

**GIULLIANO AIRES ANDERLINI**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DAS INFECÇÕES POR  
*Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* E *Chlamydophila abortus* EM  
CAPRINOS NO ESTADO DE ALAGOAS**

**RECIFE**

**2009**



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

**GIULLIANO AIRES ANDERLINI**

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DAS INFECÇÕES POR  
*Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* E *Chlamydophila abortus* EM  
CAPRINOS NO ESTADO DE ALAGOAS**

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

Orientador:  
Prof. Dr. Rinaldo Aparecido Mota

**RECIFE**

**2009**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Pxxx

Anderlini, Giulliano Aires

Aspectos epidemiológicos das infecções por *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* e *Chlamydophila abortus* em caprinos no estado de alagoas / Giulliano Aires Anderlini.--2009.

Orientador: Rinaldo Aparecido Mota

Tese (Doutorado Em Ciência Veterinária) – Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Medicina veterinária.

Inclui anexo, apêndice e bibliografia.

CDD 636 308 xxx

1. Medicina preventiva
2. Doenças parasitárias
3. Fatores de risco
4. Diagnóstico
5. Doenças bacterianas
6. Caprinocultura
7. Alagoas (BR)
- I. Mota, Rinaldo Aparecido
- II. Título

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

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DAS INFECÇÕES POR**  
*Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* E *Chlamydophila abortus* **EM**  
**CAPRINOS NO ESTADO DE ALAGOAS**

Tese de Doutorado elaborada por

**GIULLIANO AIRES ANDERLINI**

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

**BANCA EXAMINADORA**

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

Dra. Rosa Maria Piatti  
Instituto Biológico de São Paulo

Prof. Dr. Daniel Friguglietti Brandespim  
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE

Prof. Dr. José Wilton Pinheiro Júnior  
Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE

Prof. Dr. Leucio Câmara Alves

Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE

## **DEDICATÓRIA**

Às grandes mulheres da minha vida, verdadeiras bênçãos divinas que iluminam meus dias e me proporcionam razão e alegria de viver uma maravilhosa vida em família:  
minha esposa Giovana e minha filha Giullia.





## AGRADECIMENTOS

A Deus, Senhor de tudo, que me deu a vida, uma família linda e grandes amigos. Deus, verdadeiramente, é amor!

A um grande ser humano, meu orientador, professor Rinaldo Aparecido Mota: obrigado pela oportunidade, pela confiança e pelo profissionalismo. Eternamente grato!

À minha esposa, Giovana, e à minha filha, Giullia: vocês foram fundamentais nesta caminhada. Obrigado por tudo e perdão pelos momentos de sacrifício.

Aos meus pais, Duílio e Laura: eu amo vocês.

Ao meu irmão, Giovanni, e à sua esposa, Ana Ignês, pelos momentos agradáveis que passamos juntos sempre que eu e minha família estivemos em Recife.

À minha irmã, Graziella e sua família: Emerson (esposo), Pablo e Diego (filhos) por sempre me apoiarem e alegrarem os momentos em família em Recife.

A todos os Aires, todos os Anderlini e os respectivos “agregados”: um homem só dá valor e sabe o que é vida em família quando ele foi criado em uma! E graças a Deus eu fui.

Ao amigo Rômulo Menna, companheiro de Mestrado e agora de Doutorado: a luta foi grande e os sacrifícios também, mas sempre tivemos a certeza de que no fim tudo daria certo! E deu mesmo!

Aos amigos e conselheiros Roberto Rômulo Ferreira da Silva e Silvio Romero de Oliveira Abreu: que sorte a minha em tê-los no ambiente de trabalho (CESMAC) como parceiros e mentores.

Aos professores e companheiros de CESMAC, Cláudia Alessandra Alves de Oliveira (meu braço direito, esquerdo, pé, mão...), Isaac Manoel Barros Albuquerque (grande companheiro) e Alice Cristina de Oliveira Azevedo em nome dos quais estendo minha gratidão a todos os demais professores e funcionários desta casa pelo apoio e compreensão nos momentos críticos em que precisei me ausentar.

Ao amigo José Wilton Pinheiro Júnior: foi uma Providência Divina nossos caminhos se cruzarem no Doutorado. Sua “necessidade” foi um presente de Deus para modificação total de minha/nossa Tese e no final das contas foi o melhor e mais viável caminho para mim! Em muitos momentos desta jornada você representou para mim a pessoa certa, na hora certa e no lugar certo! Deus o abençoe sempre.

