http://www.cico.rj.gov.br>, capturado em 25/05/2004.

BLASCO, J.M.; BARBERAN, M. Epidemiologia, patogenia y cuadro clinico - Brucelosis. **Revista Ovis: Tratado de Patologia y Producción Ovina**, Madrid, n. 8, p.25-32, mayo 1990.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Programa Nacional de Controle e erradicação da Brucelose e Tuberculose**. Disponível na Internet: <http://www.agricultura.gov.br>, capturado em 10/07/2006, On line.

BUENO, J.P.; GOZALO, A.Q.; PÉREZ, V.P.; GARCIA, G.A.; FERNÁNDEZ, E.C.; MORA, L.M.O. Evaluation of ovine abortion associated with *Toxoplasma gondii* in Spain by different diagnostic techniques. **Veterinary Parasitology**, v.121, n.1-2, p.33-43, 2004.

- CAMPERO, C.M.; ANDERSON, M.L.; WALKER, R.L.; BLANCHARD, P.C.; BARBANO, L.; CHIU, P.; et al. Immunohistochemical identification of *Campylobacter fetus* in natural cases of bovine and ovine abortion. **Journal of Veterinary Medicine Series B**, v.52, n.3, p.138-141, 2005.
- CARO, M.R.; BUENDIA, A.J.; GALLEGO, M.C.; SALINAS, J. Patogenia y cuadros clinicos. **Ovis Aula Veterinaria (Clamidiosis)**, Madrid, n.37, p.23-39, 1995.
- CARTER, G. R. **Fundamentos de Bacteriologia e Micologia Veterinária**. 1º. Ed. São Paulo: Roca, 1986. 249p.
- CHOMCZYNSKI, P. A reagent for the single step simultaneous isolation of RNA, DNA and proteins from cells and tissue samples. **Biotechniques**, v.15, p.532-537, 1993.
- DUBEY, J.P.O.; SONN, R.J.O.; HEDSTROM, O.O.; SNYDER, S.P.O.; LASSEN, E.D. Sorologic and histologic diagnosis of toxoplasmic abortion in sheep in Oregon. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.196, n.2, p.291-294, 1990.
- ENGELAND, I.V.O.; WALDELAND, H.O.; ANDRESEN, O.O.; LOKEN, T.O.; BJÖRKMAN, C.O.; BJERKAS, I. Foetal loss in dairy goats: an epidemiological study in 22 herds. **Small Ruminant Research**, v.30, n.1, p.37-48, 1998.
- FREITAS, J.A.O.; MACHADO, R.D. Isolamento de *Chlamydia psittaci* em búfalos abatidos para consumo em Belém, Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.8, n.3/4, p.43-50, 1988.
- GOMES, M.J.P.O.; WALD, V.B.O.; MACHADO, R.D.O.; SILVEIRA, M.C. Isolamento de *Chlamydia psittaci* em touros com vesiculite seminal, no Rio Grande do Sul. **A Hora Veterinária**, v., n.119, p.43-46, 2001.
- HARTLEY, J.C.; KAYE, S.; STEVENSON, S.; et al. PCR detection and molecular identification of *Chlamydiaceae* species. **Journal of Clinical Microbiology**, v.39, p.3072-3079, 2001.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível na Internet: <http://www.sidra.ibge.gov.br>, capturado em 10/07/2006, On line.
- INNES, E.A. & REDONDO, M.I.R. Diagnostico. **Ovis Aula Veterinaria (Toxoplasmosis)**, Madrid, n. 52, p. 51-56, 1997.
- JENKINS, M.; BASZLER, T.; BJORKMAN, C.; et al. Diagnosis and seroepidemiology of *Neospora caninum*-associated bovine abortion. **International Journal for Parasitology**, v.32, n.5; p.631-636, 2002.
- JONES, T.C.; HUNT, R.D.; KING, N.W. **Patologia Veterinária**, 6ª ed., São Paulo: Manole, 2000, 1415p.
- KENNEDY e MILLER, 1992. The Reproductive System. In: JUBB, K.V.F.; KENNEDY, P.C.; PALMER, N. **Pathology of Domestic Animals**. 3a. ed., v.3, p. - . 1992.
- KIRKBRIDE, C.A. **Laboratory diagnosis of livestock abortion**. 3ª ed. Iowa State University Press 1990; 260 p. Ames.
- LEAL, T.M.O.; QUIRIN, R.O.; GUIMARÃES FILHO, C. Estudo do aborto caprino sob condições extensivas de criação no semi-árido baiano. **Pesquisa em Andamento CPATSA**, Petrolina, n.69, 3p. 1992.
- MEDEIROS, J.M.O.; TABOSA, I.M.O.; SIMÕES, S.V.D.O.; et al. Mortalidade perinatal em cabritos no semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.4, p., 2005.

- MOBINI, S.; HEATH, A.M.; PUGH, D.G. Teriogenologia de Ovinos e Caprinos. In: PUGH, D.G. **Clínica de Ovinos e Caprinos**. Ed. Roca. p.145-208. 2004.
- MOLELLO, J.A.; JENSEN, R.O.; COLLIER, J.R. et al. Placental pathology. III. Placental lesions of sheep experimentally infected with *Brucella abortus*. **American Journal of Veterinary Research**, v.24, n.102, p.915-922, 1963.
- NÓBREGA JR, J.E.; RIET-CORREA, F.O.; NÓBREGA, R.S. et al. Mortalidade perinatal em cordeiros no semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.3, 2005.
- OKANO, W.O.; BRACARENSE, A.P.R.F.L.O.; REIS, A.C.F.O.; ALFIERI, A.A. Achados histológicos em fetos bovinos abortados e não abortados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootécnica**, Belo Horizonte, v. 55, n. 2, p. 223-225, 2003.
- PÉREZ, A. L.; MORENO, B.; ADURIZ, G. Necropsia y toma de muestras de abortos ovinos. **Revista Ovis: Tratado de Patología y Produccion Ovina**, Madrid, n. 86, p. 65-76, mayo 2003.
- PIATTI, R.M.; SCARCELLI, E.P.; GENOVEZ, M.E. Pesquisa de anticorpos anti-*Chlamydophila* em caprinos e ovinos. **O Biológico**, v.68, sup.2 (19^o. RAIB), p.138-140, 2006.
- PINHEIRO, R. R. et al., Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte – MG, v. 52, n. 5, p 534-543, 2000.
- PLANT, J.W.; BEH, K.J.; ACLAND, H.M. Laboratory findings from ovine abortion and perinatal mortality. **Australian Veterinary Journal**, v.48, p.558-561, 1972.
- POUDEVIGNE, F.; INÁCIO NETO, A. ; CHARLES, T. P. Observações sobre epidemiologia dos abortos em caprinos do distrito de Massaroca, Juazeiro – BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 21, 1988, Salvador – BA. Programa e anais... Salvador – BA: SBMV, 1988.
- PROPHET, E. B. ; MILLS, B. ; ARRINGTON, J. B. ; SOBIN, L. H. **Laboratory Methods in Histotechnology**. Washington, American Registry of Pathology, 1992.
- RIET-CORREA, F.; MÉNDEZ, M.C. Mortalidade perinatal em ovinos In: RIET-CORREA, F. et al. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. 2^a ed., v.2, São Paulo: Varela, 2001, cap. 6, p. 417-425.
- ROSENBERGER, G. **Exame Clínico dos Bovinos**. 3^oed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993, 419p.
- SCHWARZE, G.M. W. **Embriologia veterinaria**. Ed. Acribia, Zaragoza, 1970.
- SILVA, A.V.O.; CUNHA, E.L.P.O.; MEIRELES, L.R. et al. Toxoplasmose em ovinos e caprinos: estudo soropidemiológico em duas regiões do Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.1, p.115-119, 2003.
- SILVA, M.U.D.; SILVA, E.D.F. Possíveis causas de aborto em caprinos. Diagnóstico, tratamento, Profilaxia. **Comunicado Técnico EMBRAPA**, Sobral, n.12, 11p. 1988.
- SIVACHELVAN, M.N.; ALI, M.G.; CHIBUZO, G.A. Foetal age estimation in sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v.19, p.69-76, 1996.
- SOUZA, D. M. B. Avaliação ultra-sonográfica do crescimento fetal em caprinos. Recife, 2000. 54p. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária, Área de concentração: Reprodução Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

SZEREDI, L.; JÁNOSI, S., TENKE, M.; TEKES, L.; BOZSÓ, M.; DEIM, Z.; MOLNÁR, T. Epidemiological and pathological study on the causes of abortion in sheep and goats in Hungary (1998-2005). **Acta Veterinaria Hungarica**, v.54, n.4, p. 503-515, 2006.

