CAROLINA DE SOUSA AMÉRICO BATISTA

**Avaliação epidemiológica de agentes infecciosos e parasitários da
esfera reprodutiva em caprinos leiteiros do semiárido da Paraíba**

São Paulo
2012

CAROLINA DE SOUSA AMÉRICO BATISTA

Avaliação epidemiológica de agentes infecciosos e parasitários da esfera reprodutiva em caprinos leiteiros do semiárido da Paraíba

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências

Departamento:

Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal

Área de Concentração:

Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses

Orientadora:

Prof^a Dr^a Solange Maria Gennari

São Paulo

2012

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo)

T.2580
FMVZ

Batista, Carolina de Sousa Américo

Avaliação epidemiológica de agentes infecciosos e parasitários da esfera reprodutiva em caprinos leiteiros do semiárido da Paraíba / Carolina de Sousa Américo Batista. -- 2012.
87 f. : il.

Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal, São Paulo, 2012.

Programa de Pós-Graduação: Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses.

Área de concentração: Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses.

Orientador: Profa. Dra. Solange Maria Gennari.

1. Prevalência. 2. Fatores de risco. 3. Epidemiologia (controle). 4. Caprinos leiteiros. 5. Doenças da reprodução. I. Título.

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Caracterização epidemiológica de agentes infecciosos da esfera reprodutiva em caprinos leiteiros do semi-árido da Paraíba", protocolado sob o nº 1693/2009, utilizando 1164 (mil cento e sessenta e quatro) cabras, sob a responsabilidade da Profa Dra Solange Maria Gennari, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado em reunião de 19 de agosto de 2009.

We certify that the Research "Epidemiological characterization of reproductive system infectious agents in dairy cattle from the semi-arid of Paraíba State", protocol number 1693/2009, utilizing 1164 (one thousand one hundred sixty four) goats, under the responsibility Profa Dra Solange Maria Gennari, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo and was approved in the meeting of day 08/19/09.

São Paulo, 24 de agosto de 2009

Profa Dra Denise Tabacchi Fantoni
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: BATISTA, Carolina de Sousa Américo

Título: Avaliação epidemiológica de agentes infecciosos e parasitários da esfera reprodutiva em caprinos leiteiros do semiárido da Paraíba

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia Experimental e Aplicada às Zoonoses da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências

Data: ____ / ____ / ____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Dedicatória

Dedico este trabalho as pessoas que mais amo:

Aos meus pais, João Rafael Neto e Rita Sales de Sousa, que sempre lutaram muito para promover a educação dos seus filhos e pela força dada nos bons e maus momentos. Tudo que consegui na minha vida até agora foi através dos seus esforços.

Aos meus irmãos: Rodrigo, Juliana, Thiago e Rafael, pela força e confiança que depositam em mim.

Ao meu sobrinho, Gabriel Rafael, pelo encanto em nossas vidas, titia ama muito!

A meu esposo Sérgio Santos, pessoa extraordinária que Deus colocou em minha vida. Por seu amor e companheirismo nos momentos mais importantes da minha caminhada pessoal e profissional, por sua compreensão, paciência e dedicação durante todo esse tempo. Todo o meu amor.

***...Se por algum motivo você estiver triste, se a vida te deu uma rasteira e a outra pessoa sofrer o seu sofrimento, chorar as suas lágrimas e enxugá-las com ternura, que coisa maravilhosa: você poderá contar com ela em qualquer momento de sua vida... Muitas pessoas apaixonam-se muitas vezes na vida, mas poucas amam
ou
encontram um amor verdadeiro...***

(Carlos Drummond de Andrade)

Agradecimentos

“Uma jornada de duzentos quilômetros começa com um simples passo.”

(Provérbio chinês)

» Agradeço primeiramente a **Deus, Santo Expedito e Nossa Senhora**, que nos momentos de aflição e desespero, guiou-me e encorajou-me, fazendo com que chegasse até aqui.

» Agradeço, de forma especial, a minha orientadora **Dra. Solange Maria Gennari** por todo apoio, compreensão, ensinamentos e amizade durante todo esse período, a você muito obrigada pelo privilégio de estar junto a essa equipe maravilhosa.

» **Aos professores do FMVZ - VPS**, por todos os ensinamentos, apoio, incentivo e ajuda dada durante essa longa jornada, sem vocês a caminhada seria mais difícil.

» As pesquisadoras do Laboratório de Doenças Bacterianas da Reprodução do Instituto Biológico de São Paulo, agradeço com todo carinho: **Dra. Eliana Scarcelli Pinheiro, Dra. Lília Márcia Paulin, Dra. Maristela Vasconcelos Cardoso e Ms. Vanessa castro** pelos agradáveis momentos e pelo apoio.

» A pesquisadora **Dra. Rosa Maria Piatti**, por todo apoio dado durante a fase experimental desse trabalho, obrigada por sua dedicação, amizade, compreensão, paciência e ensinamentos.

» A pesquisadora do Laboratório de Parasitologia Veterinária, FMVZ - VPS – USP, **Dra. Hilda Pena**, pelos ensinamentos que foram passados durante a execução das análises.

» **A todos os funcionários da FMVZ-VPS-USP**, especialmente **Renatinho, Pedrinho, Danival, Virginia, Cristina, Tânia e Sandra**, pelo auxílio indispensável nas horas difíceis e a alegria com que sempre me recebeu. A todos que direta ou indiretamente contribuem com seu trabalho para chegarmos até aqui, deixo aqui o meu obrigada a todos vocês.

» Ao Laboratório de Zoonoses Bacteriana do VPS-USP, em especial à **Zenaide e Gisele**, pela colaboração, troca de experiências, amizades e socorro prestado, sempre que foi necessário.

» Aos colegas do VPS, especialmente aos amigos: **Amane, Flávia, Viviane, Léia, Tatiana Gotti e aos demais não citados**. Obrigada pela ajuda mútua, forma sincera e carinhosa com que nos tornamos amigos e por todos os bons momentos que passamos juntos durante o curso.

» A todos os amigos queridos do Laboratório de Parasitologia Veterinária do VPS, por todas as horas prazerosas e descontraídas que tivemos durante todo o período de trabalho, as novas amizades conquistadas. A contribuição de cada um foi essencial para chegar até aqui.

» Agradeço de forma especial ao meu amigo “Pobrinho” **Herbert Soares**, não teria palavras para te agradecer tudo que fez por mim, o quanto me ajudou de uma forma sempre carinhosa e atenciosa, obrigada por todos os bons momentos que passamos juntos nessa caminhada, você estará sempre no meu coração.

» Aos colegas da UFCG, **Luanna Cristina, Arthur, Carla, Tháís e Silvano** pelo apoio indispensável na coleta das amostras para execução desse trabalho.

» A todos os amigos da academia Sport Vida, especialmente a **Kerla**, pelas horas prazerosas de descontração, no final das tardes.

» Aos amigos de apartamento: **Claudimar, Nathália, Andréia, Priscila, Julieta, Floriano e Ari**, que tive a oportunidade de conviver durante todos esses anos aqui em São Paulo. Obrigada por me escutar nos momentos de desabafos, obrigada por compartilhar os bons e os maus momentos, sempre de uma forma tão carinhosa.

» A todos os **funcionários e amigos do CRUSP**, onde passei todos esses anos, aos serviços prestados, as gentilezas, a moradia cedida durante esse tempo, agradeço carinhosamente por tudo.

» Aos **proprietários dos animais** que nos auxiliaram a realizar todo esse trabalho, com sua ajuda indispensável para coleta das amostras.

» A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

» A **CAPES**, pela concessão da bolsa de doutorado.

» Enfim agradeço a todos, que ao longo desses 8 anos em São Paulo, tive a oportunidade de aprender sempre um pouco mais, foram momentos de alegria, tristeza algumas vezes, mas ainda bem que tenho amigos, que me ajudou a passar e vencer, agradeço e rezo a Deus por todos vocês.

“O tempo e a distância jamais poderão apagar de nossos corações as lembranças dos que souberam conquistar a nossa amizade”.

A todos muito obrigada!!!

RESUMO

BATISTA, C. S. A. **Avaliação epidemiológica de agentes infecciosos e parasitários da esfera reprodutiva em caprinos leiteiros do semiárido da Paraíba**. [Epidemiological evaluation of reproductive infectious and parasitic agents in dairy goats from the semiarid of the Paraíba state]. 2012. 87 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

Um inquérito soroepidemiológico foi conduzido para a pesquisa de anticorpos anti-*Chlamydophila abortus*, anti-*Toxoplasma gondii*, anti-*Neospora caninum* e anti-*Brucella abortus* em caprinos leiteiros do semiárido da Paraíba. A amostragem foi delineada para a determinação da prevalência de propriedades positivas (focos) e de animais soropositivos. Foi realizada uma seleção aleatória de propriedades (unidades primárias) e, dentro dessas, foi escolhido, de forma aleatória, um número pré-estabelecido de fêmeas caprinas (unidades secundárias). Ao todo foi colhido sangue de 974 fêmeas caprinas provenientes de 110 propriedades. Na ocasião da colheita, foi aplicado um questionário epidemiológico por propriedade e as coordenadas geográficas foram obtidas com um aparelho de GPS. Para o diagnóstico sorológico das infecções por *C. abortus* e *B. abortus*, foram utilizados os testes de Fixação de Complemento e do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT), respectivamente. Para o diagnóstico das infecções por *T. gondii* e *N. caninum* foram utilizadas reações de imunofluorescência indireta (RIFI). Uma propriedade foi considerada foco quando apresentou pelo menos um animal soropositivo. As análises realizadas foram: determinação das prevalências de focos e de animais soropositivos e identificação de fatores de risco. As prevalências de focos de *C. abortus*, *T. gondii*, *N. caninum* e *B. abortus* foram de 50,0% [40,3% - 59,7%], 70,0% [60,5% - 78,4%], 16,4% [10,0% - 24,6%] e 0,0% [0,0% - 3,3%], respectivamente. As prevalências de animais soropositivos para *C. abortus*, *T. gondii*, *N. caninum* e *B. abortus* foram de 11,9% [8,3% - 16,8%], 18,1% [14,3% - 22,6%], 1,9% [1,0% - 3,4%] e 0,0% [0,0% - 3,8%], respectivamente. Os fatores de risco para a infecção por *C. abortus* foram: compartilhar reprodutores e/ou sêmen (*odds ratio* = 2,35) e histórico de abortamentos (*odds ratio* = 3,06). Presença de plantas tóxicas na propriedade (*odds ratio* = 5,11) e a caprinocultura não ser a principal atividade (*odds ratio* = 3,34) foram apontadas como fatores de risco para a ocorrência de focos de infecção por *T. gondii*. Para a infecção por *N. caninum*, os fatores de risco associados à ocorrência

de focos foram: alugar pastos (*odds ratio* = 10,34), não usar seringas descartáveis (*odds ratio* = 3,78) e possuir 25 ou mais caprinos (*odds ratio* = 6,51). Sugere-se que esforços sejam concentrados na condução de medidas de prevenção e controle das infecções por *C. abortus*, *T. gondii* e *N. caninum* em caprinos leiteiros do semiárido da Paraíba, especialmente aquelas relacionadas à correção de fatores de risco, visando a redução da prevalência e da disseminação desses agentes nesses animais e a possível exposição de seres humanos.

Palavras-chave: Prevalência. Fatores de risco. Epidemiologia (controle). Caprinos leiteiros. Doenças da reprodução.

ABSTRACT

BATISTA, C. S. A. **Epidemiological evaluation of reproductive infectious and parasitic agents in dairy goats from the semiarid of the Paraíba state.** [Avaliação epidemiológica de agentes infecciosos e parasitários da esfera reprodutiva em caprinos leiteiros do semiárido da Paraíba.]. 2012. 87 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

A seroepidemiological study for anti-*Chlamydophila abortus*, anti-*Toxoplasma gondii*, anti-*Neospora caninum* and anti-*Brucella abortus* antibody research was carried out in dairy goats from the semiarid of Paraíba state. Sampling was delineated for the determination of positive flocks (foci) and seropositive animals prevalences. A random selection of flocks (primary units) was performed and a pre-established number of female goats (secondary units) were sampled in each of these flocks. A total of 975 serum samples from 110 flocks were collected. On the occasion of the blood collection, an epidemiological questionnaire was applied in each flock and the geographical coordinates were obtained with a GPS. For the serological diagnosis of *C. abortus* and *B. abortus* infections complement fixation test and Rose Bengal test (RBT) were used, respectively. Indirect fluorescent antibody tests (IFAT) were carried out for detecting anti-*T. gondii* and anti-*N. caninum* antibodies. A flock was considered focus when presented at least one seropositive animal. The following analyses were performed: determination of foci and seropositive animals prevalences and identification of risk factors. Foci prevalences of *C. abortus*, *T. gondii*, *N. caninum* and *B. abortus* were 50.0% [40.3% - 59.7%], 70.0% [60.5% - 78.4%], 16.4% [10.0% - 24.6%] and 0.0% [0.0% - 3.3%], respectively. Seropositive animals prevalences to *C. abortus*, *T. gondii*, *N. caninum* and *B. abortus* were 11.9% [8.3% - 16.8%], 18.1% [14.3% - 22.6%], 1.9% [1.0% - 3.4%] and 0.0% [0.0% - 3.8%], respectively. Risk factors associated with *C. abortus* infection were: lend buck and/or semen (*odds ratio* = 2.35) and history of abortions (*odds ratio* = 3.06). Presence of toxic plants in the property (*odds ratio* = 5.11) and goat production do not be the main activity in the property (*odds ratio* = 3.34) were identified as risk factors for the occurrence of foci of *T. gondii* infection. For the *N. caninum* infection risk factors associated with occurrence of foci were: share pasture (*odds ratio* = 10.34), do not use disposable syringes (*odds ratio* = 3.78) and flock size ≥ 25 goats (*odds ratio* = 6.51). It was suggested that efforts be concentrated on the application of control and prevention measures for *C. abortus*, *T. gondii* and *N. caninum* infections in dairy

goats from the semiarid of the Paraíba state, especially those related to the correction of risk factors, aiming to reduce the prevalence and spread of these agents and possible exposure of humans.

Key-words: Prevalence. Risk factors. Epidemiology (control). Dairy goats. Reproductive diseases.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Mapa com a divisão do Estado da Paraíba em mesorregiões. Destaque para a localização do município de Monteiro - São Paulo - 2012.....29
- Figura 2 - Localização geográfica das propriedades de caprinos leiteiros visitadas no município de Monteiro, Paraíba, segundo as condições de foco (positiva), negativa e suspeita para a infecção por *Chlamydophila abortus* - São Paulo - 2012.....41
- Figura 3 - Localização geográfica das propriedades de caprinos leiteiros visitadas no município de Monteiro, Paraíba, segundo as condições de foco (positiva) e negativa para a infecção por *Toxoplasma gondii* - São Paulo - 2012.....42
- Figura 4 - Localização geográfica das propriedades de caprinos leiteiros visitadas no município de Monteiro, Paraíba, segundo as condições de foco (positiva) e negativa para a infecção por *Neospora caninum* - São Paulo - 2012.....43
- Figura 5 - Distribuição de focos de infecção por *Chlamydophila abortus* de acordo com a frequência de animais soropositivos por propriedade no Município de Monteiro, Paraíba - São Paulo - 2012.....47
- Figura 6 - Distribuição de focos de infecção por *Toxoplasma gondii* de acordo com a frequência de animais soropositivos por propriedade no Município de Monteiro, Paraíba - São Paulo - 2012.....48
- Figura 7 - Distribuição de focos de infecção por *Neospora caninum* de acordo com a frequência de animais soropositivos por propriedade no Município de Monteiro, Paraíba - São Paulo - 2012.....49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Prevalência de focos das infecções por <i>Chlamydophila abortus</i> , <i>Toxoplasma gondii</i> , <i>Neospora caninum</i> e <i>Brucella abortus</i> em 110 rebanhos de caprinos leiteiros do Município de Monteiro, Paraíba - São Paulo - 2012.....	40
Tabela 2 -	Soroprevalência das infecções por <i>Chlamydophila abortus</i> , <i>Toxoplasma gondii</i> , <i>Neospora caninum</i> e <i>Brucella abortus</i> em 975 caprinos de rebanhos leiteiros do Município de Monteiro, Paraíba - São Paulo - 2012.....	45
Tabela 3 -	Títulos de anticorpos anti- <i>Chlamydophila abortus</i> em caprinos leiteiros do Município de Monteiro, Paraíba - São Paulo - 2012.....	45
Tabela 4 -	Títulos de anticorpos anti- <i>Toxoplasma gondii</i> em caprinos leiteiros do Município de Monteiro, Paraíba - São Paulo - 2012.....	46
Tabela 5 -	Títulos de anticorpos anti- <i>Neospora caninum</i> em caprinos leiteiros do Município de Monteiro, Paraíba. São Paulo - 2012.....	46
Tabela 6 -	Distribuição de focos de clamidofilose segundo as variáveis mais associadas com a presença da doença na análise univariada - São Paulo - 2012.....	51
Tabela 7 -	Distribuição de focos de toxoplasmose segundo as variáveis mais associadas com a presença da doença na análise univariada - São Paulo - 2012.....	53
Tabela 8 -	Distribuição de focos de neosporose segundo as variáveis mais associadas com a presença da doença na análise univariada - São Paulo - 2012.....	55
Tabela 9 -	Fatores de risco associados à condição de foco de clamidofilose, toxoplasmose e neosporose em rebanhos de caprinos leiteiros do Município de Monteiro, Paraíba, estimados por regressão logística múltipla - São Paulo - 2012.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

χ^2	Qui-quadrado
%	Porcentagem
<	Menor que
=	Igual a
>	Maior do que
$\leq$	Menor ou igual a
$\geq$	Maior ou igual a
μL	Microlitros
AAT	Antígeno Acidificado Tamponado
BSA	Albumina sérica bovina
CSTR	Centro de Saúde e Tecnologia Rural
et al	e colaboradores
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
g	Gramma
IC	Intervalo de confiança
IgG	Imunoglobulina G
LDBR	Laboratório de Doenças Bacterianas da Reprodução
LDT	Laboratório de Doenças Transmissíveis
M	Molar
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
mL	Mililitros
°C	Graus Celsius
OIE	Organização Mundial de Saúde Animal

P	Probabilidade de ocorrência ao acaso
PB	Paraíba
PBS	Solução salina tamponada com fosfato
pH	Potencial hidrogeniônico
TECPAR	Instituto de Tecnologia do Paraná
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	OBJETIVOS.....	27
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	28
3.2	ANIMAIS.....	28
3.3	DELINEAMENTO AMOSTRAL.....	30
3.4	ATIVIDADES DE CAMPO.....	32
3.5	DIAGNÓSTICO SOROLÓGICO DA INFECÇÃO POR <i>C. abortus</i>	32
3.6	DIAGNÓSTICO SOROLÓGICO DA INFECÇÃO POR <i>B. abortus</i>	33
3.7	DIAGNÓSTICO SOROLÓGICO DA INFECÇÃO POR <i>T. gondii</i>	34
3.8	DIAGNÓSTICO SOROLÓGICO DA INFECÇÃO POR <i>N. caninum</i>	35
3.9	ELABORAÇÃO DO BANCO DE DADOS.....	36
3.10	CONFEÇÃO DE MAPAS GEORREFERENCIADOS.....	36
3.11	ANÁLISE DOS DADOS.....	37
3.11.1	Cálculo das prevalências.....	37
3.11.2	Análise de fatores de risco.....	37
4	RESULTADOS.....	40
4.1	PREVALÊNCIA DE FOCOS.....	40
4.2	PREVALÊNCIA DE ANIMAIS SOROPOSITIVOS.....	44
4.3	ANÁLISE DE FATORES DE RISCO.....	50
5	DISCUSSÃO.....	58
5.1	INFECÇÃO POR <i>C. abortus</i>	58
5.2	INFECÇÕES POR <i>T. gondii</i> E <i>N. caninum</i>	61
5.3	INFECÇÃO POR <i>B. abortus</i>	66
6	CONCLUSÕES.....	68
	REFERÊNCIAS.....	69
	ANEXO.....	85

1 INTRODUÇÃO

A caprinovinocultura é uma atividade explorada economicamente em todos os continentes, sendo exercida em distintos ecossistemas com os mais diferentes tipos de clima, solo, topografia e vegetação. No entanto, em alguns países, a exemplo do Brasil, esta atividade é desenvolvida, na maior parte dos locais, de forma empírica e extensiva, com baixos níveis tecnológicos e resultados zootécnicos.