Ao CESMAC, na pessoa do Diretor da Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Dr. Mauro Guilherme de Barros Quirino Martins, pelo apoio nos momentos em que precisei de liberação e confiança nos momentos de minha ausência.

À Dr<sup>a</sup> Rosa Piatti pelos ensinamentos e processamento de amostras no Instituto Biológico de São Paulo: obrigado pela oportunidade, pois a experiência no Instituto foi enriquecedora e ímpar.

Ao amigo Eduardo Bento Faria por todo o apoio no Laboratório de Doenças Infecto-contagiosas da UFRPE que foi decisivo e providencial por ter sido logo no início das leituras das lâminas.

Aos estagiários Pedro Paulo e Orestes e ao Residente José Andreey (hoje companheiro de trabalho no CESMAC) pela ajuda na mão-de-obra, pelos momentos descontraídos e pelas boas conversas que são tão importantes para um trabalho mais feliz, leve e produtivo.

À Érika Samico, ex-aluna da primeira turma que ministrei aula na UFRPE como professor substituto de Anatomia e agora já mestranda, o que me é um orgulho, e que literalmente cansou sua vista junto a mim na leitura das lâminas.

Aos alunos do CESMAC que participaram com entusiasmo contagiante das “aventuras de coleta”: Aline, Annelise, Diogo Lobo, Leonardo, Linduarte, Nadine, Rubão, Denival, Wiston, Luiz “baiano” e João Batista.

Aos amigos Anderson Leony “o poeta”, Abílio Lourenço (valeu a força com os “abstracts”), Augusto Durant, Anderson Kleber “fio”, Tony Edgley e Flávio “negão”: vocês são irmãos de coração que a vida me deu de presente.

Aos professores Leonildo e Andréa Alice pelo prestimoso apoio e sugestões no momento da qualificação da Tese.

A todos os que fazem o Laboratório de Reprodução Animal - UFRPE, aos quais agradeço na pessoa da professora Madalena, pela disponibilização do microscópio de imunofluorescência.

E, finalmente, a todos aqueles que pararam um dia para me ouvir falar dos meus planos e sonhos de qualquer instância.



**“Buscai em primeiro lugar o Reino de Deus e a sua justiça e todas as coisas vos serão dadas de acréscimo. Não vos preocupeis, pois, com o dia de amanhã: o dia de amanhã terá suas preocupações próprias. A cada dia basta o seu cuidado.**

**(Evangelho de Mateus 7; 33s)**

**RESUMO:** Objetivou-se com este estudo determinar a prevalência e identificar os fatores de risco associados às infecções por *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* e *Chlamydophila abortus* em caprinos do Estado de Alagoas. A pesquisa foi realizada em 10 municípios, sendo analisadas 24 propriedades de produção de caprinos com aptidão mista situadas nas três Mesorregiões do Estado de Alagoas. Foram coletadas amostras sanguíneas de 454 animais para pesquisa de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum* através da prova sorológica de Imunofluorescência Indireta. Para pesquisa de anticorpos anti-*Chlamydophila abortus* foram utilizadas amostras sanguíneas de 255 matrizes caprinas sendo utilizada a microtécnica da Reação da Fixação do Complemento. Para o estudo dos fatores de risco foram aplicados questionários com questões referentes ao sistema de produção e manejos nutricional, reprodutivo e sanitário. A prevalência geral de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* foi de 39% com 95,8% das propriedades apresentando animais positivos. Foi observada associação significativa para as variáveis: Mesorregião (OR = 0,23; I.C. 95% = 0,09 – 0,57), idade (OR = 0,36; I.C. 95% = 0,20 – 0,64), sistema de criação semi-intensivo (OR = 8,70; I.C. 95% = 1,87 – 40,43), acesso dos gatos à água fornecida aos animais (OR = 3,38; I.C. 95% = 1,89 – 6,02) e gatos se alimentando de restos placentários (OR = 2,73; I.C. 95% = 1,38 – 5,40). A prevalência geral de anticorpos anti-*Neospora caninum* foi de 5,3% com 62,5% das propriedades apresentando animais positivos não sendo observada associação significativa para os fatores analisados. Com relação a anticorpos anti- *Clamydophila abortus* observou-se prevalência geral de 1,17%. Conclui-se que o rebanho caprino do Estado de Alagoas está exposto às infecções por *T. gondii*, *N. caninum* e *C. abortus* com focos da infecção nas diferentes Mesorregiões do Estado. É necessário intensificar e aprofundar os estudos epidemiológicos além de implementar programas de orientação aos produtores sobre medidas sanitárias e de manejo dos rebanhos caprinos objetivando reduzir a prevalência de infecção por estes agentes patogênicos.