VALLI, 1992. The Hemocitopoietic System. In: Jubb, KVF; Kennedy, P.C.; Palmer, N. **Pathology of Domestic Animals**, 3a.ed, v.3, p., 1992.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. ; XIMENES, L. F. **Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 50p, 1998.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este foi o primeiro estudo realizado no estado de Pernambuco que aborda os aspectos de diagnóstico das causas infecciosas de aborto em caprinos e ovinos, por meio do cálculo da frequência da infecção pela *Chlamydophila* spp e *Toxoplasma gondii*, além de identificar os fatores de risco associados a estas infecções em criatórios no estado de Pernambuco. O diagnóstico das causas de aborto é um desafio em todo o mundo, especialmente onde os recursos são escassos e o acesso aos centros de pesquisa é difícil como acontece na região estudada. Por isso, é necessário criar condições que favoreçam a aproximação entre o criador e o técnico para que as informações possam ser devidamente repassadas para ampliar as possibilidades de diagnóstico da etiologia dos abortos de origem infecciosa.

Existem, ainda, muitos outros agentes a serem pesquisados e que podem estar envolvidos como causa de abortos em pequenos ruminantes na região estudada e para isso, devem-se aprimorar as técnicas de diagnóstico realizadas para que o estudo de suas causas seja mais abrangente. Justifica-se a implementação de uma rotina de métodos diretos e indiretos em laboratórios especializados para ampliar e diversificar as técnicas de acordo com a suspeita clínica. Existe, também, a necessidade de uma maior vigilância das falhas reprodutivas nestas espécies pois as perdas econômicas advindas destes distúrbios são reconhecidamente grandes em todo o estado de Pernambuco e em outros Estados da região Nordeste do país.

A obtenção de informações sobre a ocorrência dos agentes infecciosos mais frequentes na região Nordeste é de essencial importância para a estruturação de Programas Sanitários e a adoção de medidas eficazes de prevenção e controle para reduzir os prejuízos em decorrência do envolvimento desses agentes em falhas reprodutivas em pequenos ruminantes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHA, P.N. e SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmissibles comunes al hombre y a los animales**. 2ª. ed. Organización Panamericana de la Salud, 1986.
- ACLAND, H.M. Sistema Reprodutor da Fêmea. In: Carlton, W.W.; McGavin, M.D. **PATOLOGIA VETERINÁRIA ESPECIAL DE THOMSON**, 2a. ed., p.541-572, 1998.
- ALVES, C.J.; VASCONCELOS, S.A.; NAVARRO et al. Avaliação dos níveis de aglutininas anti-toxoplasma em soros de caprinos de cinco centros de criação do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.4, n.2, p.75-77. 1997
- AMIN, J.D.; WILSMORE, A.J. Studies on the early phase of the pathogenesis of ovine enzootic abortion in the non-pregnant ewe. **British Veterinary Journal**. London, v. 151, n. 2, p. 141-155, 1995.
- APPLEYARD, W.T.; AITKEN, I.D.; ANDERSON, I.E. Attempted venereal transmission of *Chlamydia psittaci* in sheep. **The Veterinary Record**, v.116, n.20, p.535-538, 1985.
- ARAÚJO, F. R. et al. Levantamento sorológico para *Toxoplasma gondii* em caprinos na microrregião de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Revista Ensaios e Ciência**, Campo Grande-MS, v. 2, n. 2, p.141-148, 1998.
- BARBERAN, M.; MARCO, J.C. Patogenia, cuadro clinico y lesional-Toxoplasmosis. **Revista Ovis: Tratado de Patologia y Produccion Ovina**, Madrid, n. 52, p. 35-49, septiembre 1997.
- BARRON, A.L. **Microbiology of Chlamidia**. Ed. CRC Press Inc. Boca Raton, 1988. 250 p.
- BARROS, E.E.L. Considerações sobre a produção de caprinos e ovinos no Brasil. Disponível na Internet: <http://www.cico.rj.gov.br>, capturado em 25/05/2004.
- BEER, J.; WEHR, J. Infecções por Clamídias. (Cap.21). In: BEER, J. **Doenças Infeciosas em Animais Domésticos**. v. 1, São Paulo: Ed. Roca, p. 390-409. 1988.
- BERNSTEIN, M.D. e YAAKOBOVITZ, J. The identification and preventions of venereal transmission of *Chlamydia psittaci* in sheep. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, v.45, n.3, 1990.
- BLASCO, J.M.; BARBERAN, M. Epidemiologia, patogenia y cuadro clinico - Brucelosis. **Revista Ovis: Tratado de Patologia y Producción Ovina**, Madrid, n. 8, p.25-32, mayo 1990.
- BOREL, N.; DOHERR, M.G. ; VRETOU, E. ; et al. Seroprevalence for ovine enzootic abortion in Switzerland. **Preventive Veterinary Medicine**, v.65, n.3-4, p.205-216, 2004.
- BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Programa Nacional de Controle e erradicação da Brucelose e Tuberculose**. Disponível na Internet: <http://www.agricultura.gov.br>, capturado em 10/07/2006, On line.
- BUENDÍA et al., 1995
- BUENDIA, A.J.; CUELLO, F.; DEL RIO, L.; et al.. Field evaluation of a new commercially available ELISA based on a recombinant antigen for diagnosing *Chlamydophila abortus* (*Chlamydia psittaci* serotype 1) infection. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 78, n. 3, p. 229-239, 2001.

- BUENDIA, A.J.; MARTINEZ, C.M.; ORTEGA, N.; et al. Natural killer (NK) cells plays a critical role in the early innate immune response to *Chlamydomphila abortus* infection in mice. **Journal of Comparative Pathology**, London, v. 130, n. 1, p. 48-57, 2004.
- BUENO, J.P.; GOZALO, A.Q.; PÉREZ, V.P.; GARCIA, G.A.; FERNÁNDEZ, E.C.; MORA, L.M.O. Evaluation of ovine abortion associated with *Toxoplasma gondii* in Spain by different diagnostic techniques. **Veterinary Parasitology**, v.121, n.1-2, p.33-43, 2004.
- BURRIEL, A.R.; VOUGIOUKA, O.M.; BUTSINI, S. et al. A serologic investigation of some causes of reproductive failure among small ruminants in Greece. **Online Journal of Veterinary Research**, v.6, p.57-63, 2002.
- BUXTON, D.; ANDERSON, I.E.; LONGBOTTOM, D.; et al. Ovine chlamydial abortion: characterization of the inflammatory immune response in placental tissues. **Journal of Comparative Pathology**. London, v.127 n. 2-3, p. 133-141; 2002.
- BUXTON, D.; BARLOW, R.M.; FINLAYSON, J.; et al. Observations on the pathogenesis of *Chlamydia psittaci* infection of pregnant sheep. **Journal of Comparative Pathology**, London, v. 102, n. 2; p. 221-237, 1990.
- CAMARGO, M. E. Diagnóstico sorológico da toxoplasmose na gravidez. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.21, n. 11, p. 341-346, 1975.
- CAMARGO, M. E. Introdução às técnicas de imunofluorescência. **Revista Brasileira de Patologia Clínica**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 143-169, 1974.
- CAMPERO, C.M.; ANDERSON, M.L.; WALKER, R.L.; BLANCHARD, P.C.; BARBANO, L.; CHIU, P.; et al. Immunohistochemical identification of *Campylobacter fetus* in natural cases of bovine and ovine abortion. **Journal of Veterinary Medicine Series B**, v.52, n.3, p.138-141, 2005.
- CARO, M.R.; BUENDIA, A.J.; GALLEGO, M.C.; SALINAS, J. Patogenia y cuadros clinicos. **Ovis Aula Veterinaria (Clamidiosis)**, Madrid, n.37, p.23-39, 1995.
- CARTER, G. R. **Fundamentos de Bacteriologia e Micologia Veterinária**. 1º. Ed. São Paulo: Roca, 1986. 249p.
- CAVALCANTE, A. C. R. e XIMENES L. J. F. Toxoplasmose Caprina. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília – DF, Ano 5 , n. 17, p.34-36, 1999.
- CAVIRANI, S.; CABASSI, C.S. ; DONOFRIO, G. et al. Association between *Chlamydia psittaci* seropositivity and abortion in Italian dairy cows. **Preventive Veterinary Medicine**, v.50, n.1-2, p.145-151, 2005.
- CHANTON-GREUTMANN, H.; THOMA, R.; CORBOZ, L. et al. Aborte beim kleinen wiederkauer in der Schweiz: Untersuchungen Wahrend zwei Ablammperioden (1996-1998) unter besonderer Beachtung des Chlamydienabortes. **Schweizer Archiv fur Tierheilkunde**, v.144, n.9, p.483-492, 2002.
- CHARTIER, C.; BEZIAUD, E.; BUZONI, et al. Enquete sero-epidemiologique sur les avortements infectieux des caprins en region Poitou-Charentes. **Revue de Medicine Veterinaire**, Toulouse, v. 148 n. 6, p. 489-496, 1997. (resumo)
- CHATTOPADHYAY et al., 2001
- CHIARI, C. A. et al. Soro-epidemiologia da Toxoplasmose caprina em Minas Gerais, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 39, 587-609, 1987.