O Brasil possui grande extensão territorial, oferece ótimas condições para a criação de caprinos e está colocado em nono lugar entre os países possuidores dos maiores rebanhos dessa espécie no mundo, com mais de nove milhões de cabeças (FAO, 2009). Conta com os rebanhos ovino e caprino que somados representam mais de 25 milhões de cabeças (IBGE, 2009), equivalente a 1,7% do efetivo mundial, que é de aproximadamente 1,4 bilhão de animais (FAO, 2009).

No período que compreendeu os anos de 1999 a 2004, o crescimento da criação de ovinos e caprinos no Brasil foi de aproximadamente 4,6% e 16,5%, respectivamente (IBGE, 2009).

Estes números indicam que a caprinovinocultura, nos últimos anos, vem despontando no agronegócio brasileiro como opção de diversificação da produção, gerando assim oportunidades de emprego, renda e fixação do homem no campo, demonstrando seu importante papel no contexto da pecuária brasileira. No entanto, ainda é precário o nível de desfrute, produtividade, gerenciamento e articulação do setor primário da cadeia produtiva em questão, dificultando, assim, melhorias de competitividade e remuneração dos próprios produtores, ameaçando o pleno desenvolvimento e a sustentabilidade da atividade (SOUZA, 2007).

Atualmente, a região Nordeste atualmente detém grande parte do rebanho caprino e ovino brasileiro, com 90,6% (aproximadamente 8,3 milhões de cabeças) de caprinos e 56,9% (aproximadamente 9,5 milhões de cabeças) de ovinos (IBGE, 2009). Muitos destes animais pertencem a rebanhos de pequenos produtores e são uma importante fonte de renda resultante da venda da sua carne e couro (MACÊDO et al., 2008).

Os caprinos têm como principais funções econômicas a produção de carne e pele, diferente de outros países mais desenvolvidos, nos quais o produto mais explorado é o leite, devido ao grande potencial desses animais (QUINTANS, 1995;

CORDEIRO, 1998; SILVA, 1998). A maioria dos sistemas de criação de caprinos no Brasil é rudimentar, com adoção de regimes extensivo e semi-intensivo. A produção apresenta baixo rendimento devido às altas taxas de mortalidade e longos intervalos entre partos (PINHEIRO et al., 2000). Entretanto, em algumas regiões do país, a caprinocultura mostra-se mais organizada, tendo como objetivo principal a exploração leiteira, como alternativa ao leite de origem bovina (BRITO et al., 1996; CORDEIRO, 1998).

A cabra, com sua rusticidade e adaptabilidade, tem um papel social bastante importante para as populações de baixa renda. Nas criações maiores e mais tecnificadas, a caprinocultura aparece como atividade geradora de empregos, permitindo que uma parcela da população tenha seu sustento garantido por via direta (trabalho na criação), bem como por via indireta, nas queijarias, processamento de couro etc (SOUZA NETO et al., 1997).

Apesar do consumo médio de carne caprina no Brasil ser muito baixo, cerca de 700 g por habitante/ano, nos últimos anos, este produto, considerado nobre, vem sendo encontrado em supermercados, boutiques de carnes, açougues e restaurantes finos das grandes cidades, quebrando o paradigma do consumo apenas rural e em pequenas cidades do interior. As estimativas de consumo interno são crescentes para a carne caprina, apesar dos dados serem inferiores à realidade, devido à informalidade na criação dessa espécie ser alta (RAGOZO, 2007). A atividade acena para um negócio altamente lucrativo, porém a falta de organização e de integração da cadeia produtiva acaba dificultando a geração e a difusão de tecnologias, bem como a estruturação de canais de comercialização necessários para o bom andamento da atividade.

A criação de caprinos no Nordeste é predominante extensiva, na qual os animais são soltos nas pastagens nativas, em sua maioria constituída de caatinga, sem divisões de pastos, permitindo que os rebanhos de várias propriedades pastem em conjunto (NOGUEIRA FILHO, 2003). Os principais tipos de caprinos que formam os rebanhos são os animais Sem Raça Definida (SRD). Além deste tipo destacam-se também as raças Moxotó, Canindé, Repartida, Marota, Graúna e Gurguéia (BARRETO, 2008). O potencial de produção de carne, leite e pele tem sido considerado muito baixo nos animais nativos dessa região devido às condições de criação e genética desses animais; assim animais de raças exóticas tem sido introduzidos para o melhoramento do plantel existente na região.

A importação de material genético de outros países, com destaque para as raças leiteiras como Saanen e Parda Alpina, procedentes da França e dos EUA, e as raças de aptidão de corte como Boer e Savana, com origem do Sul da África, já vem sendo amplamente criadas no semiarido nordestino (SOUSA; SILVA; SILVA, 2010). Outras raças exóticas com destaque na região incluem Anglo-Nubiana e Toggenburg (MEDEIROS et al., 1994). De acordo com Martins Júnior et al. (2007) as raças provenientes do continente africano são mais adaptadas ao semiárido brasileiro que as raças européias devido à semelhança de clima entre o continente africano e o nordeste brasileiro.

O rebanho caprino paraibano ocupa o quinto lugar do rebanho nacional, com 624.205 cabeças (IBGE, 2009), sendo que a microrregião do Cariri Ocidental paraibano destaca-se na exploração da ovinocaprinocultura, pois representa a melhor área de mercado do país pela sua localização geográfica, maior densidade de caprinos e ovinos do continente e principalmente por possuir o melhor material genético tanto para leite como para carne. Um rico acervo tecnológico vem sendo gerado ao longo das duas últimas décadas na Fazenda Experimental de Pendência, pertencente à EMEPA (Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba).

Evoluindo de criações voltadas para a subsistência, nos últimos anos a atividade despertou maior atenção de governantes, técnicos e produtores, acarretando mudanças significativas, destacando-se a intensificação da pesquisa voltada para a produção de animais e beneficiamento de seus produtos, crescimento do nível de organização dos produtores, aumento da absorção das novas tecnologias, maior atuação dos agentes financeiros para facilitar o acesso ao crédito e, o mais importante, aumento da demanda por produtos derivados de caprinos e ovinos (MEDEIROS et al., 2005; CARVALHO, 2007). Entretanto, apesar do impulso mercadológico, a produtividade da ovinocaprinocultura ainda é considerada baixa.

O mercado vem exigindo maior preocupação sanitária através de medidas de biossegurança com exames diagnósticos rápidos e confiáveis (ANDERLINE, 2009). Neste contexto, o estudo de agentes infecciosos e parasitárias da esfera reprodutiva é relevante devido às perdas econômicas ocasionadas e a possibilidade de transmissão de alguns agentes para os seres humanos.

No Brasil, estudos mostram que os problemas sanitários na ovinocaprinocultura representam uma parcela considerável das perdas econômicas destas atividades pecuárias. Caldas (1989), ao realizar um estudo em 2.096

propriedades rurais no nordeste da Bahia, verificou que os problemas sanitários eram diversos e variados, e que as doenças infecciosas e parasitárias representam uma parcela considerável das perdas nesses animais, com grande repercussão econômica. Um levantamento sobre a situação da caprinocultura cearense mostrou que o abortamento ocorria em 75,6% (96/127) das propriedades estudadas, sendo que, em 54,2% delas, havia a ocorrência de abortamentos durante todo o ano e a taxa de mortalidade de animais jovens era de 22,8% (PINHEIRO et al., 2000).

A exploração de cabras leiteiras é uma atividade econômica em ascensão no Brasil (CORDEIRO, 1998). Apesar do grande número de caprinos, o Brasil ocupa apenas o 14º lugar no *ranking* de produção de leite de cabra (FAO, 2009), devido principalmente à baixa produtividade por animal. Dentre outros fatores, as doenças infecciosas da esfera reprodutiva podem contribuir para este problema, pois as mesmas podem causar diminuição da produção de leite.

Dentre as doenças da esfera reprodutiva que podem acometer os caprinos, destacam-se a clamidífilose, a brucelose (*B. abortus*), a toxoplasmose e a neosporose (BATTA et al., 1996; VERMA et al., 2000; RIET-CORREA, 2007).

A clamidífilose é uma infecção bacteriana causada pela *Chlamydophila abortus*, pertence à família *Chlamydiaceae* e, baseada na análise sequencial dos genes rRNA 16S e 23S (EVERETT et al., 1999), a família foi dividida em dois gêneros, *Chlamydia* e *Chlamydophila*, e nove espécies, *Chlamydia trachomatis* (humanos), *Chlamydia suis* (suínos), *Chlamydia muridarum* (camundungos e hamsters), *Chlamydophila psittaci* (aves), *Chlamydophila pneumoniae* (humanos), *Chlamydophila pecorum* (ovinos, caprinos e bovinos), *Chlamydophila felis* (felinos), *Chlamydophila caviae* (porco da índia) e *Chlamydophila abortus* (ovinos, caprinos e bovinos) (OIE, 2004).

Chlamydophila abortus, são bactérias Gram negativas, imóveis, possuem forma cocóide, e são intracelulares obrigatórias. É um patógeno zoonótico reconhecido que infecta animais de produção e que tem sido apontado como causa importante de abortamentos em caprinos e ovinos (SZEREDI; BACSADI, 2002; SHARMA et al., 2003; MASALA et al., 2007). Na Hungria e nos Estados Unidos da América, o agente tem sido incriminado como a principal causa de abortamento em cabras (MOELLER, 2001; LEITE-BROWNING, 2006).

O aborto enzootico caprino, causado pela *C. abortus*, é semelhante em severidade ao dos ovinos, porém faltam dados epidemiológicos, não apenas no

Brasil, que permitam a compreensão da disseminação e do impacto econômico decorrente da doença (AITKEN et al., 1990; LONGBOTTOM; COULTER, 2003; SILVA; FREITAS; MÜLLER, 2006). Os abortamentos em caprinos por *C. abortus* usualmente ocorrem nas últimas duas ou três semanas de gestação, e os animais infectados congenitamente que não são abortados geralmente nascem fracos (NANDA et al., 1992; REKIKI et al., 2002; NAVARRO et al., 2004; MARSILIO et al., 2005).

As vias de transmissão mais comuns são os fetos abortados, a placenta e as descargas uterinas. Após o abortamento ou parto, as bactérias são eliminadas em grande quantidade nos fluidos, nos envoltórios fetais e na placenta e continuam sendo eliminadas por até 7-14 dias nas secreções vaginais. A transmissão pode ser vertical, por infecção congênita do feto ou horizontal por contaminação direta por via alimentar, conjuntival ou genital (RODOLAKIS, 2001; LONGBOTTOM; COULTER, 2003; SILVA; FREITAS; MÜLLER, 2006).

O diagnóstico da infecção por *C. abortus* é baseado principalmente na detecção de anticorpos pela reação de fixação de complemento, segundo recomendação da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE). A desvantagem desta técnica é que ela é gênero-específica, podendo ocorrer reação cruzada entre *C. abortus* e *C. percorum*, resultando em falsos positivos quando ocorrem títulos baixos. Assim, títulos menores que 32 são considerados não específicos para *C. abortus* (OIE, 2009).

No Brasil, são escassos os estudos conduzidos para a determinação de infecção por *C. abortus* em caprinos. Piatti et al. (2006) conduziram um trabalho em caprinos e ovinos procedentes dos Estados de São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais e Bahia, e encontraram uma soroprevalência de 12,0% para caprinos; enquanto os ovinos foram todos negativos. Pereira et al. (2009), realizaram um estudo soroepidemiológico nas regiões do Litoral, Zona da Mata e Agreste do Estado de Pernambuco, com o objetivo de determinar a ocorrência da infecção e identificar fatores de risco em caprinos e ovinos, e referiram frequências de soropositividade de 8,1% em caprinos e 12,0% em ovinos. Nesse estudo, predominância de raças puras (*odds ratio* = 6,65) e manejo intensivo (*odds ratio* = 4,18) foram apontados como fatores de risco para a infecção em caprinos. Silva, Freitas e Muller (2006) afirmam que existem poucos dados no Brasil sobre a *C. abortus* nas diversas espécies animais de produção e apontaram para a importância

de desenvolver pesquisas sobre a associação dessa bactéria a problemas reprodutivos de animais no país.

A brucelose é considerada importante doença infectocontagiosa de potencial zoonótico que acomete principalmente os bovinos, caprinos e ovinos, causada por bactérias do gênero *Brucella*, que são coco-bacilos Gram negativos, imóveis e não capsulados (GOMES, 2007). Atualmente, 10 espécies de *Brucella* spp., foram descritas, a saber: *B. melitensis*, *B. abortus*, *B. suis*, *B. ovis*, *B. neotomae*, *B. canis* (PAULIN; FERREIRA NETO, 2003), *B. ceti*, *B. pinnipedialis* (FOSTER et al., 2007), *B. microti* (SCHOLZ et al., 2008) e *B. inopinata* (SCHOLZ et al., 2010).

Não há especificidade quanto aos hospedeiros que infectam, no entanto, há uma predileção por determinadas espécies de animais; dessa forma, a doença em bovinos é causada principalmente pela *B. abortus*, enquanto que em caprinos e ovinos é causada pela *B. melitensis* e *B. ovis*, respectivamente (ACHA; SZYFRES, 2001; PAULIN; FERREIRA NETO, 2003). O Brasil é oficialmente considerado livre de *B. melitensis* (POESTER; GONÇALVES; LAGE, 2002), no entanto, ocasionalmente os caprinos podem ser infectados por *B. abortus*, principalmente em locais onde há criação consorciada de bovinos e caprinos. Os seres humanos adquirem a brucelose por contato direto com animais infectados, ou indiretamente, pela ingestão de produtos de origem animal, principalmente leite cru (ACHA; SZYFRES, 2001).

Em condições experimentais, bovinos, caprinos e cervídeos foram susceptíveis à infecção por *B. ovis*, no entanto, em condições naturais, apenas cervídeos são susceptíveis à infecção (RIDLER, 2001). Até o momento, não há casos descritos de seres humanos infectados por *B. ovis*, ou seja, a infecção por essa espécie não é considerada uma zoonose.

As perdas reprodutivas advindas da brucelose em caprinos estão relacionadas à esfera reprodutiva, principalmente devido a abortamentos, que ocorrem principalmente no terceiro ou quarto mês de gestação, além de uma diminuição na produção de leite e carne (ACHA; SZYFRES, 2001).

No Brasil, também são escassos os trabalhos conduzidos com o objetivo de determinar a frequência de brucelose em caprinos. A ocorrência de caprinos soropositivos para *B. abortus* levanta preocupações, uma vez que esse fato pode dificultar o sucesso do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Bovina, instituído no Brasil em 2001, principalmente em locais com

criação consorciada de bovinos e caprinos, além dos riscos para a Saúde Pública. Pinheiro-Júnior et al. (2008) realizaram um estudo epidemiológico em 340 caprinos procedentes do Sertão do Estado de Pernambuco, dos quais dois (0,6%) foram soropositivos para *B. abortus* no teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT). No Estado da Bahia, Carneiro et al. (2005) examinaram 400 caprinos e encontraram três animais soropositivos para *B. abortus* com títulos elevados na soroaglutinação lenta em tubos.

A toxoplasmose é uma zoonose de distribuição mundial, causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, classificado no filo *Apicomplexa*, família *Sarcosystidae* e subfamília *Toxoplasmatinae*, que agrupa os gêneros *Toxoplasma*, *Neospora*, *Hammondia* e *Besnoitia* (MUGRIDGE et al., 1999). É considerada a zoonose mais freqüente em seres humanos e nos animais homeotérmicos (OIE, 2008), e assume particular importância em indivíduos imunocomprometidos, como ocorre na síndrome da imunodeficiência adquirida (AIDS), em pacientes transplantados e em indivíduos submetidos à quimioterapia contra o câncer (LUFTZ et al., 1984).

Toxoplasma gondii é um parasita intracelular obrigatório, seu ciclo de vida é heteroxeno facultativo, sendo os felídeos os hospedeiros definitivos, eliminando oocistos nas fezes (TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000); varias espécies de mamíferos e aves comportam-se como hospedeiros intermediários. O parasita possui três estágios infectantes: os taquizoitos (forma de infecção rápida), os bradizoitos presentes em cistos teciduais e os esporozoitos presentes nos oocistos que são eliminados nas fezes dos felídeos infectados com o agente (DUBEY; DESMONTS, 1987). A infecção por *T. gondii* é geralmente comum em pequenos ruminantes, ocasionando perdas econômicas em decorrência de transtornos reprodutivos como reabsorção fetal, abortamentos em diferentes idades gestacionais, mumificação fetal e natimortalidade (MAINAR et al., 1996). Entre os animais domésticos, os caprinos são considerados os hospedeiros mais susceptíveis ao agente (DUBEY; BEATTIE, 1988). Nesses animais, a infecção pode ser causa de encefalite, hepatite, nefrite, enterite e cistite em animais adultos (MEHDI; KAZACOS; CARLTON, 1983) e principalmente de danos reprodutivos consideráveis como abortamentos, morte embrionária, reabsorção ou mumificação fetal, repetição de cio, natimortalidade e nascimento de animais fracos (DUBEY; ADAMS, 1990), provocando sérias perdas econômicas, que são evidentes

principalmente em rebanhos especializados na produção de leite, em que a venda de matrizes e reprodutores constitui uma das fontes de renda (CORDEIRO, 1998; BUXTON et al., 2007).