**ABSTRACT:** The objective of this paper was to determine the prevalence and to identify the risks concerning to *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* and *Chlamidophyla abortus* goats infections in the State of Alagoas. The research took place on 24 farms of goat breeding from 10 municipalities around the three different Alagoas Mesoregions. A total of 454 goat sera sample were examined for anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies studies through out indirect immunofluorescence antibody test (IFIAT). To detect anti-*Chlamidophyla abortus* antibodies 255 goat serum were tested by micro method of complement fixation. The farms were analyzed by questionnaires considering their production system, nutritional, reproductive and sanitary management in order to evaluate the risks of toxoplasmosis in goats. The prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies was 39% with 95,8% of farms presenting seropositive animals. Significant association was observed to mesoregion (OR = 0,23; I.C. 95% = 0,09 – 0,57), age (OR = 0,36; I.C. 95% = 0,20 – 0,64), semi-intensive herd management (OR = 8,70; I.C. 95% = 1,87 – 40,43), cats accessing to water offered to animals (OR = 3,38; I.C. 95% = 1,89 – 6,02) and cats eating placental remnants (OR = 2,73; I.C. 95% = 1,38 – 5,40). The prevalence of anti-*Neospora caninum* antibodies was 5,3% with 62,5% of farms presenting seropositive animals with no significant association observed to variables searched as risk factors in this study. Concerning to anti-*Chlamidophyla abortus* antibodies were observed general prevalence of 1,17%. We conclude that goat herd in the State of Alagoas is exposed to infections by *T. gondii*, *N. caninum* and *C. abortus* with events in different State Mesoregions. It is necessary to intensify and go deep on the epidemiological studies in addition to implementing orientation programs for farmers on sanitary care and goats management in order to reduce the prevalence of infection by those pathogens.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CE	Corpo elementar infeccioso
CR	Corpo reticulado não-infeccioso
DNA	Ácido Desoxirribonucléico
ELISA	Imunoabsorção Enzimática
HA	Hemaglutinação Direta
ha	Hectare
HD	Hospedeiro definitivo
HE	Hematoxilina-Eosina
HI	Hospedeiro intermediário
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
IFN	Interferon
IHA	Hemaglutinação Indireta
OIE	World Organisation for Animal Health
OR	Odds ratio
PCR	Reação em Cadeia de Polimerase
RFC	Reação de Fixação do Complemento
RIFI	Reação de Imunofluorescência Indireta
SAS	Statistical Analysis System
TE	Transferência de embriões
TNF	Fator de necrose tumoral



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### Revisão de Literatura

Figura 1 - Esquema de reprodução de <i>T. gondii</i> por endodiogenia	13
Figura 2 - Desenho esquemático de bradizoóito e taquizoóito de <i>T. gondii</i>	14
Figura 3 - Ciclo de vida de <i>T. gondii</i>	16
Figura 4 - Ciclo de vida de <i>N. caninum</i>	26
Figura 5 - Ciclo de vida da família Chlamydiaceae	34

### Artigos Científicos

#### Artigo 1

Figura 1 - Distribuição dos municípios estudados nas três Mesorregiões de Alagoas	71
---	----

## LISTA DE TABELAS

### Artigos Científicos

#### Artigo 1

- Tabela 1 – Fatores de risco de acordo com as características gerais da propriedade e do rebanho associados ou não à infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no Estado de Alagoas, 2008 74
- Tabela 2 – Fatores de risco de acordo com o manejo alimentar, associados ou não à infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no Estado de Alagoas, 2008 75
- Tabela 3 – Fatores de risco de acordo com o manejo reprodutivo, associados ou não à infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no Estado de Alagoas, 2008 76
- Tabela 4 – Fatores de risco de acordo com o hospedeiro definitivo, associados ou não à infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no Estado de Alagoas, 2008 77
- Tabela 5 – Análise multivariada para os fatores de risco associados ou não à infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no Estado de Alagoas, 2008 78