- CHIOCCO, D.; TROIANO, P.; CAVALIERE, N. Diffusione della chlamydiosi come cause di aborto in allevamenti ovi-caprini della Puglia e della Basilicata. **Práxis Veterinária Milano**. Milan, v.13, n.3, p.21-22, 1992.
- CHOMCZYNSKI, P. A reagent for the single step simultaneous isolation of RNA, DNA and proteins from cells and tissue samples. **Biotechniques**, v.15, p.532-537, 1993.
- COELHO, R.A.L.; KOBAYASHI, M.; CARVALHO JUNIOR, L.B. Prevalence of IgG antibodies specific to *Toxoplasma gondii* among blood donors in Recife, Northeast Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.45, n.4, p.229-231, 2003.
- CREELAN, J.L.; BJORSON, A.J.; MEEHAN, B.M.; et al. Characterisation of strain-specific sequences from an abortifacient strain of ovine *Chlamydia psittaci* using subtraction hybridisation. **FEMS Microbiology Letters**, Amsterdam, v. 171, n. 1, p. 17-25, 1999.
- CUELLO, F.; CARO, M.R.; SALINAS, J. Epidemiologia. **Ovis Aula Veterinaria (Clamidiosis)**, Madrid, n. 37, p. 41-51, 1995.
- DAGNALL, G.J.R.; WILSMORE, A.J. A simple staining method for the identification of chlamydial elementary bodies in the fetal membranes of sheep affected by ovine enzootic abortion. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 21, n. 3, p. 233-239, 1990.
- DEL RÍO, L.; BUENDÍA, A.J.; SANCHÉZ, J.; et al. *Chlamydia abortus* (*Chlamydia psittaci* serotype 1) clearance is associated with the early recruitment of neutrophils and CD8+ T cells in a mouse model. **Journal of Comparative Pathology**, London, v. 123, n. 2-3, p. 171-181, 2000.
- DONN et al. 1997
- DUBEY, 1988.
- DUBEY, J.P. Advances in the life cycle of *Toxoplasma gondii*. **International Journal for Parasitology**, v.28, p.1019-1024, 1998.
- DUBEY, J. P. e ADAMS, D. S. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in dairy goats from 1982 to 1984. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 196, p. 295-296, 1990.
- DUBEY, J. P. e BEATTIE, C. P. **Toxoplasmosis of animals and man**. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida, 220p, 1988.
- DUBEY, J.P. ; SONN, R.J. ; HEDSTROM, O. ; SNYDER, S.P. ; LASSEN, E.D. Sorologic and histologic diagnosis of toxoplasmic abortion in sheep in Oregon. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.196, n.2, p.291-294, 1990.
- DUBEY, J.P.; KIRKBRIDE, C.A. Toxoplasmosis and other causes of abortion in sheep from north central United States. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.196, n2, p.287-290, 1990.
- ELENI, C.; CROTTI, S.; MANUALI, E., et al. Detection of *Neospora caninum* in an aborted goat foetus. **Veterinary Parasitology**, v.123, p.271-274, 2004.
- ENGELAND, I.V. ; WALDELAND, H. ; ANDRESEN, O. ; LOKEN, T. ; BJÖRKMAN, C. ; BJERKAS, I. Foetal loss in dairy goats: an epidemiological study in 22 herds. **Small Ruminant Research**, v.30, n.1, p.37-48, 1998.
- ENTRICAN, G. Immune regulation during pregnancy and host-pathogen interactions in infectious abortion. **Journal of Comparative Pathology**, London, v. 126, n. 2/3, p. 79-94, 2002.

- ENTRICAN, G.; BROWN, J.; GRAHAM, S. Cytokines and the protective host immune response to *Chlamydia psittaci*. **Comparative Immunology Microbiology Infectious Diseases**, Oxford, v. 21, n. 1, p. 15-26, 1998.
- ENTRICAN, G.; BUXTON, D.; LONGBOTTOM, D. *Chlamydial* infection in sheep: immune control versus fetal pathology. **Journal of the Royal Society Medicine**. London, v. 94, n. 6, p. 273-277, 2001.
- EVERETT, K.D. Chlamydia and Chlamydiales: more than meets the eye. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 75, n. 2, p. 109-126, 2000.
- EVERETT, K.D.E.; BUSH, R.M.; ANDERSEN, A.A. Emended description of the order *Chlamydiales*, proposal of *Parachlamydiaceae* fam. nov. and *Simkaniaceae* fam. nov., each containing one monotypic genus, revised taxonomy of the family *Chlamydiaceae*, including a new genus and five new species, and standards for the identification of organisms. **International Journal of Systematic Bacteriology**, Reading, v. 49, p. 415-440, 1999.
- FREITAS, J.A.; MACHADO, R.D. Isolamento de *Chlamydia psittaci* em búfalos abatidos para consumo em Belém, Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3-4, p. 43-50, 1988.
- FRENKEL, J.K. Toxoplasmosis in human being. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.196, n.2, p.240-248, 1990a.
- FRENKEL, J.K. Transmisión of toxoplasmosis and the role of immunity in limiting transmisión and iones. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.195, n.2, p.233-240, 1990b.
- FREYRE, A.; BONINO, J.; FALCÓN, J. et al. The incidence and economic significance of ovine toxoplasmosis in Uruguay. **Veterinary Parasitology**, v.73, p.13-15, 1997.
- GARCIA, J.L. et al. Soroprevalência do *Toxoplasma gondii*, em suínos, bovinos, ovinos e eqüinos, e sua correlação com humanos, felinos e caninos, oriundos de propriedades rurais do Norte do Paraná-Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.1, p.91-97, 1999.
- GARCÍA-PÉREZ, A. L.; MORENO, B.; ADURIZ, G. Necropsia y toma de muestras de abortos ovinos. **Revista Ovis: Tratado de Patología y Produccion Ovina**, Madrid, n. 86, p. 65-76, mayo 2003.
- GARCÍA-VÁZQUEZ, Z.; ROSARIO-CRUZ, R.; SOLORZANO-SALGADO, M. Prevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* in sheep and goats in three states of Mexico. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 10, n. 1, p. 25-29, 1990.
- GOMES, M.J.P. Isolamento e identificação de *Chlamydia psittaci* de reprodutores bovinos com adenite vesicular, no Estado do Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Medicina Veterinária, 1991. 100 p.
- GOMES, M.J.P. ; WALD, V.B. ; MACHADO, R.D. ; SILVEIRA, M.C. Isolamento de *Chlamydia psittaci* em touros com vesiculite seminal, no Rio Grande do Sul. **A Hora Veterinária**, v., n.119, p.43-46, 2001.
- GONDIM, L. F. P. et al. Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in goats, sheep, cattle, and water buffaloes in Bahia State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 82, n. 3, p. 273-276, 1999.
- GRIFFITHS, P.C.; PHILIPS, H.L.; DAWSON, M. et al. Antigenic and morphological differentiation of placental and intestinal isolates of *Chlamydia psittaci* of ovine origin. **Veterinary Microbiology**. Amsterdam, v. 30, n. 2-3, p. 165-177, 1992.