Uma das formas de transmissão do agente é pela ingestão de carne crua ou mal cozida, ou leite *in natura* e, dessa forma, os caprinos e ovinos podem servir como fontes de infecção para o homem e para os animais carnívoros (DUBEY, 1980; VITOR; PINTO; CHIARI, 1991). A eliminação do parasita durante o período de lactação já foi observada em cabras infectadas experimentalmente, havendo eliminação do *T. gondii* em 12,7% (9/71) das cabras (VITOR; PINTO; CHIARI, 1991).

A toxoplasmose tem sido identificada como uma das maiores causas de problemas reprodutivos em ovinos e caprinos na Grã-Bretanha, Noruega, Austrália, Nova Zelândia, EUA e Uruguai, assim como em outros países (DUBEY; BEATTIE, 1988; SKJERVE et al., 1998; FREYRE et al., 1999; BORDE; LOWHAR; ADESIYUN, 2006). A história clínica, a detecção de anticorpos específicos no rebanho e a observação de lesões histológicas características na placenta e no cérebro de fetos abortados, bem como a utilização das técnicas de imunohistoquímica e reação em cadeia pela polimerase (PCR) em amostras de tecidos fetais (HURTADO et al., 2001) fundamentam o diagnóstico de toxoplasmose.

Masala et al. (2007), na Itália, no período de 2003 a 2005, examinaram, pela técnica de PCR, 292 fetos abortados de caprinos e ovinos, dos quais 53 (18,2%) foram positivos para *T. gondii*. No Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, Pescador et al. (2007) aplicaram a técnica de PCR em três caprinos natimortos, um neonato e um abortado, provenientes de rebanhos com problemas reprodutivos, e todas as amostras foram positivas para *T. gondii*.

A neosporose é uma doença abortiva, causada por um protozoário, *Neospora caninum*, muito similar, em sua estrutura, a *T. gondii*, no entanto são antigenicamente distintos (DUBEY, 2003). O agente apresenta, em seu ciclo de vida, um hospedeiro intermediário, dentre os quais os caprinos, e um hospedeiro definitivo, canídeos (MCALLISTER et al., 1998). O cão (*Canis lupus familiaris*) foi apontado como o hospedeiro definitivo, eliminado as formas de resistência no ambiente, os oocistos, após ingestão de tecidos de camundongos experimentalmente infectados, e estas estruturas foram utilizadas para infectar camundongos, causando a infecção (MCALLISTER et al., 1998). Posteriormente verificou-se a infecção do cão por ingestão de tecidos de bovinos positivos (DE

MAREZ et al., 1999; DIJKSTRA et al., 2001; GONDIM; GAO; MCALLISTER, 2002; CAVALCANTE et al.; 2011).

Atualmente sabe-se que outros membros da família Canidae também são hospedeiros definitivos, como os coites (*Canis latrans*), dingos australianos (*Canis lupus dingo*) e lobos cinzentos (*Canis lupus lupus*) (GODIN et al., 2004; KING et al., 2010, DUBEY et al., 2011). O DNA do parasita também foi encontrado em fezes de raposa européia (*Vulpes vulpes*), mas nenhum oocisto viável foi obtido desses animais (CONSTANTIN et al., 2011).

Os cães liberam oocistos de *N. caninum* no solo que contaminam o meio ambiente e infectam outras espécies (HELMICK et al., 2002). Em bovinos, a doença é considerada uma das principais causas de abortamentos em algumas localidades (DUBEY, 2003) e foi considerada a principal causa de abortamento em bovinos de leite na Califórnia (ANDERSON et al., 1991).

Em caprinos a neosporose não apresenta a mesma relevância que em bovinos, entretanto em propriedades que se criam bovinos juntamente com caprinos, estes podem participar da epidemiologia da infecção (VOGEL; ARRENHART; BAUERMANN, 2006). A infecção pode levar a ocorrência de abortos e nascimentos de filhotes fracos e prematuros (BARR et al., 1992, DUBEY et al., 1992, CORBELLINI; COLODEL; DRIEMEIER, 2001). Abortamentos e mortalidade neonatal em caprinos foram descritos nos Estados Unidos (BARR et al., 1992; DUBEY et al., 1992) e no Brasil (CORBELLINI; COLODEL; DRIEMEIER, 2001), e as lesões observadas em fetos caprinos abortados foram similares às aquelas associadas a abortamentos por *N. caninum* em bovinos.

Anticorpos anti-*N. caninum* foram detectados em vários estudos conduzidos no Brasil. Figliuolo et al. (2004) examinaram, por imunofluorescência indireta, 394 caprinos procedentes de 19 rebanhos no Estado de São Paulo e encontraram uma frequência de 6,4% de soropositividade, com títulos de anticorpos variando de 50 a 12.800. Modolo et al. (2008), também no Estado de São Paulo, referiram uma soropositividade de 19,77% em 923 caprinos. No matadouro público de Patos, Paraíba, Faria et al. (2007) testaram 306 animais e obtiveram uma soropositividade de 3,3%, com títulos de anticorpos variando de 50 a 400. Lima et al. (2008) referiram uma frequência de anticorpos anti-*N. caninum* de 1,05% em 381 caprinos do município de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte.

Apesar dos vários estudos conduzidos em território nacional apontarem para a ocorrência de anticorpos contra *C. abortus*, *T. gondii*, *N. caninum* e *B. abortus* em caprinos, não há medidas de controle oficiais no Brasil ou em outros países em desenvolvimento com o objetivo de aumentar a efetividade do diagnóstico e reduzir a ocorrência desses agentes.

Praticamente não há estudos epidemiológicos, conduzidos com base em delineamento amostral adequado, sobre a ocorrência e distribuição de agentes infecciosos e parasitários da esfera reprodutiva em caprinos leiteiros do semiárido da Paraíba. A determinação da situação epidemiológica dessas infecções é de grande importância para a implementação e condução de medidas de prevenção. Some-se a isso o fato de que tal conduta contribuirá para a minimização de perdas econômicas decorrentes de tais infecções e para o bloqueio da possível transmissão, para seres humanos, de agentes zoonóticos.

Conhecer a ocorrência e epidemiologia de doenças infecciosas e parasitárias é de fundamental importância para o planejamento de saúde. No caso da clamidofilose, brucelose, toxoplasmose e neosporose em caprinos, essa necessidade é bastante acentuada, uma vez que o rebanho caprino paraibano assume destaque no contexto nacional e essas doenças podem comprometer a saúde dos animais. Dessa maneira, são necessárias estratégias de prevenção e controle dessas infecções, visando evitar a interrupção ou quebra da produção, que gera aumento de custos para os produtores. Some-se a isso o fato de que alguns desses agentes possuem potencial zoonótico.

2 OBJETIVOS

Considerando a importância da caprinocultura para a região Nordeste do Brasil, particularmente para o Estado da Paraíba, a escassez de informações acerca dos principais agentes da esfera reprodutiva nesses animais, as perdas econômicas ocasionadas, bem como a possibilidade de transmissão de alguns patógenos para os seres humanos, o presente estudo teve como objetivos:

- Determinar indicadores que caracterizem a situação epidemiológica de agentes infecciosos e parasitários da esfera reprodutiva em caprinos leiteiros no semiárido da Paraíba;
- Determinar a prevalência de propriedades com animais positivos (focos) para a clamidofilose, brucelose, toxoplasmose e neosporose em caprinos leiteiros no semiárido da Paraíba;
- Determinar a prevalência de animais soropositivos para a clamidofilose, brucelose, toxoplasmose e neosporose em caprinos leiteiros no semiárido da Paraíba;
- Identificar os fatores de risco para a infecção por *Chlamydomphila abortus*, *Brucella abortus*, *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* em caprinos leiteiros no semiárido da Paraíba.

3 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia empregada para a realização do estudo é descrita nos tópicos abaixo.

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O trabalho de campo foi conduzido durante o período de março a julho de 2009 no município de Monteiro (7°53'S, 37°5'W). O estado da Paraíba está dividido em quatro mesorregiões: Sertão Paraibano, Borborema, Agreste Paraibano e Mata Paraibana; e em 23 microrregiões. O município de Monteiro fica localizado na mesorregião da Borborema e na microrregião do Cariri Ocidental, semiárido do Estado da Paraíba (Figura 1). O município é limitado ao norte pelo município de Prata, ao sul pelos municípios de São Sebastião do Umbuzeiro e Zabelê, a leste pelos municípios de Camalaú e Sumé, e a oeste pelos municípios de Sertânia, Iguaraci e Tuparetama, Estado de Pernambuco. O clima da região é semiárido, com temperatura média de 22°C. A altitude é de 599 metros acima do nível do mar. O município se destaca na produção de leite de cabra no Estado da Paraíba e no Brasil, com um total de 90 mil litros mensais, e possui o maior efetivo de caprinos do Estado, com 30.240 animais (IBGE, 2009).

3.2 ANIMAIS

Foram utilizadas fêmeas caprinas adultas provenientes de propriedades produtoras de leite localizadas no Município de Monteiro. Para obtenção das amostras dos caprinos, foi realizado um contato prévio com o Centro de Desenvolvimento Integrado da Ovinocaprinocultura (CENDOV), na cidade de Monteiro, que forneceu a lista de propriedades de caprinos leiteiros do município. A partir desse quadro amostral foram selecionadas as propriedades que comporiam a

Figura 1 – Mapa com a divisão do Estado da Paraíba em mesorregiões. Destaque para a localização do Município de Monteiro - São Paulo - 2012.

amostra de propriedades a serem utilizadas no estudo, calculadas como descrito no item 3.3.

3.3 DELINEAMENTO AMOSTRAL

O delineamento utilizado foi de um estudo transversal e a amostragem foi delineada para a determinação da prevalência de propriedades positivas (focos) e de animais soropositivos, sendo realizada em duas etapas: (1) uma seleção aleatória de um número pré-estabelecido de propriedades (unidades primárias); (2) dentro das unidades primárias, foi amostrado, aleatoriamente, um número pré-estabelecido de caprinos (unidades secundárias).

Para o cálculo do número de unidades primárias a serem amostradas, foram considerados os seguintes parâmetros: (a) prevalência esperada; (b) erro absoluto; e (c) nível de confiança, de acordo com a fórmula para amostras aleatórias simples (NOORDHUIZEN et al., 1997; THRUSFIELD, 2007):

$$n = \frac{Z^2 \times P(1 - P)}{d^2}$$

Onde:

n = número de propriedades amostradas

Z = valor da distribuição normal para o nível de confiança de 95%

P = prevalência esperada de 50% (utilizada para a maximização da amostra)

d = erro absoluto de 5%

Para o ajuste para populações finitas, foi utilizada a seguinte fórmula (THRUSFIELD, 2007):

$$n_{ajus} = \frac{N \times n}{N + n}$$

Onde:

n_{ajus} = tamanho da amostra ajustado

N = tamanho da população total

n = tamanho inicial da amostra

De acordo com o CENDOV, havia 155 propriedades de exploração de cabras leiteiras cadastradas. Com base nesses dados, o número de unidades primárias a serem visitadas foi de 110.

O número de animais testados para um rebanho ser classificado como positivo ou negativo foi calculado com base no valor de sensibilidade e especificidade agregadas (MARTIN et al., 1992; DONALD; GARDNER; WIGGINS, 1994; JORDAN, 1996). Dessa forma, o cálculo do número de unidades secundárias foi realizado com o programa Herdacc versão 3.0, de modo a ser obtido um valor de sensibilidade e especificidade agregadas de pelo menos 90% (MARTIN et al., 1992; JORDAN, 1996), utilizando os seguintes parâmetros:

- a) Sensibilidade e especificidade do teste, em nível individual, de 80% e 100%, respectivamente (VASCONCELLOS et al., 1990).
- b) Tamanho do rebanho.
- c) Ponto de corte 1, ou seja, número mínimo de animais positivos para classificar o rebanho como foco.

Inicialmente, a amostragem foi planejada para detecção de focos e de animais soropositivos para a leptospirose, motivo pelo qual se optou pelos valores de sensibilidade e especificidade de 80% e 100%, respectivamente. Esse procedimento foi extrapolado para a detecção de focos e de animais soropositivos para a clamidofilose, brucelose, toxoplasmose e neosporose, uma vez que o tamanho amostral de animais foi alto.

Após várias simulações no programa Herdacc versão 3.0, optou-se pelos seguintes tamanhos amostrais:

- Em propriedades com até 100 fêmeas adultas, foram amostrados 12 animais.
- Em propriedades com mais de 100 fêmeas adultas, foram amostrados 13 animais.
- Em propriedades com até 12 fêmeas adultas, foram amostrados todos os animais.

No total, foram amostradas 975 fêmeas caprinas, adultas, procedentes de 110 propriedades, no período de 10 de março a 29 de julho de 2009.

3.4 ATIVIDADES DE CAMPO

As atividades de campo incluíram a colheita de sangue e a aplicação de questionário epidemiológico (Anexo A). As amostras de sangue foram colhidas em volumes de 8 mL, pela punção da veia jugular com agulha descartável e tubo com vácuo e gel separador, com capacidade de 8,5 mL. Após o dessoramento, o soro foi transferido para microtubos e indentificados. O transporte das amostras para o laboratório foi feito em caixas de isopor com gelo, com o formulário epidemiológico envolvido em plástico e fixado no lado externo da tampa. Os soros foram congelados a -20 °C até a realização das provas sorológicas.

3.5 DIAGNÓSTICO SOROLÓGICO DA INFECÇÃO POR *Chlamydomphila abortus*

A microtécnica de Fixação de Complemento foi utilizada para a detecção de anticorpos anti-*C. abortus*, de acordo com Donn et al. (1997) e conforme recomendação da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE, 2008b). A técnica foi realizada em microplacas utilizando-se soro teste nas diluições de 1:16 a 1:512. A cepa S26/3 de *C. abortus* na diluição de 1:50 foi utilizada como antígeno, e o complemento na diluição correspondente a duas unidades fixadoras de complemento.

Para a produção do antígeno, a cepa de referência S26/3 foi inoculada em ovos embrionados de galinha de sete dias e mantidos em incubadora de ovos a 37°C e verificados diariamente por 14 dias. Após a morte do embrião foram colhidos apenas os sacos vitelinos. A coloração de Gimenez foi realizada nos esfregaços preparados com fragmentos dos sacos vitelinos para confirmar a presença de *C. abortus*. O material positivo foi conservado em botijão de nitrogênio a – 196°C até o momento da preparação do antígeno.

Os soros foram previamente inativados em banho maria a 58°C por 30 minutos. Em seguida adicionou-se 25µL do soro diluído, 25µL do antígeno e 25µL do complemento. A placa foi agitada e incubada a 37°C por 30 minutos. Após esse tempo foi adicionado 25µL do sistema hemolítico e a placa foi incubada nas mesmas condições de tempo e temperatura. A placa foi centrifugada e realizou-se a leitura da mesma.

Como soro controle positivo, utilizou-se soro bovino com título 512 para *C. abortus*, gentilmente cedido pelo Dr. Carlo Turilli do Instituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Itália, e como soro controle negativo utilizou-se soro fetal bovino. O título de anticorpos foi considerado como a recíproca da maior diluição que apresentou 50% ou mais de fixação de complemento. Amostras com título igual ou superior a 32 foram consideradas positivas, e com título igual a 16 foram consideradas suspeitas.

As determinações foram realizadas no Laboratório de Doenças Bacterianas da Reprodução do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Animal do Instituto Biológico de São Paulo, São Paulo, SP.

3.6 DIAGNÓSTICO SOROLÓGICO DA INFECÇÃO POR *Brucella abortus*

O teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) foi utilizado para o diagnóstico da infecção por *B. abortus* (OIE, 2008a). No teste do AAT, o antígeno utilizado consistiu de uma suspensão de células inativadas de *B. abortus* (amostra 1119-3) produzido pelo Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR), na concentração celular de 4%, diluída em solução tampão pH 3,63 e corado pelo corante Rosa de Bengala.

Inicialmente, os soros e o antígeno foram colocados à temperatura ambiente por aproximadamente 30 minutos. Em seguida, com uma micropipeta, retirou-se 30µL do soro, e em seguida este foi colocado, em ângulo de 45°, em placa de vidro. A mesma quantidade de antígeno foi adicionada ao lado do soro, com posterior homogeneização com bastão de vidro. Foram realizados movimentos circulares da placa, aproximadamente 30 vezes por minuto, durante 4 minutos. A leitura foi realizada com a utilização de caixa de fundo escuro e luz indireta, e a identificação da reação foi observada pela presença ou não de grumos. Qualquer evidência de grumos classificou o soro como positivo.

O teste do AAT foi realizado no Laboratório de Doenças Transmissíveis (LDT) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campus de Patos, Paraíba.

3.7 DIAGNÓSTICO SOROLÓGICO DA INFECÇÃO POR *Toxoplasma gondii*

A Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) foi utilizada para a detecção de anticorpos anti-*T. gondii* segundo protocolo de Camargo (1974). Inicialmente os soros foram diluídos em solução PBS pH 7.2 na proporção 1/64, considerado como ponto de corte para a espécie caprina (GARGIA et al., 1999). Foram utilizadas lâminas para fluorescência, com 12 orifícios, contendo taquizoítos da amostra RH de *T. gondii* formolizados. Em cada orifício foram adicionados 20 µL do soro diluído, com posterior incubação em estufa a 37°C, em câmara úmida, por 30 minutos. Logo após procedeu-se três lavagens, por 10 minutos cada, com PBS 0,01M pH 7.2.

Após as lavagens as lâminas foram secadas a temperatura ambiente e em seguida foram adicionados 10µL de conjugado anti-IgG caprina marcada com isotiocianato de fluoresceína (Sigma® F7367, St. Louis, MO, USA) na diluição de 1:2000 em solução de PBS 7.2 contendo Azul de Evans 0,01%. As lâminas foram novamente incubadas a 37°C, durante 30 minutos em câmara úmida, submetidas a três lavagens com PBS e secas a temperatura ambiente em proteção da luz. Após a secagem procedeu-se a montagem das lâminas para posterior leitura, com glicerina tamponada com carbonato-bicarbonato 0,5M pH 8.5 e colocadas lamínulas de 24x50.