#### Artigo 2

- Tabela I – Análise univariada dos fatores de risco associados ou não à infecção por *Neospora caninum* de acordo com as características gerais dos rebanhos e das propriedades caprinas no Estado de Alagoas, 2008 108
- Tabela II – Análise univariada dos fatores de risco associados ou não à infecção por *Neospora caninum* de acordo com o manejo alimentar de caprinos no Estado de Alagoas, 2008 109
- Tabela III – Análise univariada dos fatores de risco associados ou não à infecção por *Neospora caninum* de acordo com o manejo reprodutivo de caprinos no Estado de Alagoas, 2008 110
- Tabela IV – Análise univariada dos fatores de risco associados ou não à infecção por *Neospora caninum* de acordo com o hospedeiro definitivo em propriedades caprinas no Estado de Alagoas, 2008 111

## **APÊNDICE**

**Questionário investigativo**

121

## ANEXOS

### **Normas das revistas (Instruções aos autores)**

Artigo 1 - Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical	126
Artigo 2 - Memórias do Instituto Oswaldo Cruz	130
Artigo 3 - Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia	136

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	9
<b>OBJETIVOS</b>	11
Geral	11
Específicos	11
<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	12
<b>Toxoplasmose</b>	12
<b>Neosporose</b>	24
<b>Clamidofilose</b>	33
<b>Referências</b>	42
<b>ARTIGO 1 - Soroprevalência e fatores de risco associados à infecção por <i>Toxoplasma gondii</i> em caprinos no Estado de Alagoas</b>	66
<b>Introdução</b>	69
<b>Material e métodos</b>	70
<b>Resultados</b>	72
<b>Discussão</b>	79
<b>Conclusão</b>	83
<b>Referências</b>	84
<b>ARTIGO 2 - Prevalência e fatores de risco associados à infecção por <i>Neospora caninum</i> em caprinos no Estado de Alagoas</b>	90
<b>Introdução</b>	93
<b>Material e métodos</b>	94
<b>Resultados</b>	96
<b>Discussão</b>	97
<b>Conclusão</b>	101
<b>Referências</b>	102
<b>ARTIGO 3 - Anticorpos anti- <i>Chlamydophila abortus</i> em caprinos no Estado de Alagoas</b>	112
<b>Referências</b>	118
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	120

## INTRODUÇÃO

Há muito que se ouve falar que a caprinocultura é o futuro do Nordeste brasileiro. Talvez na esperança de que um dia o sertanejo ou o pequeno produtor rural nordestino se desvencilhe dos grilhões da produção de subsistência para suprir às necessidades familiares e passe a adotar a tecnificação nas propriedades visando produtividade, mercado e lucro. A rusticidade dos animais aliada às melhorias genéticas e condições climáticas e ambientais propícias do Nordeste são os pilares que mantêm acesa a chama de um futuro promissor para a caprinocultura.

Embora tenha registrado, por alguns anos, crescimento progressivo chegando a quase 10,442 milhões de cabeças no ano de 2006, o rebanho caprino nacional sofreu uma baixa significativa no ano de 2007 para aproximadamente 9,450 milhões de animais com 91,4% deste efetivo no Nordeste (IBGE, 2007). Contudo, mesmo com o registro de queda do número total de caprinos no país, este número pode ser considerado expressivo e indicativo de que a atividade é promissora e viável, sendo dotada de grande potencial econômico e produtivo.

A cadeia produtiva da caprinocultura no Brasil ainda é frágil e embrionária, necessitando que ocorram mudanças culturais importantes no país para torná-la competitiva e até consolidada no cenário nacional para então, atingir o mercado exterior com maior solidez (SOUZA, 2007).

Grande parte dos rebanhos caprinos e ovinos do Nordeste é explorada em sistema de manejo extensivo em propriedades com menos de 30 hectares, com práticas inadequadas de manejo alimentar e sanitário o que culmina com baixa produtividade (CONAB, 2006) e contribui para manutenção de altos níveis de mortalidade principalmente em animais jovens comprometendo o desenvolvimento da ovinocaprinocultura (PINHEIRO et al., 2000).

Os distúrbios reprodutivos, notadamente o aborto, têm sido relatados e apontados por alguns pesquisadores no Nordeste como a principal queixa clínica depois da helmintose gastrointestinal (PINHEIRO et al., 2000). Embora se acredite que grande parte dos casos de aborto nos rebanhos caprinos do semi-árido nordestino seja de ordem nutricional (SILVA; SILVA, 1983) diversos agentes infecciosos podem estar envolvidos como causa de aborto nas propriedades e muitas vezes não são

diagnosticados, gerando grandes prejuízos às criações e limitando o seu desenvolvimento.