- HADLEY, K.M.; CARRINGTON, D.; FREW, C.E.; et al. Ovine chlamydiosis in an abattoir worker. **Journal of Infection**. Oxford, v. 25, n. 1, p. 105-109, 1992.
- HARTLEY, J.C.; KAYE, S.; STEVENSON, S.; et al. PCR detection and molecular identification of *Chlamydiaceae* species. **Journal of Clinical Microbiology**, v.39, p.3072-3079, 2001.
- HARTLEY, W. J. e KATER, J. C. The pathology of *Toxoplasma* infection in the pregnant ewe. **Res. Vet. Sci.** , 4, 326, 1963.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível na Internet: <http://www.sidra.ibge.gov.br>, capturado em 10/07/2006, On line.
- IGAYARA-SOUZA, C.A.; GENOVEZ, M.E.; FERREIRA, F.; et al. Ocorrência de anticorpos anti-*Chlamydia* em bovinos e avaliação de possível relação com distúrbios reprodutivos em São Paulo – Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.28, n.1, p.28-33, 2004.
- INNES, E.A. & REDONDO, M.I.R. Diagnostico. **Ovis Aula Veterinaria (Toxoplasmosis)** , Madrid, n. 52, p. 51-56, 1997.
- JAIME et al., 2001
- JENKINS, M.; BASZLER, T.; BJORKMAN, C.; et al. Diagnosis and seroepidemiology of *Neospora caninum*-associated bovine abortion. **International Journal for Parasitology**, v.32, n.5; p.631-636, 2002.
- JEYAKUMAR, C. Chlamydial abortion in goats in the Umzimkulu district of Eastern Cape. **Journal of the South African Veterinary Association**, Pretoria, v. 72, n. 2, p. 63, 2001.
- JONES, G.E.; LOW, J.C.; MACHELL, J.; et al. Comparison of five tests for the detection of antibodies against chlamydial (enzootic) abortion of ewes. **Veterinary Record**, London, v.141, n. 7, p. 164-168, 1997.
- JONES, T.C.; HUNT, R.D.; KING, N.W. **Patologia Veterinária**. 6ª. ed. São Paulo: Ed. Manole. 2000. 1415 p.
- KENNEDY e MILLER, 1992. The Reproductive System. In: JUBB, K.V.F.; KENNEDY, P.C.; PALMER, N. **Pathology of Domestic Animals**. 3a. ed., v.3, p. - . 1992.
- KIRKBRIDE, C.A Diagnosis in 1,784 ovine abortions and stillbirths. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Turlock, v. 5, n. 3, p. 398-402, 1993.(resumo)
- KIRKBRIDE, C.A. **Laboratory diagnosis of livestock abortion**. 3ª ed. Iowa State University Press 1990; 260 p. Ames.
- KLUN, I. et al. Cross-sectional survey on *Toxoplasma gondii* infection in cattle, sheep and pigs in Serbia: seroprevalence and risk factors. **Veterinary Parasitology**, v.135, n2, p.121-131, 2006.
- LANGONI, H. et al. Inquérito soropidemiológico para a toxoplasmose em ovinos no Estado de São Paulo, Brasil. **O Biológico**, São Paulo, v.61, n.1, p.35-39,1999.
- LAUAR, N. M. Toxoplasmose. In: Gonçalves, C. A. et. al. **Zoonoses**. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral – CATI, 21p, 1995 (Manual, 31).
- LEAL, T.M. ; QUIRIN, R. ; GUIMARÃES FILHO, C. Estudo do aborto caprino sob condições extensivas de criação no semi-árido baiano. **Pesquisa em Andamento CPATSA**, Petrolina, n.69, 3p. 1992.

- LEITE, E.R. Importância econômica da produção de caprinos e ovinos no Nordeste Brasileiro. **Sistema de Produção de Caprinos e Ovinos de Corte para o Nordeste Brasileiro**. EMBRAPA. Disponível na Internet: <http://www.cnpc.embrapa.br/importancia.htm>. Capturado em 20/10/2006.
- LEONARD, C.; CALDOW, G.J.; GUNN, G.J. An estimate of the prevalence of enzootic abortion of ewes in Scotland. **Veterinary Record**, London, v. 133, n. 8, p. 180-183, 1993.
- LINHARES, G.F.C. et al. Anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos no município de Goiânia: levantamento sorológico. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, Goiânia, v.20, n. 1, p.31-37, 1990.
- LÔBO, R.N.B. Raças e Cruzamentos para produção de carne Caprina e Ovina. **Sistema de Produção de Caprinos e Ovinos de Corte para o Nordeste Brasileiro**. EMBRAPA. Disponível na Internet: <http://www.cnpc.embrapa.br/racas.htm>. Capturado em 20/10/2006.
- LONGBOTTOM, D.; FAIRLEY, S.; CHAPMAN, S.; et al. Serological diagnosis of ovine enzootic abortion by enzyme-linked immunosorbent assay with a recombinant protein fragment of the polymorphic outer membrane protein POMP90 of *Chlamydophila abortus*. **Journal of Clinical Microbiology**, Washington, v. 40, n. 11, p. 4235-4243, 2002.
- LUZON, M.; ALONSO, A. e GOZALO, A.Q. Etiologia y biología - Toxoplasmosis. **Revista Ovis: Tratado de Patología y Produccion Ovina**, Madrid, n. 52, p. 11-17, septiembre 1997.
- LUZON, M.; MIRO, G. e GOZALO, A. Epidemiologia - Toxoplasmosis. **Revista Ovis: Tratado de Patología y Produccion Ovina**, Madrid, n. 52, p. 19-32, septiembre 1997.
- MACHADO, T. M. M. e LIMA, J. D. Freqüência de anticorpos anti-*T. gondii* em caprinos criados sob diferentes formas de exploração no Estado de Minas Gerais. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 39, n. 2, p. 255-264, 1987.
- MAINAR-JAIME, R.C.; CRUZ, C.; BOLAND, J.A.V. Epidemiologic study of chlamydial infection in sheep animal farms in Madrid, Spain. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 28, n. 2, p. 131-138, 1998.
- MAINAR et al., 1996.
- MAINARDI et al, 2003
- MALIK, M.A.; DREESEN, D.W.; DE LA CRUZ, A. Toxoplasmosis in sheep in northeastern United States. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.196, n.2, p.263-265, 1990.
- MAINAR, R.C. et al. Prevalence of agglutinating antibodies to *Toxoplasma gondii* in small ruminants of the Madri Region, Spain, and identification of factors influencing seropositivity by multivariate analysis. **Veterinary Research Communications**, Amsterdam, v.20, n.2, p.153-159, 1996.
- MARKEY, B.K.; MCNULTY, M.S.; TODD, D. Comparison of serological tests for the diagnosis of Chlamydia psittaci infection of sheep. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 36, n. 3-4, p. 233-252, 1993.
- MARTINS, C. S. e VIANA, J. A. Toxoplasmose – o que todo profissional de saúde deve saber. **Clínica Veterinária**, São Paulo, Ano III, n. 15, p33-37, 1998.
- MARTINS, J.R., et al. Ocorrência de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* em ovinos no município de Livramento, RS: prevalência e implicações epidemiológicas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Rio Grande do Sul, v.4, n.1, p.27-29, 1998.