A leitura das lâminas foi feita com objetiva de 400X, em microscópio de epifluorescência (Olympus® BX 60-FLA, Japão). As reações foram consideradas positivas quando os taquizoitos apresentavam fluorescência periférica total e as amostras de soros positivos foram submetidas a diluições sucessivas de base dois até a maior diluição que apresentassem reação positiva. O título do soro foi a recíproca da maior diluição que apresentou resultado positivo. Também foram utilizados soros controles positivo e negativo de origem caprina em cada lâmina.

Os testes foram realizados no Laboratório de Doenças Parasitárias do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal (VPS) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade de São Paulo (USP) em São Paulo, SP.

3.8 DIAGNÓSTICO SOROLÓGICO DA INFECÇÃO POR *Neospora caninum*

Para pesquisa de anticorpos anti-*N. caninum* foi utilizada a RIFI, segundo protocolo de Paré; Hietala; Thurmond, (1995). Inicialmente os soros foram diluídos em solução PBS pH 7.2 acrescida de soroalbumina bovina 1% na proporção 1:50, considerado como ponto de corte para a espécie caprina (LINDSAY et al., 1995; HELMICK et al., 2002). Foram utilizadas lâminas para fluorescência, com 12 orifícios, contendo taquizoítos de *N. caninum* (amostra NC-1) formolizados. Em cada orifício foram adicionados 20 µL do soro diluído, com posterior incubação em estufa a 37°C, em câmara úmida, por 30 minutos. Logo após procedeu-se três lavagens, por 5 minutos cada, com solução tampão carbonatada pH 9.0.

Após as lavagens as lâminas foram secadas a temperatura ambiente e em seguida foram adicionados 10µL de conjugado (anti-IgG caprina marcada com isotiocianato de fluoresceína - Sigma® F7367, St. Louis, MO, USA) na diluição de 1:2000 em solução de PBS 7.2 contendo Azul de Evans 0,01%. As lâminas foram novamente incubadas a 37°C, durante 30 minutos em câmara úmida, submetidas a três lavagens com PBS e secas a temperatura ambiente em proteção da luz. Após a secagem procedeu-se a montagem das lâminas para posterior leitura, conforme descrita no item anterior. Em cada lâmina foram adicionados soros controle positivo e negativo de caprino.

Os soros positivos na diluição 1:50 foram submetidos a diluições sucessivas de base dois até a maior diluição que apresentassem reação positiva. O título do soro foi a recíproca da maior diluição que apresentou resultado positivo.

As análises foram realizadas no Laboratório de Doenças Parasitárias do VPS, FMVZ, USP em São Paulo, SP.

3.9 ELABORAÇÃO DO BANCO DE DADOS

O questionário epidemiológico aplicado nas propriedades amostradas foi elaborado de modo a propiciar a verificação da ausência ou presença de algumas práticas e condições que atuassem como possíveis fatores de risco para a clamidofilose, toxoplasmose, neosporose e brucelose em caprinos. As informações obtidas com os questionários foram inseridas em um formulário eletrônico elaborado no programa Microsoft Access®.

3.10 CONFECÇÃO DE MAPAS GEORREFERENCIADOS

As coordenadas geográficas das propriedades amostradas obtidas com um aparelho de GPS (*Global Position System*) e os limites geográficos da região foram plotados em um mapa georreferenciado digital do Estado da Paraíba, baseado no mapa da malha municipal do Brasil de 2001, obtido junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). As atividades de plotagem e tratamento dos mapas digitais foram efetuadas com o programa ArcGIS versão 9.1. Foram construídos mapas com a distribuição geográfica das propriedades positivas e negativas para cada uma dos agentes estudados.

3.11 ANÁLISE DOS DADOS

3.11.1 Cálculo das prevalências

Para o cálculo das prevalências de focos, foi considerado o delineamento amostral de uma amostra aleatória simples, utilizando os parâmetros: número de focos e número de **propriedades** amostradas. O delineamento amostral para o cálculo da prevalência de animais soropositivos empregou uma amostra de grupo (*cluster*) em dois estágios (THRUSFIELD, 2007), onde cada propriedade foi considerada um grupo. Os parâmetros utilizados foram: (a) condição do animal (soropositivo ou soronegativo); (b) código do rebanho (para identificar cada grupo); e (c) peso estatístico. O peso estatístico foi calculado com a seguinte fórmula (DEAN; DEAN; COULOMBIER, 1994) apresentada a seguir:

$$Peso = \frac{\text{matrizes caprinas na região}}{\text{matrizes caprinas nas propriedades amostradas}} \times \frac{\text{matrizes caprinas na propriedade}}{\text{matrizes caprinas amostradas na propriedade}}$$

3.11.2 Análise de fatores de risco

Para a análise de possíveis fatores de risco associados à condição de foco, foram utilizados os dados obtidos por meio dos questionários epidemiológicos aplicados nas propriedades. Uma propriedade foi considerada foco quando apresentou pelo menos um animal soropositivo. As variáveis independentes (possíveis fatores de risco) foram categorizadas e codificadas, deixando-se a categoria de menor risco (menor frequência de positividade) com o menor código (LATORRE, 2004). Esta categoria de menor risco foi considerada a referência para a comparação com as demais. As variáveis estudadas com as respectivas categorias foram:

- ▶ Sistema de manejo: intensivo, semi-intensivo e extensivo.
- ▶ Caprinocultura ser a principal atividade: não e sim.
- ▶ Tamanho do rebanho: adotou-se a mediana como ponto de corte.
- ▶ Raça predominante na propriedade: pura e mestiça.
- ▶ Presença de bovinos, eqüinos, suínos, gatos e cães: não e sim.
- ▶ Presença de animais silvestres: não e sim.
- ▶ Presença de plantas tóxicas: não e sim.
- ▶ Assistência veterinária: possuir e não possuir.
- ▶ Comprar caprinos: não compra e compra.
- ▶ Utilizar centro de manejo: não utiliza e utiliza.
- ▶ Administrar suplementação mineral: não administra e administra.
- ▶ Vacinação contra doenças infecciosas: não vacina e vacina.
- ▶ Uso de seringas descartáveis: não usa e usa.
- ▶ Compartilhar reprodutores e/ou sêmen: não compartilha e compartilha.
- ▶ Aluguel de pastos: não aluga e aluga.
- ▶ Utilização de pastos compartilhados: não utiliza e utiliza.
- ▶ Desinfecção das instalações: não realiza e realiza.
- ▶ Utilização de piquetes de parição: não utiliza e utiliza.
- ▶ Histórico de abortamentos: não e sim.
- ▶ Histórico de infertilidade: não e sim.
- ▶ Histórico de nascimentos prematuros: não e sim.
- ▶ Histórico de natimortos: não e sim.
- ▶ Histórico de nascimento de animais fracos: não e sim.

A análise de fatores de risco foi realizada em duas etapas: análise univariada e análise multivariada. Na análise univariada, cada variável independente foi cruzada com a variável dependente (condição sanitária da propriedade). As que apresentaram valor de $p \leq 0,2$ pelo teste de qui-quadrado (ZAR, 1999) foram selecionadas para a análise multivariada, utilizando-se a regressão logística múltipla (HOSMER; LEMESHOW, 2000). A colinearidade entre as variáveis preditoras foi verificada por análise de correlação, e para aquelas que apresentaram forte colinearidade, uma das duas foi excluída da análise múltipla de acordo com a plausibilidade biológica (DOHOO et al., 1996). O nível de significância adotado na

análise múltipla foi de 5%. O ajuste do modelo final foi verificado com o teste de Hosmer e Lemeshow (HOSMER; LEMESHOW, 2000), no qual um $p \geq 0,05$ indica que o modelo está ajustado. As análises foram realizadas com o programa SPSS *for Windows*, versão 13.0.

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos segundo a metodologia empregada estão descritos nos tópicos abaixo.

4.1 PREVALÊNCIA DE FOCOS

Para a infecção por *C. abortus*, dos 110 rebanhos investigados 55 apresentaram pelo menos um animal soropositivo, resultando em prevalência de focos de 50,0% (IC 95% = 40,3% – 59,7%); um rebanho apresentou pelo menos um animal suspeito (título 16). Para a infecção por *T. gondii*, 77 rebanhos foram positivos, com prevalência de 70,0% (IC 95% = 60,5% - 78,4%). Dezoito rebanhos apresentaram pelo menos um animal soropositivo para a infecção por *N. caninum*, com prevalência de focos de 16,4% (IC 95% = 10,0% - 24,6%). Nenhum rebanho apresentou animais soropositivos para a infecção por *B. abortus* (Tabela 1). Nas figuras 2, 3 e 4 estão apresentadas as distribuições geográficas dos focos das infecções por *C. abortus*, *T. gondii* e *N. caninum*, respectivamente.

Tabela 1 - Prevalência de focos das infecções por *Chlamydomphila abortus*, *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* e *Brucella abortus* em 110 rebanhos de caprinos leiteiros do município de Monteiro, Paraíba - São Paulo - 2012

Agente	Número de focos	Prevalência	IC 95%
		(%)	(%)
<i>C. abortus</i>	55	50,0	40,3 – 59,7
<i>T. gondii</i>	77	70,0	60,5 – 78,4
<i>N. caninum</i>	18	16,4	10,0 – 24,6
<i>B. abortus</i>	0	0,0	0,0 – 3,3

Figura 2 - Localização geográfica das propriedades de caprinos leiteiros visitadas no município de Monteiro, Paraíba, segundo as condições de foco (positiva), negativa e suspeita para a infecção por *Chlamydophila abortus* - São Paulo - 2012

Figura 3 - Localização geográfica das propriedades de caprinos leiteiros visitadas no município de Monteiro, Paraíba, segundo as condições de foco (positiva) e negativa para a infecção por *Toxoplasma gondii* - São Paulo – 2012

Figura 4 - Localização geográfica das propriedades de caprinos leiteiros visitadas no município de Monteiro, Paraíba, segundo as condições de foco (positiva) e negativa para a infecção por *Neospora caninum* - São Paulo - 2012

4.2 PREVALÊNCIA DE ANIMAIS SOROPOSITIVOS

Dos 975 caprinos examinados, 91 foram soropositivos para *C. abortus* com título de anticorpos ≥ 32 , com prevalência de 11,9% (IC 95% = 8,3% - 16,8%) (Tabela 2). A frequência de animais soropositivos por foco variou de 8,3% a 66,7% (Figura 5). Quatro animais (1,3%; IC 95% = 0,3% - 5,4%) apresentaram título 16 e foram considerados suspeitos, 67 animais (72,1%; IC 95% = 56,0% - 84,0%) apresentaram título 32 e 24 animais (18,4%; IC 95% = 8,0% - 36,9%) tiveram título 64 (Tabela 3).

Para *T. gondii*, 177 animais (18,1%; IC 95% = 14,3% - 22,6%) foram soropositivos (Tabela 2). A frequência de animais soropositivos por foco variou de 8,3% a 85,7% (Figura 6). Dos 177 animais, 50 (30,0%; IC 95% = 19,9% - 42,5%), 23 (12,3%; IC 95% = 7,8% - 18,8%), 25 (12,4%; IC 95% = 7,6% - 19,7%), 20 (17,5%; IC 95% = 7,8% - 35,0%), 18 (8,0%; IC 95% = 4,6% - 13,5%), 11 (5,6%; IC 95% = 3,0% - 10,5%), seis (2,1%; IC 95% = 0,8% - 5,5%), 12 (5,6%; IC 95% = 2,5% - 12,1%), nove (4,6%; IC 95% = 1,7% - 11,6%) e três (1,9%; IC 95% = 0,6% - 6,1%) apresentaram título 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384 e 32768, respectivamente (Tabela 4).

Dentre os 975 caprinos 26 apresentaram títulos de anticorpos anti-*N. caninum* ≥ 100 , com prevalência de 1,9% (IC 95% = 1,0% - 3,4%) (Tabela 2). A frequência de animais soropositivos por foco variou de 8,3% a 40,0% (Figura 7). Quatro (16,2%; IC 95% = 5,6% - 38,5%), seis (24,9%; IC 95% = 11,9% - 45,0%), três (12,5%; IC 95% = 3,8% - 34,8%), dois (8,7%; IC 95% = 1,0% - 47,8%), dois (7,1%; IC 95% = 1,5% - 27,4%), dois (7,7%; IC 95% = 1,5% - 31,9%) e sete (22,9%; IC 95% = 9,0% - 47,2%) animais apresentaram título 100, 200, 400, 800, 3200, 6400 e 12800, respectivamente (Tabela 5).

Apenas 0,9% (9/975) dos animais foram soropositivos para *N. caninum* e *T. gondii* concomitantemente.

Tabela 2 - Soroprevalência das infecções por *Chlamydophyla abortus*, *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* e *Brucella abortus* em 975 caprinos de rebanhos leiteiros do município de Monteiro, Paraíba - São Paulo - 2012

Agente	caprinos soropositivos	Prevalência (%)	IC 95% (%)	Efeito do desenho amostral
<i>C. abortus</i>	91	11,9	8,3 – 16,8	6,61
<i>T. gondii</i>	177	18,1	14,3 – 22,6	3,21
<i>N. caninum</i>	26	1,9	1,0 – 3,4	1,86
<i>B. abortus</i>	0	0,0	0,0 – 0,38	...

Tabela 3 - Títulos de anticorpos anti-*Chlamydophyla abortus* em caprinos leiteiros do Município de Monteiro, Paraíba - São Paulo - 2012

Título	Número de caprinos	Frequência (%)	IC 95% (%)	Efeito do desenho amostral
16	4	1,3	0,3 – 5,4	7,64
32	67	72,1	56,0 – 84,0	2,59
64	24	18,4	8,0 – 36,9	3,49

Tabela 4 - Títulos de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros do Município de Monteiro, Paraíba - São Paulo - 2012

Título	Número de caprinos	Frequência (%)	IC 95% (%)	Efeito do desenho amostral
64	50	30,0	19,9 – 42,5	3,07
128	23	12,3	7,8 – 18,8	1,36
256	25	12,4	7,6 – 19,7	1,60
512	20	17,5	7,8 – 35,0	6,14
1024	18	8,0	4,6 – 13,5	1,24
2048	11	5,6	3,0 – 10,5	1,19
4096	6	2,1	0,8 – 5,5	0,97
8192	12	5,6	2,5 – 12,1	1,87
16384	9	4,6	1,7 – 11,6	2,17
32768	3	1,9	0,6 – 6,1	1,36

Tabela 5 - Títulos de anticorpos anti-*Neospora caninum* em caprinos leiteiros do Município de Monteiro, Paraíba - São Paulo - 2012

Título	Número de animais	Frequência (%)	IC 95% (%)	Efeito do desenho amostral
100	4	16,2	5,6 - 38,5	1,22
200	6	24,9	11,9 - 45,0	0,99
400	3	12,5	3,8 - 34,8	1,16
800	2	8,7	1,0 - 47,8	2,63
3200	2	7,1	1,5 - 27,4	1,09
6400	2	7,7	1,5 - 31,9	1,37
12800	7	22,9	9,0 - 47,2	1,38

Figura 5 - Distribuição de focos de infecção por *Chlamydophila abortus* de acordo com a frequência de animais soropositivos por propriedade no Município de Monteiro, Paraíba - São Paulo - 2012.

Figura 6 - Distribuição de focos de infecção por *Toxoplasma gondii* de acordo com a frequência de animais soropositivos por propriedade no Município de Monteiro, Paraíba - São Paulo - 2012.

Figura 7 - Distribuição de focos de infecção por *Neospora caninum* de acordo com a frequência de animais soropositivos por propriedade no Município de Monteiro, Paraíba - São Paulo – 2012

4.3 ANÁLISE DE FATORES DE RISCO

Para a análise de fatores de risco associados à infecção por *C. abortus*, uma propriedade foi considerada suspeita e foi excluída da análise. Na análise univariada, as variáveis associadas ($p \leq 0,2$) com a condição de foco da infecção por *C. abortus* foram: caprinocultura ser a principal atividade na propriedade ($p = 0,032$), presença de plantas tóxicas ($p = 0,183$), compartilhar reprodutores e/ou sêmen ($p = 0,060$) e histórico de abortamentos ($p = 0,009$) (Tabela 6). Para *T. gondii*, as variáveis caprinocultura ser a principal atividade ($p = 0,019$), raça predominante ($p = 0,194$), presença de bovinos ($p = 0,074$), presença de suínos ($p = 0,052$), presença de plantas tóxicas ($p = 0,103$), utilizar centro de manejo ($p = 0,074$) e histórico de abortamentos ($p = 0,113$) foram as mais associadas à condição de foco na análise univariada (Tabela 7). Para *N. caninum*, na análise univariada, as variáveis selecionadas foram: sistema de manejo ($p = 0,126$), tamanho do rebanho ($p = 0,031$), presença de suínos ($p = 0,141$), uso de seringas descartáveis ($p = 0,086$), compartilhar reprodutores e/ou sêmen ($p = 0,193$) e alugar pasto ($p = 0,187$) (Tabela 8).

Os fatores de risco apontados na regressão logística múltipla foram, para *C. abortus*, compartilhar reprodutores e/ou sêmen (*odds ratio* = 2,35; IC 95% = 1,04 – 5,33) e histórico de abortamentos (*odds ratio* = 3,06; IC 95% = 1,37 – 6,80). Presença de plantas tóxicas (*odds ratio* = 5,11; IC 95% = 1,03 – 25,30) e caprinocultura não ser a principal atividade (*odds ratio* = 3,34; IC 95% = 1,28 – 8,68) foram identificados como fatores de risco associados à ocorrência de focos de infecção por *T. gondii*. Para *N. caninum*, alugar pasto (*odds ratio* = 10,34; IC 95% = 12,00 – 89,35), não usar seringas descartáveis (*odds ratio* = 3,78; IC 95% = 1,20 – 11,88) e possuir 25 ou mais caprinos (*odds ratio* = 6,51; IC 95% = 1,66 – 25,51) foram fatores de risco (Tabela 9).