O fato de não haverem estudos voltados para a investigação de aborto infeccioso no rebanho caprino no Estado de Alagoas torna de extrema relevância que estudos epidemiológicos envolvendo este tema sejam realizados. Da mesma maneira, o estudo dos fatores de risco associados à ocorrência de doenças devem ser incentivados tornando possível o diagnóstico da situação e a implementação de medidas de controle e profilaxia das infecções.

## OBJETIVOS

### GERAL

Realizar um estudo soroepidemiológico para as infecções por *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* e *Chlamydophila abortus* em caprinos no Estado de Alagoas.

### ESPECÍFICOS

- ✓ Determinar a prevalência da infecção por *Toxoplasma gondii* e identificar os fatores de risco envolvidos nesta infecção em caprinos;
- ✓ Determinar a prevalência da infecção por *Neospora caninum* e identificar os fatores de risco envolvidos nesta infecção em caprinos;
- ✓ Determinar a ocorrência da infecção por *Chlamydophila abortus* e identificar os fatores de risco envolvidos nesta infecção em caprinos.



## REVISÃO DE LITERATURA

### Toxoplasmose

A toxoplasmose é uma doença parasitária causada por *Toxoplasma gondii*, um protozoário parasita intracelular obrigatório que pertence ao filo Apicomplexa, família Sarcocystidae. Possui uma única espécie válida do gênero, embora pesquisas tenham evidenciado, através de técnicas de biologia molecular, a existência de três genótipos diferentes, fomentando grande discussão sobre a existência ou não de outras espécies, não havendo, contudo, diferença estrutural considerada apreciável mesmo com a diferença genotípica entre as estirpes (TIBAYRENC, 1993; HOWE; SIBLEY, 1995; DUBEY et al., 1998; JOHNSON, 1999).

Pesquisadores e especialistas em toxoplasmose reconhecem como primeira descrição de *T. gondii* dois estudos distintos, ambos realizados em 1908. Um desenvolvido na Tunísia pelos pesquisadores franceses Charles Jules Henry Nicolle e Louis Herbert Manceaux, enquanto que o outro foi realizado no Brasil pelo italiano Alfonso Splendore. Inicialmente, por estar associado à presença de monócitos, apresentar características morfológicas semelhantes à *Leishmania* e pelo fato de os estudos terem sido realizados com um roedor nativo da África, o gundi (*Ctenodactylus gundi*), o parasita foi denominado *Leishmania gondii*, porém em 1909, recebeu a nomenclatura que é utilizada atualmente (MORRISSETTE; AJIOKA, 2009).

Considerado o coccídeo mais estudado no mundo com mais de 15.000 artigos de pesquisas originais e ultrapassando 500 revisões publicadas, *T. gondii* é um dos agentes mais comuns em infecções parasitárias dos animais homeotérmicos, incluindo o homem, onde um terço da população humana mundial pode estar infectada por este agente (TENTER et al., 2000).

Morfologicamente *T. gondii* apresenta três estágios infecciosos: I) taquizoítos, que podem ser encontrados individualmente ou agrupados, II) bradizoítos, que são encontrados englobados nos cistos teciduais, e III) esporozoítos que estão contidos nos oocistos (DUBEY et al., 1998).

Os taquizoítos apresentam, por vezes, formato de lua crescente com extremidade anterior em forma de cone e posterior arredondada, medindo cerca de 2 x 6 µm. Penetram de forma ativa pelo plasmalema das células hospedeiras ou por fagocitose

para então assumirem forma ovóide, envolvidos por um vacúolo parasitóforo desprovido de envoltório (DUBEY et al., 1998).

Multiplicam-se rápida e repetidamente por uma forma especializada de reprodução na qual a progênie é representada por dois descendentes que se formam no interior do organismo mãe como se estivessem parasitando-o, a chamada endodiogenia (Figura 1), no interior das células parasitadas que posteriormente se romperão liberando mais taquizoítos para parasitarem outras células. Em algumas cepas a multiplicação ocorre por fissão binária, o que é raro (DUBEY et al., 1998).