- MASALA, G. et al. Survey of ovine and caprine toxoplasmosis by IFTA and PCR assays in Sardinia, Italy. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v.117, n. 1/2, p.15-21, 2003.
- MASALA, G.; PORCU, R.; SANNA, G.; et al. Role of *Chlamydia abortus* in ovine and caprine abortion in Sardinia, Italy. **Veterinary Research Communication**, v.29, sup.1, p.117-123, 2005.
- McCAFFERTY, M.C. The development of proliferative responses of ovine peripheral blood mononuclear cells to *Chlamydia psittaci* during pregnancy. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v. 41, n. 1-2, p. 173-180, 1994.
- McEWEN, A.D.; LITTLEJOHN, A.I.; FOGGIE, A. Enzootic Abortion in ewes - Some aspects of infection and resistance. **The Veterinary Record**, v.63, n.30, p.489-492, 1951.
- MEDEIROS, J.M. ; TABOSA, I.M. ; SIMÕES, S.V.D. ; et al. Mortalidade perinatal em cabritos no semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.4, p., 2005.
- MOBINI, S.; HEATH, A.M.; PUGH, D.G. Teriogenologia de Ovinos e Caprinos. In: PUGH, D.G. **Clínica de Ovinos e Caprinos**. Ed. Roca. p.145-208. 2004.
- MOELLER, R.B.J.R. Causes of caprine abortion: diagnostic assessment of 211 cases (1991-1998). **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Turlock, v. 13, n. 3, p. 265-270, 2001.
- MOLELLO, J.A.; JENSEN, R. ; COLLIER, J.R. et al. Placental pathology. III. Placental lesions of sheep experimentally infected with *Brucella abortus*. **American Journal of Veterinary Research**, v.24, n.102, p.915-922, 1963.
- NASCIMENTO, E.F.; SANTOS, R.L. **Patologia da Reprodução dos Animais Domésticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara – Koogan, 2003. 132 p.
- NIETFELD, J.C. Chlamydial infections in small ruminants. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 17, n. 2, p. 301-314. 2001.
- NIEUWOF, G.J.; BISHOP, S.C. Costs of major endemic diseases of sheep in Great Britain and the potential benefits of reduction in disease impact. **Animal Science**, v.81, p.23-29, 2005
- NÓBREGA JR, J.E.; RIET-CORREA, F. ; NÓBREGA, R.S. et al. Mortalidade perinatal em cordeiros no semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.3, 2005.
- OIE - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL. Enzootic abortion of ewes (ovine chlamydiosis). **Manual of Standards for diagnostic tests and vaccines**. 4^a. ed., 2004. Disponível em <<http://www.oie.int/eng/normes/mmanual.>> Acesso em: 11 out.2004.
- OIE - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE ANIMAL. Toxoplasmosis. **Manual of Standards for diagnostic tests and vaccines**. 4^a. ed., 2004. Disponível em <<http://www.oie.int/eng/normes/mmanual.>> Acesso em: 11 out.2004.
- OKANO, W. ; BRACARENSE, A.P.R.F.L. ; REIS, A.C.F. ; ALFIERI, A.A. Achados histológicos em fetos bovinos abortados e não abortados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootécnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 2, p. 223-225, 2003.
- OLIVEIRA, A. A.; BEVILACQUA, P. D. & PINTO, P. S. A. Principais protozoários transmissíveis por produtos de origem animal. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, n. 43, p 5-14, 2004.
- OLIVEIRA, M. P. B. et al. Prevalência de anticorpos antitoxoplasma em caprinos da sub-região da zona da mata do estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 4, n. 2, p.195, 1995.

OLIVEIRA-SEQUEIRA et al., 1993.

ÖNGÖR, H.; ÇETINKAYA, B.; AÇIK, M.N.; KARAHAN, M.; BULUT, H. Detection of *Chlamydia abortus* in ovine milk immunomagnetic separation-Polymerase Chain Reaction. **Journal of Veterinary Medicine Series B**, Berlin, v. 51, n. 1, p. 43-45, 2004.

OPEL, U. et al. A survey of the prevalence of *Toxoplasma* infection in goats in New Zealand and a comparison of the latex agglutination and indirect fluorescence tests. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 40, n. 2, p. 181-186, 1991.

OTTE, M.J.; RAVENBORG, T. ; HUTTNER, K. A pilot study of elevated abortion and stillbirth ratios in cattle in the foothills of the Eastern plains of Colombia. **Preventive Veterinary Medicine**, v.22, n1/2, p.103-113, 1995.

PAPP, J.R.; SHEWEN, P.E. *Chlamydia psittaci* infection in sheep: a paradigm for human reproductive tract infection. **Journal of Reproductive Immunology**, v.34, p.185-202, 1997.

PAPP, J.R.; SHEWEN, P.E. Pregnancy failure following vaginal infection of sheep with *Chlamydia psittaci* prior to breeding. **Infection and Immunity**, v.64, n.4, p.1116-1125, 1996.

PAPP, J.R.; SHEWEN, P.E.; GARTLEY, C.J. Abortion and subsequent excretion of *Chlamydiae* from the reproductive tract of sheep during estrus. **Infection and Immunity**, v.62, n.9, p.3786-3792, 1994.

PÉREZ, A.L.G.; MORENO, B.; ADURIZ, G. Necropsia y toma de muestras de abortos ovinos. **Revista Ovis: Tratado de Patología y Producción Ovina**, Madrid, n. 86, p. 65-76, 2003.

PÉREZ, A.L.G.; ADURIZ, G. Recogida y envío de muestras para estudio parasitológico, biopatológico, toxicológico e inmunológico. **Revista Ovis: Tratado de Patología y Producción Ovina**, Madrid, n. 86, p. 55-64, mayo 2003.

PEREZ, M.; FERNANDEZ, A.; VERDE, M.T.; et al. Seroprevalencia de clamidiosis ovina en la Provincia de Zaragoza. **Investigación Agraria, Producción y Sanidad Animales**. [S.l.], v. 9, n. 3, p. 277-285, 1994.

PHILIPS, H.L.; CLARKSON, M.J. Investigation of pre-natal *Chlamydia abortus* (*Chlamydia psittaci*) exposure of female lambs and outcome of their first pregnancy. **The Veterinary Journal**, London, v. 163, n. 3, p. 329-330, 2002.

PIATTI, R.M.; SCARCELLI, E.P.; GENOVEZ, M.E. Pesquisa de anticorpos anti-*Chlamydia abortus* em caprinos e ovinos. **O Biológico**, v.68, sup.2 (19º. RAIB), p.138-140, 2006.

PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; ALVES, F.S.F; et al. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, n. 5, p. 534-543, 2000.

PLANT, J.W.; BEH, K.J.; ACLAND, H.M. Laboratory findings from ovine abortion and perinatal mortality. **Australian Veterinary Journal**, v.48, p.558-561, 1972.

POUDEVIGNE, F.; INÁCIO NETO, A.; CHARLES, T. P. Observações sobre epidemiologia dos abortos em caprinos do distrito de Massaroca, Juazeiro – BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 21, 1988, Salvador – BA. **Programa e anais...** Salvador – BA: SBMV, 1988.

PROPHET, E. B. ; MILLS, B. ; ARRINGTON, J. B. ; SOBIN, L. H. **Laboratory Methods in Histotechnology**. Washington, American Registry of Pathology, 1992.