Tabela 6 - Distribuição de focos de clamidofilose segundo as variáveis mais associadas com a presença da doença na análise univariada - São Paulo - 2012

Continua

Variável	Número total de rebanhos	Número de rebanhos positivos (%)	P
Sistema de manejo			
Intensivo	2	0 (0,0)	
Semi-intensivo	98	50 (51,0)	
Extensivo	9	5 (55,6)	0,343
Caprinocultura ser a principal atividade			
Não	33	11 (33,3)	
Sim	76	44 (57,9)	0,032*
Tamanho do rebanho			
< 25 caprinos	57	30 (52,6)	
≥ 25 caprinos	52	25 (48,1)	0,777
Raça predominante			
Pura	7	4 (57,1)	
Mista	102	51 (50,0)	1,000
Presença de bovinos			
Não	35	18 (51,4)	
Sim	74	37 (50,0)	1,000
Presença de equinos			
Não	83	39 (47,0)	
Sim	26	16 (61,5)	0,285
Presença de suínos			
Não	78	40 (51,3)	
Sim	31	15 (48,4)	0,952
Presença de animais silvestres			
Não	80	40 (50,0)	
Sim	29	15 (51,7)	1,000
Presença de plantas tóxicas			
Não	91	49 (53,8)	
Sim	18	6 (33,3)	0,183*
Assistência veterinária			
Não	103	53 (51,5)	
Sim	6	2 (33,3)	0,438
Comprar caprinos			
Não	98	50 (51,0)	
Sim	11	5 (45,5)	0,974

Conclusão

Variável	Número total de rebanhos	Número de rebanhos positivos (%)	P
Utilizar centro de manejo			
Não	79	42 (53,2)	0,482
Sim	30	13 (43,3)	
Administrar suplementação mineral			
Não	48	27 (56,3)	0,379
Sim	61	28 (45,9)	
Vacinação contra doenças infecciosas			
Não	21	12 (57,1)	0,661
Sim	88	43 (48,9)	
Uso de seringas descartáveis			
Não	50	26 (52,0)	0,917
Sim	59	29 (49,2)	
Compartilhar reprodutores e/ou sêmen			
Não	66	28 (42,4)	0,060*
Sim	43	27 (62,8)	
Alugar pastos			
Não	104	52 (50,0)	1,000
Sim	5	3 (60,0)	
Compartilhar pastos			
Não	96	48 (50,0)	1,000
Sim	13	7 (53,8)	
Desinfecção das instalações			
Não	61	34 (55,7)	0,294
Sim	48	21 (43,8)	
Utilização de piquetes de parição			
Não	100	49 (49,0)	0,489
Sim	9	6 (66,7)	
Histórico de abortamentos			
Não	58	22 (37,9)	0,009*
Sim	51	33 (64,7)	
Histórico de infertilidade			
Não	100	52 (52,0)	0,320
Sim	9	3 (33,3)	
Histórico de nascimentos prematuros			
Não	97	48 (49,5)	0,785
Sim	12	7 (58,3)	
Histórico de natimortos			
Não	85	42 (49,4)	0,857
Sim	24	13 (54,2)	
Histórico de nascimento de animais fracos			
Não	83	40 (48,2)	0,535
Sim	26	15 (57,7)	

* Variáveis selecionadas e usadas na regressão logística múltipla ($p \leq 0,2$)

Tabela 7 - Distribuição de focos de toxoplasmose segundo as variáveis mais associadas com a presença da doença na análise univariada - São Paulo - 2012

Variável	Número total	Número de rebanhos	P
	de rebanhos	positivos (%)	
Sistema de manejo			
Intensivo	2	2 (100,0)	0,500
Semi-intensivo	101	71 (70,3)	
Extensivo	7	4 (57,1)	
Caprinocultura ser a principal atividade			
Não	34	29 (85,3)	0,019*
Sim	76	48 (63,2)	
Tamanho do rebanho			
< 25 caprinos	57	40 (70,2)	1,000
≥ 25 caprinos	53	37 (69,8)	
Raça predominante			
Pura	7	3 (42,9)	0,194*
Mista	103	74 (71,8)	
Presença de bovinos			
Não	35	29 (82,9)	0,074*
Sim	75	48 (64,0)	
Presença de equinos			
Não	83	59 (71,1)	0,847
Sim	27	18 (66,7)	
Presença de suínos			
Não	79	60 (75,9)	0,052*
Sim	31	17 (54,8)	
Presença de gatos			
Não	80	59 (73,8)	0,243
Sim	30	18 (60,0)	
Presença de animais silvestres			
Não	81	56 (69,1)	0,925
Sim	29	21 (72,4)	
Presença de plantas tóxicas			
Não	92	61 (66,3)	0,103*
Sim	18	16 (88,9)	
Assistência veterinária			
Não	104	73 (70,2)	1,000
Sim	6	4 (66,7)	
Comprar caprinos			
Não	99	71 (71,7)	0,300
Sim	11	6 (54,5)	
Utilizar centro de manejo			
Não	79	51 (64,6)	0,074*
Sim	31	26 (83,9)	

Variável	Número total de rebanhos	Número de rebanhos positivos (%)	Conclusão
			P
Administrar suplementação mineral			
Não	48	32 (66,7)	0,644
Sim	62	45 (72,6)	
Vacinação contra doenças infecciosas			
Não	21	13 (61,9)	0,525
Sim	89	64 (71,9)	
Uso de seringas descartáveis			
Não	50	33 (66,0)	0,531
Sim	60	44 (73,3)	
Compartilhar reprodutores e/ou sêmen			
Não	67	48 (71,6)	0,798
Sim	43	29 (67,4)	
Alugar pastos			
Não	105	74 (70,5)	0,635
Sim	5	3 (60,0)	
Compartilhar pastos			
Não	97	67 (69,1)	0,751
Sim	13	10 (76,9)	
Desinfecção das instalações			
Não	62	45 (72,6)	0,644
Sim	48	32 (66,7)	
Utilização de piquetes de parição			
Não	101	72 (71,3)	0,448
Sim	9	5 (55,6)	
Histórico de abortamentos			
Não	59	37 (62,7)	0,113*
Sim	51	40 (78,4)	
Histórico de infertilidade			
Não	101	71 (70,3)	1,000
Sim	9	6 (66,7)	
Histórico de nascimentos prematuros			
Não	98	68 (69,4)	1,000
Sim	12	9 (75,0)	
Histórico de natimortos			
Não	86	58 (67,4)	0,392
Sim	24	19 (79,2)	
Histórico de nascimento de animais fracos			
Não	84	56 (66,7)	0,260
Sim	26	21 (80,8)	

* Variáveis selecionadas e usadas na regressão logística múltipla ($p \leq 0,2$)

Tabela 8 - Distribuição de focos de neosporose segundo as variáveis mais associadas com a presença da doença na análise univariada - São Paulo - 2012

Variável	Número total de rebanhos	Número de rebanhos positivos (%)	Continua P
Sistema de manejo			
Intensivo	2	0 (0,0)	
Semi-intensivo	101	15 (14,9)	
Extensivo	7	3 (42,9)	0,126*
Caprinocultura ser a principal atividade			
Não	34	5 (14,7)	
Sim	76	13 (17,1)	0,972
Tamanho do rebanho			
< 25 caprinos	57	14 (24,6)	
≥ 25 caprinos	53	4 (7,5)	0,031*
Raça predominante			
Pura	7	0 (0,0)	
Mista	103	18 (17,5)	0,597
Presença de bovinos			
Não	35	6 (17,1)	
Sim	75	12 (16,0)	1,000
Presença de equinos			
Não	83	16 (19,3)	
Sim	27	2 (7,4)	0,231
Presença de suínos			
Não	79	16 (20,3)	
Sim	31	2 (6,5)	0,141*
Presença de cães			
Não	37	6 (16,2)	
Sim	73	12 (16,4)	1,000
Presença de animais silvestres			
Não	81	11 (13,6)	
Sim	29	7 (24,1)	0,242
Presença de plantas tóxicas			
Não	92	14 (15,2)	
Sim	18	4 (22,2)	0,490
Assistência veterinária			
Não	104	16 (15,4)	
Sim	6	2 (33,3)	0,254
Comprar caprinos			
Não	99	16 (16,2)	
Sim	11	2 (18,2)	1,000
Utilizar centro de manejo			
Não	79	14 (17,7)	
Sim	31	4 (12,9)	0,743

Variável	Número total de rebanhos	Número de rebanhos positivos (%)	Conclusão
			P
Administrar suplementação mineral			
Não	48	10 (20,8)	0,392
Sim	62	8 (12,9)	
Vacinação contra doenças infecciosas			
Não	21	3 (14,3)	1,000
Sim	89	15 (16,9)	
Uso de seringas descartáveis			
Não	50	12 (24,0)	0,086*
Sim	60	6 (10,0)	
Compartilhar reprodutores e/ou sêmen			
Não	67	8 (11,9)	0,193*
Sim	43	10 (23,3)	
Alugar pastos			
Não	105	16 (15,2)	0,187
Sim	5	2 (40,0)	
Compartilhar pastos			
Não	97	16 (16,5)	1,000
Sim	13	2 (15,4)	
Desinfecção das instalações			
Não	62	12 (19,4)	0,481
Sim	48	6 (12,5)	
Utilização de piquetes de parição			
Não	101	18 (17,8)	0,351
Sim	9	0 (0,0)	
Histórico de abortamentos			
Não	59	11 (18,6)	0,662
Sim	51	7 (13,7)	
Histórico de infertilidade			
Não	101	16 (15,8)	0,639
Sim	9	2 (22,2)	
Histórico de nascimentos prematuros			
Não	98	16 (16,3)	1,000
Sim	12	2 (16,7)	
Histórico de natimortos			
Não	86	12 (14,0)	0,218
Sim	24	6 (25,0)	
Histórico de nascimento de animais fracos			
Não	84	14 (16,7)	1,000
Sim	26	4 (15,4)	

* Variáveis selecionadas e usadas na regressão logística múltipla ($p \leq 0,2$)

Tabela 9 - Fatores de risco associados à condição de foco de clamidofilose, toxoplasmose e neosporose em rebanhos de caprinos leiteiros do Município de Monteiro, Paraíba, estimados por regressão logística múltipla - São Paulo - 2012

Fator de risco	<i>Odds ratio</i>	IC 95%	P
Clamidofilose*			
Compartilhar reprodutores e/ou	2,35	1,04 – 5,33	0,041
Histórico de abortamentos	3,06	1,37 – 6,80	0,006
Toxoplasmose**			
Presença de plantas tóxicas	5,11	1,03 – 25,30	0,045
Caprinocultura não ser a principal atividade	3,34	1,28 – 8,68	0,014
Neosporose***			
Alugar pastos	10,34	2,00 – 89,35	0,034
Não usar seringas descartáveis	3,78	1,20 – 11,88	0,023
Possuir 25 ou mais caprinos	6,51	1,66 – 25,51	0,007

* Teste de Hosmer e Lemeshow: $\chi^2 = 0,864$; p = 0,649.

** Teste de Hosmer e Lemeshow: $\chi^2 = 3,301$; p = 0,509.

*** Teste de Hosmer e Lemeshow: $\chi^2 = 6,459$; p = 0,091.

5 DISCUSSÃO

5.1 INFECÇÃO POR *C. abortus*

A prevalência de animais soropositivos para *C. abortus* encontrada no presente trabalho foi 11,9% (IC 95% = 8,3% - 16,8%). No Brasil, poucos trabalhos foram conduzidos com o objetivo de determinar a frequência de anticorpos contra *C. abortus* em caprinos (PIATTI; SCARCELLI; GENOVEZ, 2006; PEREIRA et al., 2009). No entanto, nesses trabalhos, não foram adotados critérios probabilísticos na seleção de propriedades rurais e de animais. O uso de amostragem por conveniência em estudos de ocorrência de doenças infecciosas é muito comum e possibilita o levantamento de informações importantes, entretanto, inferências epidemiológicas não devem ser feitas com base nesse procedimento tendo em vista a ocorrência de vieses. O presente estudo é o primeiro, conduzido com base em delineamento amostral adequado, sobre a ocorrência e distribuição de agentes infecciosos da esfera reprodutiva em caprinos leiteiros do semiárido da Paraíba.

De acordo com a OIE (2009), a reação de fixação de complemento aplicada à detecção de anticorpos anti-*C. abortus* pode detectar anticorpos provenientes de vacinação bem como de infecção natural. No Estado da Paraíba, a vacinação de caprinos contra a infecção por *C. abortus* não é praticada, de maneira que os resultados obtidos indicam a possível presença do agente nos rebanhos. Embora não se tenha relatos na literatura acerca de dados exatos da sensibilidade e da especificidade da reação de fixação de complemento, esse teste continua sendo recomendado pela OIE para o diagnóstico da clamidofilose (OIE, 2009). O uso do título 32 como ponto de corte, juntamente com a exclusão do teste de animais vacinados, permite a minimização da ocorrência de resultados falso-positivos e a maximização da especificidade.

Dentre as 110 propriedades de caprinos leiteiros investigadas, 55 (50,0%; IC 95% = 40,3% - 59,7%) apresentaram pelo menos um animal soropositivo. Essa alta frequência demonstra que o agente encontra-se amplamente disseminado nos rebanhos de caprinos leiteiros da região. Saliente-se, ainda, que a frequência de animais soropositivos por propriedades focos variou de 8,3% a 66,7%. Pereira et al.

(2009), no Estado de Pernambuco, analisaram caprinos e ovinos pela reação de fixação de complemento e verificaram que a frequência de animais soropositivos variou de 4% a 60%, e que 91,6% dos rebanhos tinham ao menos um animal soropositivo, indicando que haviam vários focos de infecção e que o agente estava disseminado na região.

No presente trabalho, foi verificada uma baixa frequência de animais suspeitos de infecção por *C. abortus* (1,3%; IC 95% = 0,3% - 5,4%). Esses animais podem ter sido infectados, apresentando títulos de anticorpos que possivelmente aumentariam com o tempo. A similaridade antigênica entre *C. abortus* e *C. pecorum* pode explicar a ocorrência de resultados falso-positivos com títulos baixos. Dessa maneira, títulos inferiores a 32 devem ser considerados inespecíficos para *C. abortus* (OIE, 2009). No Brasil, não há relatos da infecção de caprinos e ovinos por *C. pecorum* (PINHEIRO JR. et al., 2010), no entanto, esse agente é endêmico em ruminantes em vários países, e é responsável por encefalite, pneumonia, enterite, poliartrite, conjuntivite e abortamentos em ovinos, caprinos, bovinos e suínos (IOWA STATE UNIVERSITY, 2005; KERR et al., 2005).

Uma característica que exerce influência no tamanho da amostra é o desenho amostral, isto é, de que forma as unidades amostrais são selecionadas. Na prevalência de animais soropositivos para a infecção por *C. abortus*, o desenho amostral empregado foi a amostragem de grupo em dois estágios, ou seja, seleção inicial de propriedades com posterior seleção de animais dentro dessas propriedades. Do ponto de vista prático e operacional, este tipo de desenho é o mais simples, no entanto, a imprecisão na estimativa da prevalência é maior do que quando se usa uma amostragem simples aleatória, ou seja, seleção diretamente dos animais e não das propriedades, o que seria praticamente impossível dada a inexistência de uma relação de todos os caprinos da região. Exemplo desta imprecisão foi o efeito do desenho no cálculo da prevalência de animais soropositivos, cujo valor foi de 6,61 (Tabela 2). O efeito do desenho pode ser definido como sendo a razão entre as imprecisões associadas à estimativa de um parâmetro sob dois desenhos amostrais (LUIZ; MAGNANINI, 2005), ou seja, na estimativa da prevalência de animais soropositivos, é a razão entre a variância da estimativa na amostragem de grupo e a variância da estimativa assumindo-se que os dados viessem de uma amostra simples aleatória.

Tomando-se como base o efeito do desenho de 6,61, significa dizer que a variância foi estimada como sendo 6,61 vezes a variância para uma amostra simples aleatória, ou seja, o intervalo de confiança obtido é 6,61 vezes o intervalo de confiança caso a amostragem utilizada fosse a simples aleatória. Assim, o efeito do desenho funciona como um “preço” a ser pago pela facilitação da tarefa ao se investigar apenas os grupos sorteados, aumentando a imprecisão na estimativa da prevalência devido às possíveis correlações das unidades amostrais dentro e entre os grupos.

Na análise de fatores de risco associados à condição de foco da infecção por *C. abortus*, compartilhar reprodutores e/ou sêmen foi apontado como fator de risco na regressão logística múltipla. O compartilhamento de reprodutores entre propriedades é uma prática comum na região estudada, e na grande maioria dos casos, ou possivelmente em sua totalidade, não são utilizados testes de diagnóstico para a verificação da condição sanitária do animal. Dessa maneira, acredita-se que essa prática pode estar contribuindo para a disseminação da infecção nos rebanhos de caprinos leiteiros na região.

O histórico de abortamentos nos rebanhos também foi associado com uma maior prevalência de focos. Essa variável não deve ser considerada um fator de risco, e sim uma consequência da infecção por *C. abortus*. Esse achado demonstra que o agente pode ser causa importante de abortamentos em caprinos na região estudada. Abortamentos em caprinos podem ser de etiologia infecciosa ou não infecciosa. Entre as causas não infecciosas, certamente menos importantes do que as infecciosas (CZOPOWICZ et al., 2010), mal nutrição, estresse, deficiências minerais e anomalias fetais assumem maior importância. A infecção por *C. abortus* normalmente é considerado o principal agente infeccioso causador de abortamentos em caprinos (CHANTON-GREUTMANN et al., 2002), como observações feitas na Hungria (SZEREDI et al., 2006) e nos Estados Unidos da América (MOELLER, 2001) que encontravam esse agente como a causa mais comum de abortamentos em caprinos.

5.2 INFECÇÕES POR *T. gondii* E *N. caninum*

Das 110 propriedades analisadas, 77 apresentaram pelo menos um animal soropositivo para a infecção por *T. gondii*, com prevalência de 70,0% (IC 95% = 60,5% - 78,4%), indicando uma alta disseminação deste agente nos rebanhos de caprinos leiteiros na área estudada. Já para animais, a soroprevalência foi de 18,1% (IC 95% = 14,3% - 22,6%). Os caprinos apresentam importante papel na epidemiologia da toxoplasmose, pois podem possibilitar a transmissão ao homem pela ingestão de carne e leite contaminados (REIMANN et al., 1975; CHIARI; NEVES, 1984; SKINNER; TIMPERLEY; WIGHTMAN, 1990).

Surtos de toxoplasmose relacionados ao consumo de leite cru de cabras infectadas já foram relatados. Em estudo epidemiológico na região de Belo Horizonte, MG, foi demonstrada associação entre soropositividade para *T. gondii* em humanos e ingestão de leite de cabra (CHIARI et al., 1987).

No Brasil, vários trabalhos foram conduzidos em caprinos em diferentes Unidades Federativas e tais estudos apontaram frequências de propriedades com pelo menos um animal soropositivo para *T. gondii* distintas: 88,2% em São Paulo (MODOLO et al., 2008), 88,9% na Bahia (UZÊDA et al., 2007), 92,8% no Rio Grande do Norte (LIMA et al., 2008), 95,8% em Alagoas (ANDERLINI, 2009) e 100% em Minas Gerais (FIGUEIREDO et al., 2001), Paraná (SELLA et al., 1994) e Pernambuco (SILVA et al., 2003). No entanto, é incoerente comparar esses resultados com aqueles obtidos no presente trabalho, uma vez que as metodologias empregadas são diferentes, principalmente com relação ao ponto de corte utilizado na RIFI e desenho amostral. No presente trabalho, foi utilizado um desenho amostral planejado e com base em critérios probabilísticos, diferente da maioria dos estudos conduzidos em nível nacional, que empregaram amostragem por conveniência.