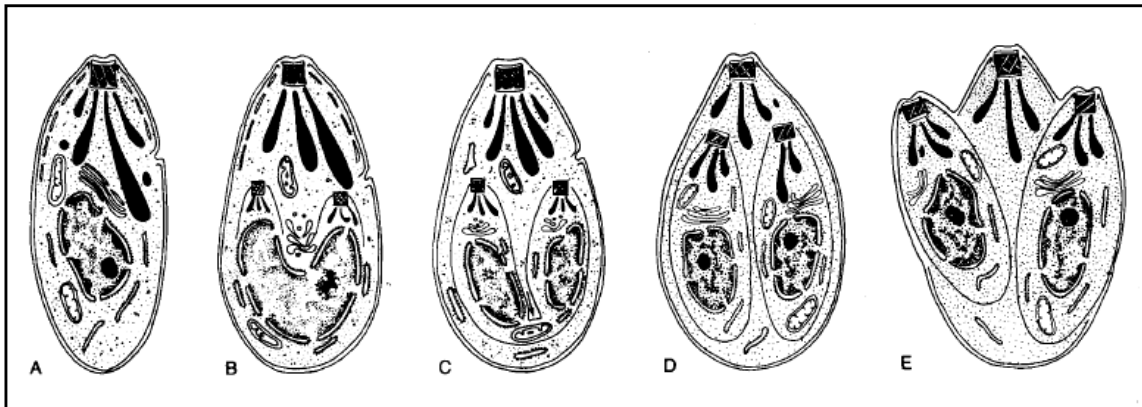


Figura 1: Esquema de reprodução de *T. gondii* por endodiogenia. A - trofozoíto; B - início com formação de dois conoides filhos e o núcleo com aspecto um U; C- completa divisão nuclear e individualização dos trofozoítos filhos, pelo crescimento da membrana em direção posterior; C e D - separação dos dois novos trofozoítos, abandonando os restos da célula mãe que irá degenerar em seguida.

Fonte: Rey (2001).

Assim como os taquizoítos, os bradizoítos apresentam formato de lua crescente, porém são mais delgados e alongados, medindo aproximadamente  $7 \times 1,5 \mu\text{m}$  (Figura 2). São encontrados agrupados formando um cisto tecidual com parede fina (com menos de  $0,5 \mu\text{m}$ ) e elástica, que pode conter desde dois a centenas de parasitos. Também se multiplicam por endodiogenia, entretanto de forma mais lenta que os taquizoítos (DUBEY, 1988a; DUBEY et al., 1998).

Os cistos formados são mais comumente encontrados no tecido nervoso e muscular cardíaco e esquelético, embora já tenham sido identificados em órgãos viscerais como fígado, pulmões e rins. Os cistos teciduais podem permanecer intactos por toda a vida do animal sem causar doença ou resposta inflamatória (DUBEY, 1988b; DUBEY et al., 1998).