- RAMASASTRY, P.; MRUNALINI, N.; RAO, M.R. Seroprevalence of Chlamydial agents in ovine, caprine and bovine abortions. **Indian Journal of Animal Reproduction**, Izatnagar, v. 20, n. 2, p. 165-166, 1999.
- RASO, T.F. **Detecção de infecção por *Chlamydia psittaci* em papagaios do gênero *Amazona* mantidos em cativeiro**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 1999. 61 p.
- RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura. Criação Racional de Caprinos**. São Paulo: Editora Nobel, 1998. 318p.
- RIET-CORREA, F.; MÉNDEZ, M.C. Mortalidade perinatal em ovinos In: RIET-CORREA, F. et al. **Doenças de ruminantes e eqüinos**. 2ª ed., v.2, São Paulo: Varela, 2001, cap. 6, p. 417-425.
- RODOLAKIS, A. Caprine Chlamydiosis. In: TEMPESTA, M. (Ed.). **Recent Advances in Goat Diseases**. Ithaca: International Veterinary Information Service, 2001. Disponível em: <http://www.ivis.org/advances/Disease_Tempesta/rodolakis_chlamydiosis/chapter_frm.asp?LA=1> Acesso em: 15 ago.2004.
- RODOLAKIS, A.; SALINAS, J.; PAPP, J. Recent advances on ovine chlamydial abortion. **Veterinary Research**, Paris, v. 29, n. 3-4, p. 275-288, 1998.
- ROMIJN, P.C.; LIBERAL, M.H.T. Cultivo de *Chlamydia* em diferentes sistemas celulares – um estudo comparativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.1, p.15-18, 1990.
- ROSENBERGER, G. **Exame Clínico dos Bovinos**. 3ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993, 419p.
- SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998, 221p.
- SCHWARZE, G.M. W. **Embriologia veterinária**. Ed. Acribia, Zaragoza, 1970.
- SELLA, M.Z. et al. Epidemiologia da toxoplasmose caprina: levantamento sorológico do *Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros na microrregião de Londrina, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. São Paulo, v.3, n.1, p.13-16, 1994.
- SILVA e DE LA RUE, 2006
- SILVA, A.V. ; CUNHA, E.L.P. ; MEIRELES, L.R. et al. Toxoplasmose em ovinos e caprinos: estudo soropidemiológico em duas regiões do Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.1, p.115-119, 2003.
- SILVA, M.U.D.; SILVA, E.D.F. Possíveis causas de aborto em caprinos. Diagnóstico, tratamento, Profilaxia. **Comunicado Técnico EMBRAPA**, Sobral, n.12, 11p. 1988.
- SIVACHELVAN, M.N.; ALI, M.G.; CHIBUZO, G.A. Foetal age estimation in sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v.19, p.69-76, 1996.
- SKJERVE E. et al. Risk factors for the presence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in Norwegian slaughter lambs. **Preventive Veterinary Medicine**, v.35, p.219-227. 1998.
- SOUZA, D. M. B. Avaliação ultra-sonográfica do crescimento fetal em caprinos. Recife, 2000. 54p. Dissertação (Mestrado em Ciência Veterinária, Área de concentração: Reprodução Animal) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.
- SPOSITO FILHA, E. et al. *Toxoplasma gondii* em ovinos: isolamento do parasita a partir de diafragmas de animais procedentes do Estado do Rio Grande do Sul e abatidos em

matadouros de São Paulo, para consumo humano. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.1, n.2, p.117-119, 1992.

STACCHISSINI, A. V. M. *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* em caprinos do estado de São Paulo: perfis soro-epidemiológicos e co-infecção com o vírus da artrite-encefalite caprina. Botucatu, 2005. 105f. **Tese** (Doutorado em Medicina Veterinária, Área de concentração: Vigilância Sanitária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

STAMP, J.T.; MCEWEN, A.D.; WATT, J. A.A; et al.: Enzootic abortion in ewes. 1. Transmission of the disease. **Veterinary Record**, London, v. 62, p. 251, 1950.

STORZ, J.; CARROL, E.J.; BALL, L.; FAULKNER, L.C. Isolation of a psittacosis agent (*Chlamydia*) from semen and epididymis of Bulls with seminal vesiculitis syndrome. **American Journal of Veterinary Research**, v.29, n.3, p.549-555, 1968.

SUASSUNA, J. Caprinos: Uma pecuária necessária no semi-árido nordestino. Disponível on line: <http://watt7.uol.com.br/cgi-bin/webmail.exe>. Capturado em 16/05/2003.

SZEREDI, L.; BACSADI, A. Detection of *Chlamydia* (*Chlamydia*) *abortus* and *Toxoplasma gondii* in smears from cases of ovine and caprine abortion by the streptavidin-biotin method. **Journal of Comparative Pathology**, London, v. 127, n. 4, p. 257-263, 2002.

SZEREDI, L.; JÁNOSI, S., TENKE, M.; TEKES, L.; BOZSÓ, M.; DEIM, Z.; MOLNÁR, T. Epidemiological and pathological study on the causes of abortion in sheep and goats in Hungary (1998-2005). **Acta Veterinaria Hungarica**, v.54, n.4, p. 503-515, 2006.

TEANKUM, K.; POSPISCHIL, A.; JANETT, F. et al. Detection of chlamydiae in boar semen and genital tracts. **Veterinary Microbiology**, v.116, n1-3, p.149-157, 2006.

THRUSFIELD, M. V. *Epidemiologia Veterinária*. 2ª ed. São Paulo: ROCA, 2004, 556p.

TRAVNICEK, M.; KOVACOVA, D. BHIDE, M.R. et al. Detection of IgG Antibodies against *Chlamydia abortus* in sheep with reproductive disorders. **Acta Veterinaria Brno**, v.72, p.95-99, 2003.

TRAVNICEK, M.; KOVACOVA, D.; BHIDE, M.R.; et al. Field evaluation of an iELISA and CF test for detection of IgG antibodies against *Chlamydia abortus* in goats, sheep and rams. **Veterinarni Medicina**, Praha, v. 47, n. 7, p. 195-198, 2002.

TSAKOS, P.; SIARKOU, V.; GUSCETTI, F.; et al. Experimental infection of pregnant ewes with enteric and abortion-source *Chlamydia abortus*. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 82, n. 3, p. 285-291, 2001.

VALLI, 1992. The Hemocitopoietic System. In: Jubb, KVF; Kennedy, P.C.; Palmer, N. **Pathology of Domestic Animals**, 3a.ed, v.3, p., 1992.

VAN DER PUIJE, W.N.A. et al. The prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in Ghanaian sheep and goats. **Acta Tropical**, Basel, v. 76, n. 1, p.21-26, 2000.

VARGAS, A.C.; CECIM, M.; VIANA, L.R. et al. Isolamento de *Campylobacter jejuni* em feto ovino abortado: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.3, p.317-320, 2005.

VIEIRA, L. S.; CAVALCANTE, A. C. R. ; XIMENES, L. F. **Epidemiologia e controle das principais parasitoses de caprinos nas regiões semi-áridas do Nordeste**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 50p, 1998.

VITOR, R.W.A.O.; PINTO J. B. & CHIARI, C. A. Eliminação de *Toxoplasma gondii* através de urina, saliva e leite de caprinos experimentalmente infectados. **Arquivo Brasileiro de Veterinária e Zootecnia**, v. 43, p.147-154, 1991.

WALDELAND, H. Toxoplasmosis in sheep. The relative importance of the infection as a cause of reproductive loss in sheep in Norway, **Acta Vet. Scand.** , 17, 412, 1976.

WEHREND, A.; FAILING, K.; HAUSER, B. et al. Production, reproductive and metabolic factors associated with chlamydial seropositivity and reproductive tract antigens in dairy herds with fertility disorders. **Theriogenology**, v.63, n.3, p.923-930, 2005.

WILSMORE, A J.; E DAWSON, M.: Chlamydial diseases of ruminant in Britain. In: AITKEN, D. **Agriculture Chlamydial diseases of ruminants**. Brussels, Proceedings of Commission of the European Communities Seminar, 1986, p. 13-16.

WILSMORE, A.J.; PARSONS, V.; DAWSON, M. Experiments to demonstrate routes of transmission of ovine enzootic abortion. **British Veterinary Journal**, v.140, p380-391, 1984.

7. ANEXOS

(0) Não (1) Sim

FAZENDA:

Área: _____

Tipo do terreno: () plano () alagado () acidentado

II - CARACTERÍSTICAS GERAIS DA CRIAÇÃO

1. Tamanho do Rebanho

Borregos (<1 ano): Ovelhas: Reprodutores:
Cabritos (< 1 ano): Cabras: Bodes:
Rufião:

Compartilha reprodutor com outros criadores? (0) Não (1) Sim

2. Raça predominante:

3. Tipo de produção: (1) Carne (2) Leite (3) Mista

4. Tipo de manejo: (0) Nenhum/ outro

(1) Intensivo (preso dia e noite)

(2) Semi-extensivo (pasto + preso)

(3) Extensivo (solto maior parte do tempo)

5. Tipo de pasto:

(0) Não tem pasto (1) Nativo (2) Planta capim

6. Nível da produção:

a. Litros de leite por ano:

b. Número de animais vendidos/abatidos por ano:

7. Tempo na atividade:

8. Frequência com que limpa/varre/desinfeta as instalações:

(0) não limpa (1) diário (2) semanal (3) mensal (4) anual

9. Dispõe de serviço veterinário?

(0) Não (1) Particular (2) Cooperativa/ associação (3) Governo estadual/ federal

10. Empregados na propriedade: (1) Familiares (2) Contratados

11. Tem eletricidade? (0) não (1) sim

12. Fonte de água:

(0) não tem (1) açude (2) cacimba/ poço (3) companhia de abastecimento (4) outra

MANEJO SANITÁRIO

Mortalidade no rebanho:

- (0) Não sabe (1) Abaixo de 10% (2) Entre 10 e 20%
(3) Entre 20 e 50% (4) Acima de 50%

III - PROBLEMAS SANITÁRIOS (DOENÇAS)

1. Observou alguma fêmea que não emprenhou no último ano?
(0) Não (1) Sim
2. Número de fêmeas que abortaram (entre) no último ano:
3. Número de borregos/ cabritos que morreram durante o parto:
4. Número de cabritos/ borregos que morreram antes de 1 mês de vida:
5. Entre as doenças abaixo, assinale aquelas que ocorrem no rebanho:
 - a) Conjuntivite: (0) não (1) pouco (2) às vezes (3) muito
 - b) Pneumonia: (0) não (1) pouco (2) às vezes (3) muito
 - c) Diarréia: (0) não (1) pouco (2) às vezes (3) muito
 - d) Helmintoses: (0) não (1) pouco (2) às vezes (3) muito
 - e) Mal do Caroço: (0) não (1) pouco (2) às vezes (3) muito
 - f) Mastite: (0) não (1) pouco (2) às vezes (3) muito
 - g) Pododermatite: (0) não (1) pouco (2) às vezes (3) muito
 - h) Boqueira: (0) não (1) pouco (2) às vezes (3) muito
 - i) Aborto: (0) não (1) pouco (2) às vezes (3) muito
6. Vermifugação:
(0) Não faz (1) Estratégica (2) Tática (3) Supressiva (4) Curativa

III - MANEJO DO REBANHO

7. Adquiriu fêmeas reprodutoras de reposição nos últimos 5 anos?
(0) Não (1) Sim
8. Adquiriu machos reprodutores de reposição nos últimos 5 anos?
(0) Não (1) Sim
9. Qual a origem dos animais adquiridos?
 - (1) Propriedades vizinhas (mesmo município)
 - (2) Outras propriedades (fora do município)
 - (3) Feiras ou exposições de animais
 - (4) Outros Estados

10. Realizou quarentena ou exames nos animais antes de introduzir no rebanho?

- (0) Não (1) Sim, ambos. (2) Somente quarentena
(3) Somente exame.

11. Já vacinou os animais contra brucelose?

- (0) Não (1) Somente os jovens. (2) Somente os adultos
(3) Todo o rebanho

12. Com que frequência vacina?

- (0) Nunca
(1) Raramente (menos de três vezes nos últimos cinco anos)
(2) Vacinou uma vez nos últimos cinco anos
(3) Todos os anos

IV - MANEJO REPRODUTIVO DO REBANHO

13. Qual o tipo de manejo reprodutivo do rebanho?

- (1) Monta natural (2) Monta controlada (3) Inseminação artificial

14. Qual a época (meses) de reprodução/ parição?

- (0) o ano todo (não controla) (1) controla

15. Quantos borregos/ cabritos cada fêmea produziu no último ano?

- (0) Não sabe dizer (1) 1 (2) 2 (3) 3

DADOS REFERENTES À AUSÊNCIA OU PRESENÇA DE FELINOS NA PROPRIEDADE

1. Quantos gatos domésticos existem na propriedade ? _____
2. De que os gatos se alimentam?
(1) Ração () (2) Caça () (3) Sobra de alimentos ()
(4) Vísceras de animais abatidos na propriedade () (5) Leite ()
4. A água oferecida aos caprinos é proveniente de:
(1) Cacimba () (2) Açude () (3) Lagoa () (4) Poço Profundo ()
(5) Cisterna () (6) Poço artesiano ()
5. . A água é oferecida aos caprinos em:
(1) Vasilhames dentro das instalações ()
(2) Vasilhames fora das instalações ()
(3) Os caprinos bebem direto na fonte – Açude, barragem, etc ()
6. Os gatos têm acesso água oferecida aos caprinos
(0) Não (1) Sim (2) Às vezes ()
7. Na propriedade existe alguma instalação utilizada para estocar alimentos destinados a suplementação de caprinos?
(0) Não (1) Sim
8. Gatos têm acesso a estas instalações?
(0) Não (1) Sim (2) Às vezes
9. Já se observou gatos se alimentando de restos placentários?
(0) Não (1) Sim (2) Às vezes
10. Há cães na propriedade? (0) Não (1) Sim
11. Em caso positivo, estes animais entram em contato com o rebanho ou galpões de armazenamento alimentos (concentrados e forragens)?
(0) Não (1) Sim

7.2 FICHA DE EXAME ANATOMOPATOLÓGICO DO FETO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA VETERINÁRIA

PROJETO ABORTO INFECCIOSO EM OVINOS E CAPRINOS

FICHA DE EXAME ANATOMOPATOLÓGICO DE FETO

Registro N°. _____

Nome do proprietário _____

Endereço/ telefone: _____

Espécie: ovino caprino Raça: _____

Sexo: Macho Fêmea

Data do aborto: _____ Data da necropsia: _____

CARACTERÍSTICAS GERAIS PARA ESTIMATIVA DA IDADE DO FETO:

Medida (cm) _____ Peso: _____

Estado e transparência do tegumento: _____

Vasos sanguíneos subcutâneos: _____

Aparência do Pêlo: _____

Boca, narinas e pálpebras: _____

Desenvolvimento da genitália externa: _____

Crânio e fontanela anterior: _____

Erupção dos dentes: _____

EXAME EXTERNO:

Líquido amniótico: _____

Anomalias: _____

Pele e pêlos: _____

Mucosas: _____

Tecido subcutâneo: _____

Músculos e articulações: _____

Linfonodos superficiais: _____

EXAME INTERNO:

Cavidade torácica: _____

Traquéia: _____

Esôfago: _____

Pulmão: _____

Coração: _____

Cavidade abdominal: _____

Peritônio: _____

Fígado: _____

Baço: _____

Rins: _____
Pâncreas: _____
Rúmen: _____
Retículo: _____
Omaso: _____
Abomaso: _____
Duodeno: _____
Jejuno: _____
Íleo: _____
Cólon: _____
Ceco: _____
Reto: _____
Linfonodos: _____

Material coletado: _____

Tempo estimado da morte do feto: _____

Responsável: _____

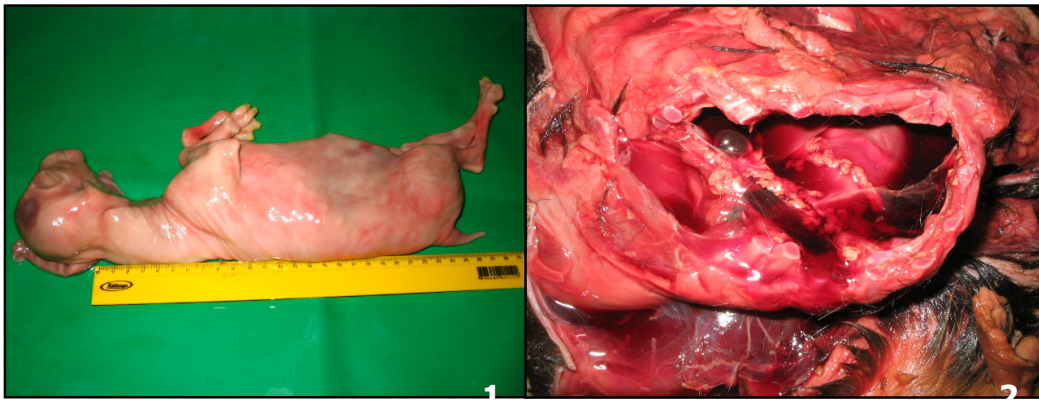


Figura 1: Feto caprino fêmea, 13 a 14 semanas. Evidência de pigmentação dos botões córneos; **Figura 2:** Feto caprino fêmea, 17 a 20 semanas de gestação. Presença de líquido serosanguinolento na cavidade torácica. Recife, Pernambuco, 2006