A prevalência da toxoplasmose em diferentes regiões do mundo pode variar de acordo com as condições climáticas, presença de felinos, tipo de criação, manejo do rebanho, idade do rebanho, entre outros fatores (DUBEY, 1990; RAGAZO, 2007). Estudos demonstraram que a frequência de animais soropositivos variou de 3,2% no México (GARCIA VAZQUEZ et al., 1993) a 90,9% na Holanda (McSPORRAN et al., 1985). No Brasil, as frequências de animais soropositivos variaram de 5,9% no Ceará (CAVALCANTE et al., 2007) a 68,0% em Minas Gerais (BAHIA et al., 1993). A

soroprevalência dos caprinos observada no presente trabalho (18,1%) está dentro das frequências observadas no Brasil e em outras partes do mundo, e pode ser considerada baixa em relação a outros estudos, o que pode ser justificado por esses animais serem provenientes de rebanhos leiteiros, nos quais, de certa forma, os cuidados de manejo são mais adequados. Outro fator a ser considerado refere-se às condições ambientais e climáticas. Estudo realizado na Paraíba registrou uma maior prevalência de caprinos soropositivos para a infecção por *T. gondii* em áreas onde a temperatura ambiente é mais amena, a umidade relativa é alta, solo úmido e há maior precipitação pluviométrica (ALVES; VASCONCELLOS; NAVARRO, 1997). No presente trabalho, a região investigada pertence ao semiárido paraibano, no qual o clima é caracterizado pela baixa umidade e pouco volume pluviométrico, que podem ter efeito adverso na viabilidade e disseminação ambiental de oocistos *Toxoplasma gondii* (DUBEY, 2010).

Por outro lado, quando analisamos a prevalência de animais soropositivos para *T. gondii* por propriedade positiva (Figura 6), foram observadas propriedades que apresentaram até 85,7% de positividade. Dessa forma, a soroprevalência observada nesse estudo evidencia a disseminação da infecção na bacia leiteira da região de Monteiro, o que gera uma situação preocupante, que poderá não somente contribuir para a limitação do desenvolvimento econômico da caprinocultura nessa região, mas também colocar em risco a saúde dos consumidores, principalmente ao consumirem leite *in natura*.

Com relação à distribuição de títulos de anticorpos anti-*T. gondii* constatou-se que 27,8% dos animais soropositivos apresentaram títulos maiores ou iguais a 1024, e 72,2% títulos inferiores a 1024. Resultados semelhantes foram obtidos por Faria et al. (2007), em caprinos abatidos no semiárido paraibano. De acordo com Dubey e Kirkbride (1989), títulos iguais ou superiores a 1024 indicam resposta imune decorrente de infecção ativa e títulos inferiores a 1024 são sugestivos de infecção crônica, indicando que parcela considerável (27,8%) dos animais soropositivos no presente estudo poderia estar com infecção ativa, o que levanta preocupações do ponto de vista de saúde pública, uma vez que os taquizoítos podem atingir o leite via corrente sanguínea, e há relatos de indícios de toxoplasmose em seres humanos associada ao consumo de leite de cabra *in natura* (RIEMANN et al., 1975; SACKS; ROBERTO; BROOKS, 1982; CHIARI; NEVES, 1984).

Na análise de fatores de risco associados à condição de foco da infecção por *T. gondii*, a caprinocultura não ser a atividade principal foi apontada como fator de risco, e propriedades nessa condição apresentaram 3,34 vezes mais chance de serem focos de toxoplasmose em caprinos comparadas àquelas nas quais a principal atividade é a exploração de caprinos. A caprinocultura não ser a principal atividade da propriedade como um fator de risco para a infecção por *T. gondii* pode ser justificada pela associação à utilização de instalações, técnicas e manejo não adequados para a produção de caprinos leiteiros nessas propriedades, bem como assistência técnica deficiente, baixo nível de organização, falta de controle sanitário efetivo e falta da mão de obra especializada. Some-se a isso o fato de que 88,2% (97/110) das propriedades criavam caprinos de maneira consorciada com outras espécies (bovinos, equídeos, suínos e aves). Segundo Machado e Lima (1987), 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 a infecções, como presença de outras espécies na propriedade, más condições sanitárias do ambiente, além do confinamento. Estes fatores tornam o ambiente propício para a infecção por *T. gondii*.

O outro fator de risco associado à condição de foco de infecção por *T. gondii* foi a presença de plantas tóxicas nas propriedades (*odds ratio* = 5,11). Segundo Robert; Chabasse; Hocquet, (1981), altos títulos de anticorpos podem ser encontrados nas infecções agudas de toxoplasmose e na reativação da infecção devido a condições de imunossupressão. Algumas substâncias tóxicas podem causar imunossupressão e comprometer a imunidade do hospedeiro com infecção crônica, que fica incapaz de controlar localmente a ruptura de cistos e liberação de taquizoítos, permitindo reinvasões e reagudização da infecção (TENTER et al., 2000). Venturini et al. (1996) referiram que doses intragástricas pequenas (0,5 mg/kg) e diárias de micotoxinas, durante 50 dias, necessárias para produzir uma intoxicação subclínica, favoreceram a ruptura de cistos e conseqüente reativação de infecção crônica em camundongos. Nesse estudo, os animais desenvolveram anticorpos dois dias após a administração de micotoxinas e os títulos permaneceram elevados até o fim do experimento.

No Estado da Paraíba, as principais plantas tóxicas para caprinos já identificadas incluem *Mascagnia rígida* (tingui), *Prosopis juliflora* (algaroba), *Ipomoea*

asarifolia (salsa), *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* (algodão bravo), braquiárias, *Leucaena leucocephala* (leucena), *Manihot* spp. (maniçobas), *Mimosa tenuiflora* (jurema preta), *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro), entre outras (RIET-CORREA et al., 2006), algumas com princípios ativos conhecidos e outras não. Durante a estação seca, em áreas com pouca disponibilidade de forragens, muitas vezes as plantas tóxicas são as únicas encontradas verdes no pasto, e algumas apresentam alta palatabilidade, o que leva os animais a ingerí-las. No entanto, não se sabe até que ponto as plantas tóxicas da região podem causar imunossupressão e influenciar na reativação de infecções crônicas, o que deve ser objeto de investigações futuras.

Das 110 propriedades analisadas, 18 apresentaram pelo menos um animal soropositivo para a infecção por *N. caninum*, com prevalência de 16,4% (IC 95% = 10,0% - 24,6%), indicando que o agente está presente nos rebanhos de caprinos leiteiros na área estudada. Para animais, a soroprevalência foi de 1,9% (IC 95% = 1,0% - 3,4%). No Brasil, vários trabalhos conduzidos em diferentes estados referiram percentuais de soropositividade para *N. caninum* variando de 1,05% em caprinos do Município de Mossoró, Rio Grande do Norte (LIMA et al., 2008) a 19,77% em caprinos leiteiros de 17 propriedades do Município de São Paulo (MODOLO et al., 2008). No estado da Paraíba, um estudo conduzido por Faria et al. (2007), em caprinos abatidos no matadouro público da cidade de Patos, a frequência de anticorpos anti-*N. caninum* foi de 3,3%, utilizando-se a técnica de RIFI com ponto de corte 1:50.

A prevalência de propriedades focos de infecção por *N. caninum* de 16,4%, aliada à ocorrência de focos importantes, com até 40% de animais soropositivos, e a grande maioria de propriedades com cães (73/110; 66,4%), revelam uma disseminação desse coccídio nos rebanhos caprinos leiteiros da região. Esse fato é relevante e merece atenção por parte dos produtores, considerando que a neosporose pode levar a problemas reprodutivos na espécie caprina, o que pode ocasionar problemas econômicos a esses produtores. Prejuízos diretos e permanentes significam perdas de animais e redução do lucro; por outro lado, perdas indiretas também são significativas, em consequência da desvalorização dos rebanhos (MODOLO, 2004).

Com relação aos títulos de anticorpos anti-*N. caninum*, a variação encontrada no presente estudo foi de 100 a 12800. Onze dos 26 animais soropositivos apresentaram título > 800, e o segundo título mais frequente foi o de 12800, com

22,9% de animais positivos (Tabela 5). Resultados diferentes foram observados por Faria et al. (2007), em caprinos abatidos no matadouro público de Patos, PB, que referiram apenas animais com títulos inferiores a 800. De acordo com Çoşkun et al. (2000), títulos inferiores a 800 são indicativos de infecção subclínica. Esses resultados indicam que 42,3% (11/26) dos animais soropositivos no presente trabalho poderiam estar com infecção aguda, dado esse importante em face da possibilidade de ocorrência de transmissão transplacentária, uma vez que foram investigadas apenas fêmeas caprinas em idade reprodutiva.

Apenas 0,9% (9/975) dos animais foram soropositivos para *N. caninum* e *T. gondii* concomitantemente. Soares et al. (2009) examinaram 409 ovinos de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, e também verificaram que somente 0,7% (3/409) dos animais foram soropositivos para os dois agentes. Da mesma forma, Langoni et al. (2011) analisaram 382 ovinos do Estado de São Paulo e verificaram que apenas oito (2,1%) foram positivos para ambos os agentes, sem associação estatísticas entre os resultados.

Os três fatores de risco associados à condição de foco de infecção por *N. caninum* foram: alugar pasto (*odds ratio* = 10,34), não usar seringas descartáveis (*odds ratio* = 3,78) e possuir 25 ou mais caprinos no rebanho (*odds ratio* = 6,51).

A prática de alugar pastos como fator de risco para a infecção por *N. caninum* em caprinos também foi referida por Al-Majali et al. (2008) em caprinos da Jordânia. Essa variável indica contato indireto entre rebanhos e levanta a possibilidade, devido ao manejo, seja mais fácil a presença de cães e a contaminação de pastagens e de água por hospedeiros definitivos do parasito. Os oocistos, quando excretados pelo hospedeiro definitivo, esporulam no ambiente entre 24 e 72 horas, dependendo de condições de umidade, temperatura e oxigênio, podendo permanecer viáveis por períodos variáveis (DUBEY; SCHARES; ORTEGA – MOURA, 2007). Os caprinos podem se contaminar ao ingerir pastagem ou água contaminadas com oocistos (DUBEY; SCHARES; ORTEGA - MOURA, 2007).

Propriedades nas quais o uso de seringas descartáveis não é praticado apresentaram 3,78 vezes mais chance de serem focos de neosporose caprina do que propriedades que realizam tal prática. Estudos acerca da transmissão de *N. caninum* em caprinos são escassos, e acredita-se que as vias de transmissão para esses animais são aquelas descritas para bovinos, ou seja, através da ingestão de água e alimentos contaminados por oocistos eliminados por hospedeiros definitivos

e transplacentária (DUBEY; SCHARES; ORTEGA-MOURA, 2007). Embora não haja relatos, em condições naturais e experimentais, de transmissão iatrogênica de *N. caninum* em caprinos, essa prática foi apontada como fator de risco no presente trabalho, o que sugere a realização de investigações futuras acerca da sua importância na epidemiologia da infecção.

O tamanho do rebanho foi apontado como fator de risco para a neosporose caprina, e propriedades com 25 ou mais animais apresentaram mais chance de serem focos. Resultado diferente foi observado por Al-Majali et al. (2008), que referiram mais risco de ocorrência de animais soropositivos em rebanhos caprinos pequenos. De fato, no geral, em rebanhos grandes, as condições higiênico-sanitárias e práticas de manejo são mais adequadas, principalmente em se tratando de caprinos leiteiros. No entanto, em rebanhos grandes, a possibilidade de contato dos animais com água e pasto contaminado com oocistos bem como a ocorrência de transmissão vertical aumentam. Do mesmo modo, em rebanhos grandes, fica dificultada a aplicação de medidas de higiene para se prevenir a ingestão, pelos cães, de materiais placentários ou outros materiais infecciosos (SCHARES et al., 2004), aumentando as chances de infecção nesses animais e disseminação da doença.

5.3 INFECÇÃO POR *B. abortus*

Não foram constatados animais soropositivos para a infecção por *B. abortus*. No Brasil, são poucos os trabalhos sobre brucelose em caprinos e as frequências de animais soropositivos são baixas. Pinheiro-Júnior et al. (2008) realizaram um estudo epidemiológico em 340 caprinos procedentes do Sertão do Estado de Pernambuco, dos quais dois (0,6%) foram soropositivos para *B. abortus* no teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT). No Estado da Bahia, Carneiro et al. (2005) examinaram 400 caprinos e encontraram três animais soropositivos para *B. abortus* com títulos elevados na soroaglutinação lenta em tubos. No Estado do Rio de Janeiro, de 963 caprinos leiteiros submetidos ao diagnóstico da infecção por *B. abortus*, apenas cinco (0,5%) foram soropositivos (LILENBAUM et al., 2007).

Em estudo retrospectivo da brucelose bovina no Estado da Paraíba (FIGUEIREDO et al., 2011), utilizando informações oficiais de valores de ocorrência de brucelose emitidos pelo Serviço de Defesa Agropecuária da Paraíba para execução das atividades de vacinação contra brucelose, de janeiro de 2008 a julho de 2009, de 3.488 bovinos examinados na microrregião do Cariri Ocidental, apenas dois (0,057%) foram soropositivos para a infecção por *B. abortus*. Essa baixa frequência de bovinos soropositivos pode justificar a ausência de caprinos soropositivos no presente trabalho, uma vez que, embora sendo considerada esporádica, a infecção de caprinos por *B. abortus* ocorre principalmente em propriedades com criação consorciada de caprinos e bovinos (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003). Em rebanho caprino no Estado do Rio de Janeiro composto de 124 animais, e com criação consorciada com bovinos, Vargas et al. (2008) detectaram sete (5,6%) como soropositivos para *B. abortus*, além de uma vaca.

Diante do exposto e pela constatação de focos de *C. abortus*, *T. gondii* e *N. caninum*, sugere-se que esforços sejam concentrados na implantação e condução de medidas de prevenção e controle dessas infecções em caprinos leiteiros, visando a redução da prevalência e da disseminação desses agentes nesses animais e a possível exposição de seres humanos.

6 CONCLUSÕES

Frente aos resultados obtidos neste estudo que avaliou a presença de anticorpos em fêmeas caprinas do município de Monteiro, Paraíba, conclui-se que:

- *Chlamydophila abortus*, *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* estão disseminadas nos rebanhos estudados.
- Propriedades que compartilham reprodutores e/ou sêmen e com histórico de abortamentos apresentaram maior chance de serem focos de infecção por *Chlamydhophila abortus*.
- Propriedades com presença de plantas tóxicas e que não tem a caprinocultura como atividade principal apresentaram maior chance de serem focos de infecção por *Toxoplasma gondii*.
- Propriedades que alugam pasto, não utilizam seringas descartáveis e possuem 25 ou mais caprinos apresentaram maior chance de serem focos de infecção por *Neospora caninum*.
- Não foi constatada a ocorrência de animais soropositivos para a infecção por *Brucella abortus*, o que reflete a baixa frequência de brucelose bovina na região.

REFERÊNCIAS¹

AITEKEN, I. D.; CLARCKSON, M. J.; LINKLATER, K. Enzootic abortion of ewes. **Veterinary Record**, v. 126, p. 136-138, 1990.

ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3. ed. Washington:

Organización Panamericana de la Salud/Oficina Sanitária Panamericana/Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, 2001. v. 1, 398 p.

AL-MAJALI, A. M.; JAWASREH, K. I.; TALAFHA, H. A.; TALAFHA, A. Q. Neosporosis in Sheep and different breeds of goats from Southern Jordan: prevalence and factors analysis. **American Journal of Animal & Veterinary Science**, v. 3, p. 47-52, 2008.

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

ANDERSON, M. L.; BLANCHARD, P. C.; BARR, B. C.; DUBEY, J. P.; HOFFMAN, R. L.; CONRAD, P. A. *Neospora*-like protozoan infection as a major cause of abortion in California dairy cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 198, p. 241-244, 1991.

ANDERLINE, G. A. **Aspectos epidemiológicos das infecções por *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, e *Chlamydothila abortus* em caprinos no estado de Alagoas**. 2009. 152 f. Tese (Doutorado em Ciência Veterinária) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2009.

BAHIA, M. T.; VITOR, R. W. A.; CALDAS, R.; ANTUNES, C. M. F.; CHIARI, C. A. Diagnosis of caprine toxoplasmosis by a dot enzyme-linked immunosorbent assay. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 45, p. 173–182, 1993.

BARRETO, L. M. G. **Comportamento ingestivo e utilização de nutrientes por caprinos Moxotó e Canindé submetidos a dietas com dois níveis de energia**. 2008. 107 f. Dissertação (Mestrado em Zootécnia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2008.

¹ Conforme as Diretrizes para apresentação de dissertações e teses na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. 4. ed. rev. atual. e ampl. São Paulo: FMVZ-USP, 2003. 84 p.

BARR, B. C.; ANDERSON, M. L.; WOODS, L. W.; DUBEY, J. P.; CONRAD, P. A. *Neospora* -like protozoa infections associated with abortion in goats. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 4, p. 365-367, 1992.

BATTA, M. K.; SHARMA, M.; ASRANI, R. K.; KATOCH, R. C.; JOSHI, V. B. Investigations on abortion outbreaks in migratory sheep and goats of Himachal Pradesh. **Indian Veterinary Journal**, v. 73, p. 452-454, 1996.

BORDE, G.; LOWHAR, G.; ADESIYUN, A. *Toxoplasma gondii* and *Chlamydophila abortus* in caprine abortions in Tobago: a sero-epidemiological study. **Journal of Veterinary Medicine Series B**, v. 53, n. 4, p. 188-194, 2006.

BRITO, M. F.; PIMENTEL NETO, M.; MONTES, B. M. P. Aspectos Clínicos em caprinos infestados experimentalmente por *Oesophagostomum columbianum*. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 18, n. 1, p. 33-43, 1996.

BUXTON, D.; MALEY, S. W.; WRIGHT, S. E.; RODGER, S.; BARTLEY, P.; INNES, E. A.; *Toxoplasma gondii* and ovine toxoplasmosis: new aspects of an old story. **Veterinary Parasitology**, v. 149, p. 25-28, 2007.

CALDAS, E. M. Estudo da ovinocaprinocultura na região Nordeste do Estado da Bahia. **Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da UFBA**, v. 12, p. 91-98, 1989.

CAMARGO, M. E. Introdução às técnicas de imunofluorescência. **Revista Brasileira de Patologia Clínica**, v. 10, n. 4, p. 143-171, 1974.

CARNEIRO, J.; ZACHARIAS, F.; PACHECO, S. T.; MENDONÇA LIMA, F. W. Investigação da soropositividade para brucelose em rebanhos caprinos produtores de leite para consumo humano. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 6, n. 2, p. 53-58, 2005.

CAVALCANTE, G. T.; MONTEIRO, R. M.; SOARES, R. M.; NISHI, S. M.; ALVES NETO, A. F.; ESMERINI, P. O.; SERGUNDES, M. K.; MARTINS, J.; GENNARI, S. M. Shedding of *Neospora caninum* oocysts by dogs fed different tissues from naturally infected cattle. **Veterinary Parasitology**, v. 179, p. 220-223, 2011.

CARVALHO, R. B. Potencialidades dos Mercados para os produtos derivados de caprinos e ovinos. Disponível em: <<http://www.capritec.com.br/art040521.htm>>. Acesso em 5 de março de 2007.

CAVALCANTE, A. C.R.; FERREIRA, A. M.; MELO, M. M.; FUX, B.; BRANDÃO, G. P.; VITOR, R. W. A. Virulence and molecular characterization of *Toxoplasma gondii* isolated from goats in Ceará, Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 69, p. 79-82, 2007.

CHIARI, C. A.; NEVES, D. P. Toxoplasmose humana adquirida através da ingestão de leite de cabra. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 79, n. 3, p. 337-340, 1984.

CHIARI, C. A.; LIMA, W. S.; LIMA, J. D.; ANTUNES, C. M. F. Soro epidemiologia da toxoplasmose caprina em Minas Gerais, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 587-609, 1987.

CHANTON- GREUTMANN, H.; THOMA, R.; CORBOZ, L.; BOREL, N.; POSPISCHIL, A. Abortion in small ruminants in Switzerland: investigations during two lambing seasons (1996-1998) with special regard to chlamydial abortions. **Schweiz Arch Tierheilkd**, v. 144, p. 483-492, 2002.

CONSTANTIN, E. M.; SCHARES, G.; GROMANN, E.; SAUTER, K.; ROMIG, T.; HARTMANN, S. Untersuchungen zur Rolle des Rotfuchses (*Vulpes Vulpes*) als möglicher Endwirt von *Neospora caninum*. **Berl. Munch. Tierarzti. Wochenscher**, v. 124, p. 148-156, 2011.

CORBELLINI, L. G.; COLODEL, E. M.; DRIEMEIER, D. Granulomatous encephalitis in a neurologically impaired goat kid associated with degeneration of *Neospora caninum* tissue cysts. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 13, n. 5, p. 416-419, 2001.

CORDEIRO, P. R. C. O desenvolvimento econômico da caprinocultura leiteira. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v. 4, n. 13, p. 28-30, 1998.

COSKUN, S. Z.; AYDYN, L.; BAUER, C. Seroprevalence of *Neospora caninum* infection in domestic dogs in Turkey. **Veterinary Record**, v. 146, p. 649 - 651, 2000.

CZOPOWICZ, M.; KABA, J.; SZALUS-JORDANOW, O.; NOWICKI, M.; WITKOWSKI, L.; NOWICKA, D.; FRYMUS, T. Prevalence of antibodies against *Chamydophila abortus* and *Coxiella burnetii* in goat herds in Poland. **Polish Journal of Veterinary Sciences**, v. 13, n. 1, p. 175-179, 2010.

DEAN, A.G.; DEAN, J. A.; COULOMBIER, D. **EPI INFO**. Version 6: a word processing database, and statistics program for epidemiology on microcomputers. Atlanta, Georgia, USA: Center of Disease Control and Prevention, 1994. 589 p

DE MAREZ, T.; LIDDEL, S.; DUBEY, J. P.; JENKINS, M. C.; GASBARRE, L. Oral infection of calves with *Neospora caninum* oocysts from dogs: humoral and cellular immune responses. **International Journal for Parasitology**, v. 29, p. 1647-1657, 1999.

DIJKSTRA, T.; EYSKER, M.; SCHARES, G.; CONRATHS, F. J.; WOUDA, W.; BARKEMA, H. W. Dogs shed oocysts after ingestion of naturally infected bovine placenta but not after ingestion of colostrums spiked with *Neospora caninum* tachyzoites. **International Journal for Parasitology**, v. 31, p. 747-752, 2001.

DOHOO, I. R.; DUCROC, C.; FOURICHON, C.; DONALD, A.; HURNIK, D. An overview of techniques for dealing with large numbers of independent variables in epidemiologic studies. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 29, p. 221-239, 1996.

DONALD, A. W.; GARDNER, I. A.; WIGGINS, A. D. Cut-off points for aggregate herd testing in the presence of disease clustering and correlation of test errors. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 19, n. 3-4, p. 167-187, 1994.

DONN, A.; CARNIELETTO, P.; CHIARACANE, G.; LADU, M.; MACHELL, J.; MANDOLA, M.I.; RUIU, A.; STANCANELLI, A.; TURILLI, C. Standardizzazione della tecnica di fissazione del complemento per la dimostrazione di anticorpi anti *Chlamydia* nel siero di sangue. **Progresso Veterinário**, v. 4, p.125-128, 1997

DUBEY, J. P. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. **Korean Journal of Parasitology**, v. 41, n. 1, p. 1-16, 2003.

DUBEY, J. P.; ACLAND, H. M.; HAMIR, A. N. *Neospora caninum* (Apicomplexa) in a stillborn goat. **Journal of Parasitology**, v. 78, p. 532-534, 1992.

DUBEY, J. P. Status of toxoplasmosis in sheep and goats in the United States. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 196, n. 2, p. 259-262, 1990.

DUBEY, J. P.; ADAMS, D. S. Prevalence of toxoplasma gondii antibodies in dairy goats from 1982 to 1984. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 196, n. 2, p. 295-296, 1990.

DUBEY, J. P.; BEATTIE, C. P. **Toxoplasmosis of animals and man**. Boca Raton CRC Press, 1988. 220 p.

DUBEY, J. P.; DESMONTS, G. Serological Response of equids fed *Toxoplasma gondii* oocysts. **Equine Veterinary Journal**, v. 19, p. 337-339, 1987.

DUBEY, J. P.; KIRKBRIDE, C. A. Economic and public health considerations of congenital toxoplasmosis in lambs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 195, p. 1715–1716, 1989.

DUBEY, J. P. Persistence of encysted *Toxoplasma gondii* caprine livers and public health significance of toxoplasmosis in goats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 177, p. 1203-1207, 1980.

DUBEY, J. P.; SCHARES, G.; ORTEGA-MORA, L. M. Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 20, n. 2, p. 323-367, 2007.

DUBEY, J. P. **Toxoplasmosis of animals and humans**. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2010. 318 p.

DUBEY, J. P.; BAAR, B. C.; BARTA, J. R.; BJERKAS, I.; BJORKKMAN, C.; BLARGBURN, R. L.; BOWMAN, D. D.; BUXTON, D.; ELLIS, J. T.; GOTTSTEIN, B.; HEMPHILL, A.; HILL, D. E.; HOWE, D. K.; JENKINS, M. C.; KOBAYASHI, Y.; KOUDELLA, B.; MARSHI, A. E.; MATTSON, J. G.; McALLISTER, M. M.; MODRY, D. Redescription of *Neospora caninum* and its differentiation from related coccidia. **International journal for Parasitology**, v. 32, p. 929-946, 2002.

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 of the family Chlamydiaceae, including a new genus and five new species, and standards for the identification of organisms. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v. 49, p. 415–440, 1999.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT – Live animals**, 2009. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/573/default.aspx#ancor>. Acesso em: 12 ago. de 2011.

FARIA, E. B.; GENNARI, S. M.; PENA, H. F. J.; ATHAYDE, A. C. R.; SILVA, M. L. C. R.; AZEVEDO, S. S. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in goats slaughtered in the public slaughterhouse of Patos city, Paraíba State, Northeast region of Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 149, p. 126-129, 2007.

FIGLIUOLO, L. P. C.; RODRIGUES, A. A. R.; VIANA, R. B.; AGUIAR, D. M.; KASAI, N.; GENNARI, S. M. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in goats from São Paulo State, Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 55, p. 29-32, 2004.

FIGUEIREDO, J. F.; SILVA, D. A. O.; CABRAL, D. D.; MINEO, J. R. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in goats by the indirect haemagglutination, immunofluorescence and immunoenzymatic tests in the region of Uberlândia, Brazil. **Memórias do Instituto Oswald Cruz**, v. 96, n. 5, p. 687-692, 2001.

FIGUEIREDO, S. M.; ROCHA, V. C. M.; HIGINO, S. S. S.; BATISTA, C. S. A.; ALVES, C. J.; CLEMENTINO, I. J.; AZEVEDO, S. S. Brucelose bovina no Estado da Paraíba: estudo retrospectivo. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 78, n. 1, p. 9-16, 2011.

FOSTER, G.; OSTERMAN, B. S.; GODFROID, J.; JACQUES, I.; CLOECKAERT, A. *Brucella ceti* sp. nov. and *Brucella pinnipedialis* sp. nov. for *Brucella* strains with cetaceans and seals as their preferred hosts. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 57, p. 2688-2693, 2007.

FREYRE, A.; BONINO, J.; FALCON, J.; CASTELLS, D.; CORREA, D.; CASARETTO, A. The incidence and economic significance of ovine toxoplasmosis in Uruguay. **Veterinary Parasitology**, v. 81, p. 85-88, 1999.

GARCIA, J. L.; NAVARRO, I. T.; OGAWA, L.; OLIVEIRA, R. C. Soroepidemiologia da toxoplasmose em gatos e cães de propriedades rurais do município de Jaguapitã, Estado do Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, v. 29, p. 99-104, 1999.

GARCIA-VAZQUEZ, Z.; ROSARIO, C. R.; DIAZ, G. G.; HERNANDEZ, B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cattle, swine and goats in four Mexican states. **Preventive Veterinary Medicine**, V. 17, p. 127-132, 1993.

GOMES, M, J. P. **Brucella spp.** 2007. Disponível em:
<HTTP://www.ufrgs.br/labacvet/pdf/brucella.pdf>. Acesso: em 18 maio 2011.

GONDIM, L. F. P.; CAO, L.; McALLISTER, M. M. Improved production of *Neospora caninum* oocysts, cyclical oral transmission between dogs and cattle, and in vitro isolation from oocysts. **Journal for Parasitology**, v. 144, p. 1159-1163, 2002.

GONDIM, L. F. P.; McALLISTER, M. M.; PITT, W. C.; ZEMLICKA, D. E. Coyotes (*Canis latrans*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v. 34, p. 159-161, 2004.

HELMICK, B.; OTTER, A.; MCGARRY, J.; BUXTON, D. Serological investigation of aborted sheep and pigs for infection by *Neospora caninum*. **Research in Veterinary Science**. v. 73, p. 187-189, 2002.

HOSMER, D. W.; LEMESHOW, S. **Applied logistic regression**. New York: John Wiley & Sons, 2000. 375 p.

HURTADO, A.; ADURIZ, G.; MORENO, B.; BARANDIKA, J.; GARCÍA-PÉREZ, A. L. Single tube nested PCR for the detection of *Toxoplasma gondii* in fetal tissues from naturally aborted ewes. **Veterinary Parasitology**, v. 102, p. 17-27, 2001.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Pesquisa da Pecuária Municipal**, 2009. Disponível em:
<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=73&z=t&o=20>>. Acesso em: 30 ago. de 2011

IOWA STATE UNIVERSITY. Center for Food Security and Public Health. Animal Disease Factsheets. **Zoonotic Chlamydiae from Mammals**, 2005. Disponível em:
http://www.ivis.org/advances/Disease_Factsheets/chlamydiosis.pdf>. Acesso em: 12 jul. de 2011.

JORDAN, D. Aggregate testing for the evaluation of Johne's disease herd status. **Australian Veterinary Journal**, v. 73, n. 1, p. 16-19, 1996.

KERR, K.; ENTRICAN, G.; MCKEEVER, D.; LONGBOTTON, D. Immunopathology of *Chlamydia abortus* infection in sheep and mice. **Research in Veterinary Science**, v. 78, p. 1 - 7, 2005.

KING, J. S.; SLAPETA, J.; JENKINS, D. J.; AL-QASSAB, S. E.; ELLIS, J. T.; WINDSOR, P. A. Australian dingoes are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v. 40, n. 8, p. 945-950, 2010.

LANGONI, H.; GRECA JÚNIOR, H.; GUIMARÃES, F. F.; ULLMANN, L. S.; GAIO, F. C.; UEHARA, R. S.; ROSA, E. P.; AMORIM, R. M.; SILVA, R. C. Serological profile of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* infection in commercial sheep from São Paulo State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 177, p. 50-54, 2011.

LATORRE, M. R. D. O. Medidas de risco e regressão logística. In: MASSAD, E.; MENEZES, R. X.; SILVEIRA, P. S. P.; ORTEGA, N. R. S. **Métodos quantitativos em medicina**. Barueri: Manole, 2004. p. 337-350.

LEITE-BROWNING, M. L. Causes of infectious abortions in goats. **Alabama Cooperative Extension System**, 2006. Disponível em: <<http://www.aces.edu/urban>>. Acesso em: 28 mar de 2009.

LILENBAUM, W.; SOUZA, G. N.; RISTOW, P.; MOREIRA, M. C.; FRÁGUAS, S.; CARDOSO, V. S.; OELEMANN, W. M. R. A serological study on *Brucella abortus*, caprine arthritis-encephalitis virus and *Leptospira* in dairy goats in Rio de Janeiro, Brazil. **The Veterinary Journal**, v. 173, p. 408-412, 2007.

LIMA, J. T. R.; AHID, S. M. M.; BARRETO JÚNIOR, R. A.; PENA, H. F. J.; DIAS, R. A.; GENNARI, S. M. Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum* em rebanhos caprinos do município de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 45, n. 2, p. 81-86, 2008.

LINDSAY, D. S.; RIPPEY, N. S.; POWE, T. A.; SARTIN, E. A.; DUBEY, J. P.; BLAGBURN, B. L. Abortions, fetal death, and stillbirths in pregnant pygmy goats inoculated with tachyzoites of *Neospora caninum*. **American Journal of Veterinary Research**, v. 56, p. 1176-1180, 1995.

Longbottom, D.; Coulter, L. J. Animal chlamydioses and zoonotic implications. **Journal of Comparative Pathology**, v. 128, p. 217-244, 2003.

LUFTZ, B. J.; BROOKS, R. G.; CONLEY, F. K. Toxoplasmic encephalitis in patients with acquired immune deficiency syndrome. **Journal of the American Medicine Association**, v. 252, p. 913-917, 1984.

LUIZ, R. R.; MAGNANINI, M. M. F. O tamanho da amostra em investigações epidemiológicas. In: MEDRONHO, R. A.; CARVALHO, D. M.; BLOCH, K. V.; LUIZ, R. R.; WERNECK, G. L. (Ed.). **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu, 2005. p. 295-307.

MACEDO, J. T.S. A.; RIET CORREIA, F.; DANTAS, A. F. M.; SIMÕES, S. V. D. Doença de pele em caprinos e ovinos no Semi Árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n.12, p. 633-642, 2008.

MAINAR, R. C.; DE LA CRUZ, C; ASENSIO, A.; DOMINGUEZ, L.; VAZQUEZ-BOLAND, J. A. Prevalence of agglutination antibodies to *Toxoplasma gondii* in small ruminants of the Madrid region, Spain, and identification of factors influencing seropositivity by multivariate analysis. **Veterinary Research Communications**, v. 20, p. 267-271, 1996.

MACHADO, T. M. M.; LIMA, J. D. Frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos criados sob diferentes formas de exploração no Estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 255-264, 1987.

MARSILIO, F.; DI MARTINO, B.; DI FRANCESCO, C. E.; MERIDIANI, I. Diagnosis of chlamydial abortions by PCR-RFLP performed on vaginal swabs. **Veterinary Research Communications**, v. 29, p. 99-106, 2005.

MARTIN, S. W.; SHOUKRI, M.; THORBURN, M. A. Evaluating the health status of herds based on tests applied to individuals. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 14, n. 1-2, p. 33-43, 1992.

MARTINS JÚNIOR, L. M.; COSTA, A. P. R.; RIBEIRO, D. M. M.; TURCO, S. H. N.; MURATORI, M. C. S. Respostas fisiológicas de caprinos Boer e Anglo-Nubiana em condições climáticas de Meio-norte do Brasil. **Revista Caatinga**, v. 20, p.1-7, 2007.

MASALA, G.; PORCU, R.; DAGA, C.; DENTI, S.; CANU, G.; PATTA, C.; TOLA, S. Detection of pathogens in ovine and caprine abortion samples from Sardinia, Italy, by PCR. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 19, p. 96-98, 2007.

MCALLISTER, M. M.; DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S.; JOLLEY, W. R.; WILLS, R. A.; MCGRAHM, A. M. Dogs are definitive host of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v. 28, n. 9, p. 1473-1478, 1998.

McSPORRAN, K. D.; McCAUGHAN, C.; CURRALL, J. H. S.; DEMSTEEGT, A. Toxoplasmosis in goats. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 33, p. 39–40, 1985.

MEDEIROS, J. X.; SANO, E. E.; RIBEIRO, J. B. L. Cenário mercadológico da ovinocultura. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 4., 2005, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005. p. 2-5.

MEDEIROS, L. P.; GIRÃO, R. N.; GIRÃO, E. S.; PIMENTEL, J. C. M. **Caprinos – Princípios básicos para sua exploração**. Terezina: EMBRAPA, 1994. 177p.

MEHDI, N. A. Q.; KAZACOS, K. R.; CARLTON, W. W. Fatal disseminated toxoplasmosis in goat. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 183, n. 1, p. 116-117, 1983.

McALLISTER, M. M.; DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S.; JOLLEY, W. R.; WILLS, R. A.; McGRAHM, A. M. Dogs are definitive host of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v. 28, n. 9, p. 1473-1478, 1998.

MODOLO, J. R. Saúde Animal: tão em evidência como nunca. **Revista Conselho Federal de Medicina Veterinária**, n. 33, p.80, 2004.

MODOLO, J. R.; STACCHINI, A. V. M.; GENNARI, S. M.; DUBEY, J. P.; LANGONI, H.; PADOVANI, C. R.; BARROZO, L. V.; LEITE, B. L. S. Frequência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em soros de caprinos do estado de São Paulo e sua relação com o manejo dos animais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 12, p. 597-600, 2008.

MOELLER, R. R. J. Causes of caprine abortions: diagnostic assessment of 211 cases (1991-1998). **Journal Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 13, p. 265-270, 2001.