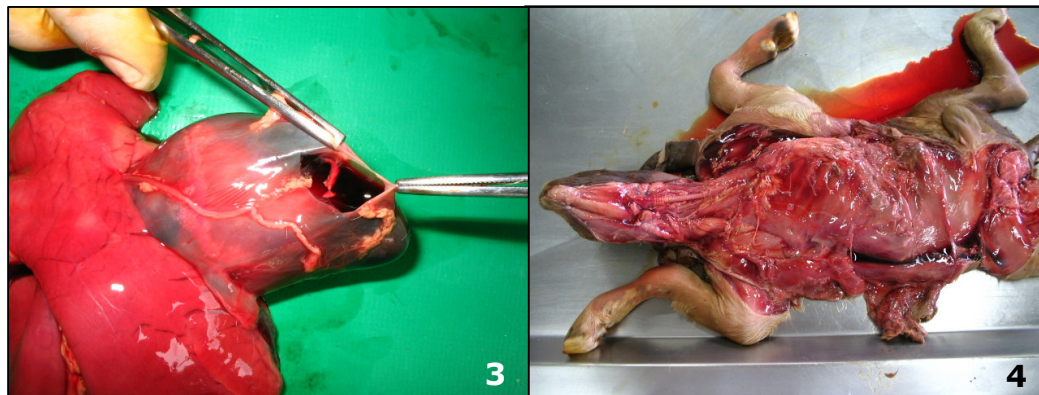


Figura 3: Feto caprino fêmea 17 semanas. Presença de líquido sero-hemorrágico no saco pericárdico. **Figura 4:** Feto caprino macho de 17-20 semanas de gestação. Edema gelatinoso serohemorrágico subcutâneo. Recife, Pernambuco, 2006



Figuras 5 e 6: Fetos caprinos 12 a 13 semanas, em processo de mumificação. Recife, Pernambuco, 2006.

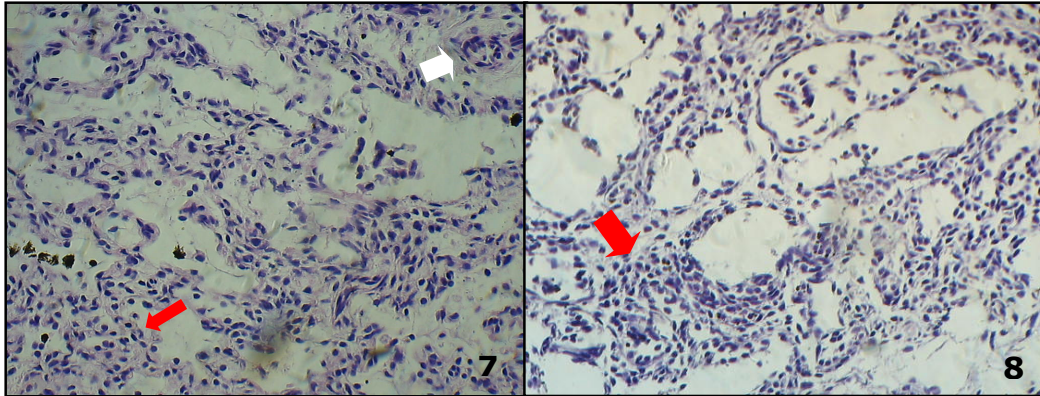


Figura 7: Fragmento de pulmão de feto onde se observa reação do endotélio vascular (seta branca) e infiltrado inflamatório intersticial (seta vermelha). H.E. 800x. **Figura 8:** Corte histológico de pulmão de feto com infiltrado inflamatório polimorfonuclear na parede do alvéolo (seta vermelha). H.E. 800x.

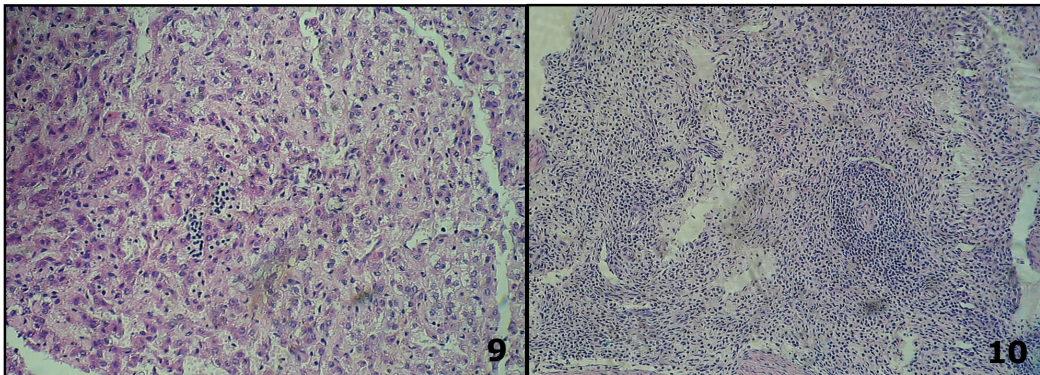


Figura 9: Corte histológico de fígado de feto caprino com dilatação dos sinusóides, vacuolização dos hepatócitos e foco de hematopoese. H.E. 800x **Figura 10:** Corte histológico de baço de feto caprino com áreas de depleção linfóide. H.E. 500x.

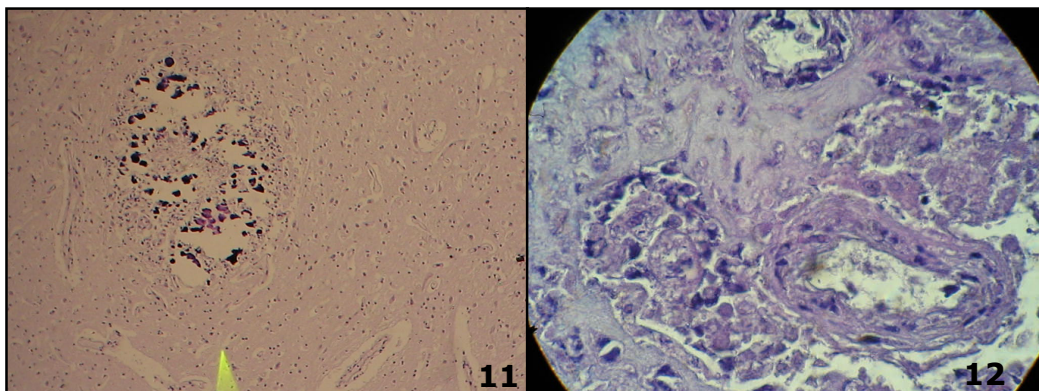


Figura 11: Corte histológico de encéfalo com foco de necrose e mineralização e reação inflamatória periférica. H.E. 500x. **Figura 12:** Corte histológico de placenta com foco de necrose e degeneração da parede vascular. H.E. 800x.

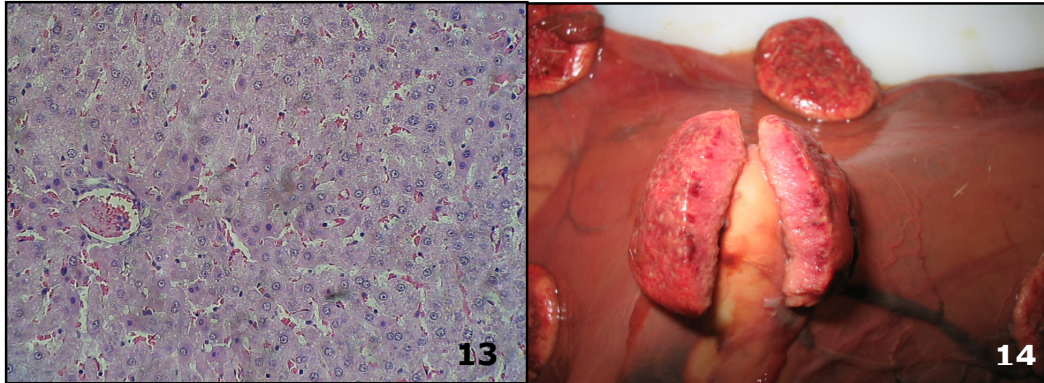


Figura 13: Corte histológico de fígado de feto com tumefação de hepatócitos e trombo intravascular. H.E. 500x. **Figura 14:** Placenta de cabra, cotilédone apresentando focos de necrose.