MUGRIDGE, N. B.; MORRISON, D. A.; HECKEROTH, A. R.; JOHNSON, A. M.; TENTER, A. M. Phylogenetic analysis based on full-length large subunit Rna gene sequence comparasion reveals that *Neospora caninum* is more closely related to *Hammondia heydorni* than to *Toxoplasma gondii*. **International Journal for Parasitology**, v. 29, p. 1545-1556, 1999.

NANDA, N. K., RAO, A. T., NAYAK, B. C., RAO, A. G.; MISTIRA, P. Diagnosis of bovine chlamydial abortion in cattle. **Indian Veterinary Journal**, v. 69, p. 483–486, 1992.

NAVARRO, J. A.; GARCÍA, DE LA FUENTE J. N.; SÁNCHEZ, J.; MARTÍNEZ, C. M.; BUENDÍA, A. J.; GUTIÉRREZ-MARTÍN, C. B.; RODRIGUEZ-FERRI, E. F.; ORTEGA, N.; SALINAS, J. Kinetics of infection and effects on the placenta of *Chlamydophila abortus* in experimentally infected pregnant ewes. **Veterinary Pathology**, v. 41, n. 5, p. 498-505, 2004.

NOGUEIRA FILHO, S. E. S.; SOUZA, W. H. A. Ações de fomento do banco do Nordeste e potencialidades da caprino-ovinocultura. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa-PB. **Anais...** João pessoa-PB: EMEPA, 2003. p. 43-55.

NOORDHUIZEN, J. P. T. M.; FRANKENA, K.; VAN DER HOOF, C. M.; GRAAT, E. A. M. **Application of quantitative methods in veterinary epidemiology**. Wageningen: Wageningen Press, 1997. 445 p.

OIE. WORLD ORGANIZATION FOR ANIMAL HEALTH. **Caprine and ovine brucellosis (excluding *Brucella ovis*)**. Manual of Standards for Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. 6th ed. 2008. Disponível em: <<http://www.oie.int/eng/normes/mmanual>>. Acesso em: 30 mar 2010.

OIE. WORLD ORGANIZATION FOR ANIMAL HEALTH. **Enzootic abortion in ewes (ovine chlamydiosis)**. Manual of Standards for Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. 6th ed. 2009. Disponível em: <<http://www.oie.int/eng/normes/mmanual>>. Acesso em: 30 mar. 2010.

OIE. OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. **Toxoplasmosis. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial animals, 2008**. Disponível em: http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/2008/pdf/20910_toxo.pdf. Acesso em: 30 mar. 2010.

PARÉ, J.; HIETALA, S. K.; THURMOND, M. C. Interpretation of an indirect fluorescent antibody test for diagnosis of *Neospora* sp. infection in cattle. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 7, p. 273–275, 1995.

PAULIN, L. M.; FERREIRA NETO, J. S. **O combate à brucelose bovina: situação brasileira**, Jaboticabal: FUNEP, 2003, 154 p.

PEREIRA, M. F.; PEIXOTO, R. M.; PIATTI, R. M.; MEDEIROS, E. S.; MOTA, I. O.; AZEVEDO, S. S.; MOTA, R. A. Ocorrência e fatores de risco para *Chlamydophila abortus* em ovinos e caprinos no estado de Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, n. 1, p. 33-40, 2009.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. 596 p.

PESCADOR, C. A.; OLIVEIRA, E. C.; PEDROSO, P. M. O.; BANDARRA, P. M.; OKUDA, L. H.; CORBELLINI, L. G.; DRIEMEIER, D. Perdas reprodutivas associadas com infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no Sul do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 4, p. 167-171, 2007.

PIATTI, R. M.; SCARCELLI, E. P.; GENOVEZ, M. E. Pesquisa de anticorpos anti-*Chlamydomphila abortus* em caprinos e ovinos. **Biológico**, v. 68, p. 138-140, 2006.

PINHEIRO, R. R.; GOUVEIA, A. M. G.; ALVES, F. S. F.; HADDAD, J. P. A. Aspectos epidemiológicos da capricocultura cearense. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, n. 5, p. 534-543, 2000.

PINHEIRO-JÚNIOR, J. W.; MOTA, R. A.; PIATTI, R. M.; OLIVEIRA, A. A. F.; SILVA, A. M.; ABREU, S. R. O.; ANDERLINI, G. A.; VALENÇA, R. M. B. Seroprevalence of antibodies to *Chlamydomphila abortus* in ovine in the state of Alagoas, Brasil. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 41, p. 358-364, 2010.

PINHEIRO-JÚNIOR, J. W.; SOUZA, M. M. A.; GUERRA, N. R.; SANTANA, V. L. A.; MOTA, R. A. Frequência de aglutininas anti-*Brucella abortus* em caprinos e ovinos do Sertão do Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 4, p. 1096-1101, 2008

POESTER, F. P.; GONÇALVES, V. S. P.; LAGE, A. P. Brucellosis in Brazil. **Veterinary Microbiology**, v. 90, n. 1-4, p. 55-62, 2002.

QUINTANS, L. J. Estudo de mercado e de localização – Usina de Desidratação de Leite de Cabras. Microrregião homogênea do Cariri Ocidental. Plano de Desenvolvimento Local Integrado. João Pessoa, 1995: 104 p.

RAGOZO, A. M. A. **Isolamento e caracterização biológica e genotípica de *Toxoplasma gondii* de ovinos e caprinos**. 2007. 114 f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

REKIKI, A.; SIDI-BOUMEDINE, K.; SOURIAU, A.; JEMLI, J.; HAMMAMI, S.; RODOLAKIS, A. Isolation and characterization of local strains of *Chlamydomphila abortus* (*Chlamydia psittaci* serotype 1) from Tunisia, **Veterinary Research**, v. 33, p. 215-222, 2002.

RIDLER, A. *Brucella ovis* infection in deer. **Surveillance**, v. 28, n. 3, p. 6-8, 2001.

RIEMANN, H. P.; MEYER, M. G.; THEIS, J. H.; KELSO, G.; BEHYMER, D.E. Toxoplasmosis in an infant fed unpasteurized goat milk. **Journal of Pediatrics**, v. 87, p. 1728-1732, 1975.

RIET-CORREA, F.; MEDEIROS, R. M. T.; DANTAS, A. F. M. **Plantas Tóxicas da Paraíba**. Patos: Universidade Federal de Campina Grande, CSTR / HV, SEBRAE/PB, 2006. 58 p, 2006.

RIET-CORREA, F. Mortalidade perinatal em ruminantes. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. J. Ed. **Doenças de ruminantes e equídeos**. 3. Ed. v. 2. Santa Maria: Palloti, 2007. p. 455-467.

ROBERT, R.; CHABASSE, D.; HOCQUET, P. Anti-*Toxoplasma* IgM studied by indirect immunofluorescence and hemagglutination elimination of false positives and negatives by adsorption of IgG on immobilized protein A. **Biomedicine**, v.35, p.61-65, 1981.

RODOLAKIS, A. **Chlamydiosis in goats**. International Veterinary Information Service. 2001. Disponível em: http://www.ivis.org/advances/Disease_Tempesta/rodolakis_chlamydiosis/ivis.pdf. Acesso em: 09 abr. 2012.

SACKS, J. J.; ROBERTO, R. R.; BROOKS, N. F. Toxoplasmosis infection associated with raw goat's milk. **Journal of the American Mededical Association**, v. 248, p. 1728–1732, 1982.

SELLA, M. Z.; NAVARRO, I. T.; VIDOTTO, O. FREIRE, R. L.; SHIDA, P. N. Epidemiologia da toxoplasmose caprina: levantamento sorológico de *Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros na microrregião de Londrina, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 3, n. 1, p. 13-16, 1994.

SCHARES, G.; BA"RWALD, A.; STAUBACH, C.; WURM, R.; RAUSER, M.; CONRATHS, F. J.; SCHROEDER, C. Adaptation of a commercial ELISA for the detection of antibodies against *Neospora caninum* in bovine milk. **Veterinary Parasitology**, v. 120, p. 55–63, 2004.

SCHOLZ, H. C.; HUBALEK, Z.; SEDLÁČEK, I.; VERGNAUD, G.; TOMASO, H.; AL DAHOUK, S.; MELZER, F.; KÄMPFER, P.; NEUBAUER, H.; CLOECKAERT, A.; MAQUART, M.; ZYGMUNT, M. S.; WHATMORE, A. M.; FALSEN, E.; BAHN, P.; GÖLLNER, C.; PFEFFER, M.; HUBER, B.; BUSSE, H. J.; NÖCKLER, K. *Brucella microti* sp. nov., isolated from the common vole *Microtus arvalis*. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 58, p. 375-382, 2008.

SCHOLZ, H. C.; NÖCKLER, K.; GÖLLNER, C.; BAHN, P.; VERGNAUD, G.; TOMASO, H.; AL DAHOUK, S.; KÄMPFER, P.; CLOECKAERT, A.; MAQUART, M.; ZYGMUNT, M. S.; WHATMORE, A. M.; PFEFFER, M.; HUBER, B.; BUSSE, H. J.; KUMAR DE, B. *Brucella inopinata* sp. nov., isolated from a breast implant infection. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v. 60, n. 4, p. 801-808, 2010.

SHARMA, S. P.; BAIPOLEDI, E. K.; NYANGE, J. F.; TLAGAE, L. Isolation of *Toxoplasma gondii* from goats with history of reproductive disorders and the prevalence of *Toxoplasma* and *Chlamydial* antibodies. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 70, p. 65–68, 2003.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JR., N. J. **Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 448 p.

SILVA, R. R. **Agribusiness do leite de cabra**. Salvador: SEBRAE, 1998. 63 p.

SILVA, A. V.; DA CUNHA, E. L. P.; MEIRLES, L. R.; GOTSCHALK, S.; MOTA, R. A.; LANGONI, H. Toxoplasmose em ovinos e caprinos: estudo soropidemiológico em duas regiões do Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência Rural**, v. 33, n. 1, p. 115-119, 2003.

SILVA, F. G.; FREITAS, J. C.; MULLER, E. E. *Chlamydophila abortus* em animais de produção. **Ciência Rural**, v. 36, n. 1, p. 342-348, 2006.

SKINNER, L. J.; TIMPERLEY, A. C.; WIGHTMAN, D. Simultaneous diagnosis of toxoplasmosis in goats and goatowner's family. Scandinavian. **Journal of Infectious Diseases**, v. 22, p. 359-361, 1990.

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.

SOARES, H. S.; AHID, S. M. M.; BEZERRA, A. C. D. S.; PENA, H. F. J.; DIAS, R. A.; GENNARI, S. M. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* antibodies in sheep from Mossoró, Rio Grande do Norte, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 160, p. 211-214, 2009.

SOUZA NETO, J.; SOUSA, F. B.; CARVALHO, R. B. Produção de caprinos: modelagem e avaliação da produtividade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 35., 1997, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural, 1997. p. 641- 652.

SOUSA, W. H. O agronegócio da caprinocultura de corte no Brasil. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 1, n. 1, p. 51-58, 2007.

SOUZA, B. B.; SILVA, E. M. N.; SILVA, G. A. **Avaliação e adaptabilidade de caprinos do semiárido**. 2010. Artigo em hypertexto. Disponível em: <<http://www.infobios.com/artigos/2010-4/adaptabilidade/index.htm>>. Acesso em: 05 maio. 2012.

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

SZEREDI, L.; JANOSI, S.; TENKE, M.; TEKES, L.; BOZSÓ, M.; DEIN, 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, p. 503-515, 2006.

TENTER, A. M.; HECKEROTH, A. R.; WEISS, L. M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. **International Journal for Parasitology**, v. 30, p. 1217-1258, 2000.

THRUSFIELD, M. **Veterinary epidemiology**. 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 2007. 610 p.

UZÊDA, R. S.; PINHEIRO, A. M.; FERNÁNDEZ, S. Y.; AYRES, M. C. C.; GONDIM, L. F. P.; ALMEIDA, M. A. O. Seroprevalence of *Neospora caninum* in dairy goats from Bahia, Brazil. **Small Ruminant Research**, v. 70, p. 257-259, 2007.

VASCONCELLOS, S. A.; OHTSUBO, I.; YASUDA, P. H.; MORETTI, A. S. A.; ITO, F. H.; PASSOS, E. C.; CÔRTEZ, J. A. Efeito da concentração do soro sobre a sensibilidade e a especificidade da reação de soroaglutinação microscópica aplicada ao diagnóstico da leptospirose suína, tendo como antígeno a *L. biflexa* estirpe Buenos Aires. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 27, n. 1, p. 33-39, 1990.

VENTURINI, M. C.; QUIROGA, M. A.; RISSO, M. A.; DI LORENZO, C.; OMATA, Y.; VENTURINI, L.; GODOY, H. Mycotoxin T-2 and aflatoxin B₁ as immunosuppressors in mice chronically infected with *Toxoplasma gondii*. **Journal of Comparative Pathology**, v. 115, p. 229-237, 1996.

VERMA, S.; KATOCH, R. C.; SHARMA, M.; NIGAM, P. Abortions and infertility in domestic livestock due to brucellosis in Himachal Pradesh, India. **Veterinarski Arhiv**, v. 70, n. 2, p. 75-82, 2000.

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

VOGEL, F. S. F.; ARENHAR, S.; BAUERMAN, F. V. Anticorpos anti-*neospora caninum* em bovinos, ovinos e bubalinos no estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 36, p. 1948-1951, 2006.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999. 663 p.

ANEXO

**ANEXO A - Modelo do questionário epidemiológico aplicado nas propriedades amostradas.
São Paulo, 2011.**

01-Identificação	
Código da propriedade (3 dígitos): __ __ __	Data da visita e colheita ____/____/____
Proprietário: _____	Coordenadas geográficas:
Propriedade: _____	- Lat ____° ____' ____"
	- Lon ____° ____' ____"

02- Tipo de criação: ☐ intensiva ☐ semi-intensiva ☐ extensiva 03- Tipo de exploração: ☐ cria ☐ recria/engorda ☐ reprodução ☐ subsistência 04- Finalidade: ☐ corte ☐ leite ☐ mista 05- Produção de leite: (a) Nº de cabras em lactação _____ (b) Produção diária de leite _____ litros 06- Caprinocultura é a principal atividade da propriedade? ☐ não ☐ sim

07 – Caprinos existentes			
Machos		Fêmeas	
até 1 ano	> 1 ano	até 1 ano	> 1 ano

08- Outras espécies na propriedade: ☐ bovinos ☐ eqüídeos ☐ suínos ☐ aves ☐ cão ☐ gato 09- Espécies silvestres em vida livre na propriedade (raposa, teju, etc.): ☐ não ☐ sim 10- Plantas tóxicas na propriedade? ☐ não ☐ sim 11- Há assistência veterinária na propriedade? ☐ não ☐ sim 12- O funcionário recebeu algum treinamento? ☐ não ☐ sim 13- Há quanto tempo cria caprinos? ☐ menos de 1 ano ☐ de 1 a 3 anos ☐ de 3 a 5 anos ☐ mais de 5 anos 14- Qual raça predomina no rebanho? ☐ pura ☐ mista 15- Compra animais? ☐ não ☐ sim Onde/de quem: ☐ em exposição ☐ em leilão/feira ☐ de comerciantes ☐ de outras propriedades 16- Vende animais? ☐ não ☐ sim A quem/onde: ☐ em exposição ☐ em leilão/feira ☐ a comerciantes ☐ a outras propriedades 17- Alimentação: pastagem nativa? ☐ não ☐ sim 18- Acesso a água: bebedouros? ☐ não ☐ sim / aguadas? ☐ não ☐ sim / rios, lagos, riachos, mananciais? ☐ não ☐ sim

19- Infraestrutura	
a) centro de manejo: ☐ não ☐ sim b) pedilúvio: ☐ não ☐ sim c) cocho de sal mineral: ☐ não ☐ sim d) cerca de boa qualidade: ☐ não ☐ sim	e) energia elétrica: ☐ não ☐ sim f) água encanada: ☐ não ☐ sim g) sala para ração: ☐ não ☐ sim h) tipo de aprisco: ☐ chão batido ☐ ripado ☐ cimentado ☐ outro

20- Manejo reprodutivo a) monta natural: ☐ não ☐ sim b) monta controlada: ☐ não ☐ sim c) inseminação artificial: ☐ não ☐ sim d) uso comum de reprodutor/sêmen entre propriedades: ☐ não ☐ sim	21- Pastagem a) pasto com áreas alagadiças: ☐ não ☐ sim b) aluguel de pastos: ☐ não ☐ sim c) uso de pastos compartilhados: ☐ não ☐ sim d) acesso rodoviário: ☐ não ☐ sim e) presença de roedores: ☐ não ☐ sim
--	--

22- Manejo sanitário	
a) vermifugação: ☐ não ☐ sim b) exames de OPG: ☐ não ☐ sim c) corte e desinfecção de umbigo: ☐ não ☐ sim	h) enterra ou crema animais mortos: ☐ não ☐ sim i) higiene e assepsia das instalações: ☐ não ☐ sim j) isolamento de animais doentes: ☐ não ☐ sim

- d) quarentena: ☐ não ☐ sim
 e) desratização: ☐ não ☐ sim
 f) anti-ratização: ☐ não ☐ sim
 g) separa animais jovens de adultos: ☐ não ☐ sim
 k) piquete de parição: ☐ não ☐ sim
 l) usa seringa e agulhas descartáveis: ☐ não ☐ sim
 m) realiza algum exame quando compra animais: ☐ não ☐ sim
 n) usa vacinas: ☐ não ☐ sim

23- Sinais clínicos no rebanho

- a) abortamento: ☐ não ☐ sim
 b) corrimento vaginal: ☐ não ☐ sim
 c) infertilidade: ☐ não ☐ sim
 d) nascimento prematuro: ☐ não ☐ sim
 e) natimortos: ☐ não ☐ sim
 f) nascimento de animais fracos: ☐ não ☐ sim
 g) morte ao desmame: ☐ não ☐ sim
 h) anomalias congênitas: ☐ não ☐ sim
 i) orquite/epididimite/balanopostite: ☐ não ☐ sim
 j) problemas articulares: ☐ não ☐ sim
 k) urina escura (hematúria): ☐ não ☐ sim
 l) diarreia: ☐ não ☐ sim
 m) tosse: ☐ não ☐ sim
 n) corrimentos oculares e nasais: ☐ não ☐ sim
 o) depressão, fraqueza: ☐ não ☐ sim
 p) mamite: ☐ não ☐ sim
 q) leite com alteração de cor: ☐ não ☐ sim
 r) conjuntivite: ☐ não ☐ sim

24- Animais amostrados			
Identificação*	Brinco	Está prenhe?	
		Sim	Não

* 5 dígitos (cód. da propriedade + número sequencial)