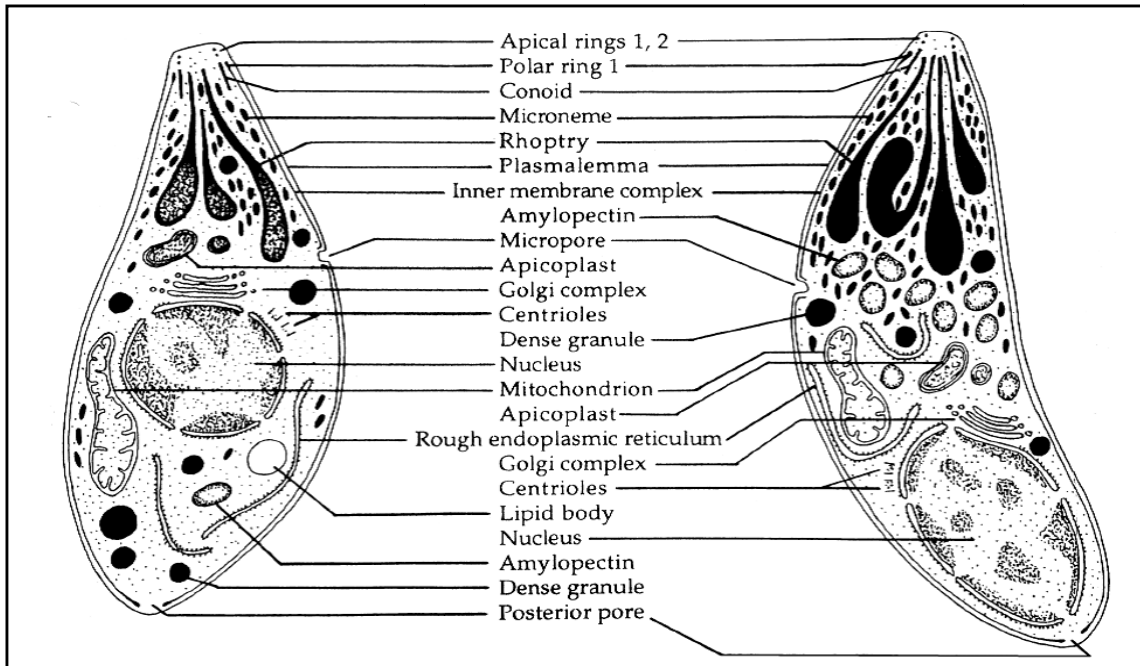


Figura 2: Desenho esquemático do bradizoíto (direita) e taquizoíto (esquerda) de *T. gondii*. Os desenhos são representações de micrografia eletrônica.

Fonte: Dubey et al. (1998).

Os oocistos são encontrados apenas nos hospedeiros definitivos (os felídeos) e possuem formato esferóide, medindo 10 x 12  $\mu\text{m}$  de diâmetro antes da esporulação. Quando esporulados (forma de resistência no ambiente), os oocistos são elipsóides e possuem 11 x 13  $\mu\text{m}$  de diâmetro contendo dois esporocistos de 6 x 8  $\mu\text{m}$  cada. Um esporocisto contém quatro esporozoítos cada um com aproximadamente 2  $\mu\text{m}$  x 6-8  $\mu\text{m}$  (DUBEY et al., 1998).

O ciclo biológico do *T. gondii* envolve duas fases distintas, uma sexuada que só ocorre nos hospedeiros definitivos (HD), e uma assexuada que ocorre tanto nos HD quanto nos intermediários (HI). Os HD são os animais da família Felidae, notadamente o gato doméstico, enquanto os HI podem ser qualquer animal homeotérmico, incluindo a maioria dos animais de produção e o próprio homem (OIE, 2008).

Ao ingerir qualquer das três formas morfológicas do *T. gondii*, os gatos infectados desenvolverão e eliminarão oocistos. Porém, menos de 30% dos gatos liberam oocistos nas fezes após ingestão de taquizoítos ou oocistos, enquanto que quase todos liberam oocistos quando infectados por cistos teciduais contendo bradizoítos (DUBEY, 1996a).

Após a ingestão pelo gato, a parede do cisto é dissolvida por enzimas proteolíticas no estômago e intestino e os bradizoítos são liberados. Alguns penetram na lâmina própria do intestino e se multiplicam como taquizoítos sendo posteriormente disseminados por todo corpo via sangue ou linfa quando alcançam diversos órgãos e formam os cistos teciduais repletos de bradizoítos (DUBEY, 2004).

Os outros bradizoítos liberados dos cistos teciduais penetram nas células do epitélio intestinal e iniciam o desenvolvimento de inúmeros esquizontes (assexuais), que liberam os merozoítos que formam os gametas masculino ou feminino. Após o gameta masculino fertilizar o gameta feminino inicia-se a formação do oocisto. Quando os oocistos amadurecem, rompem o epitélio intestinal e são liberados no lúmen para finalmente serem eliminados no ambiente pela via fecal (DUBEY, 2004).

Na fase de eliminação fecal, o gato contamina o ambiente com cerca de 100.000 oocistos por grama de fezes. Os oocistos são excretados por apenas uma ou duas semanas, mas podem permanecer viáveis por até dois anos quando em condições de temperatura e umidade favoráveis, devido à sua resistência aos agentes físicos e químicos. Ainda no solo, os oocistos podem ser carregados mecanicamente por moscas, baratas, besouros e minhocas, além de ficarem viáveis em frutas e vegetais por longos períodos (FREYRE et al., 1993; KNIEL et al., 2002).

Nas fezes frescas, os oocistos encontram-se na forma não-esporulada e não são infectantes. O período de esporulação e conseqüente mudança para o estágio infectante ocorre no ambiente cerca de 1-5 dias após liberação nas fezes e depende das condições de temperatura e umidade. Os gatos, em geral, não voltam a excretar oocistos quando re-infectados, pois desenvolvem imunidade, devido à primeira infecção (FREYRE et al., 1993; DUBEY et al., 1998).

A infecção por *T. gondii* ocorre principalmente por três vias sendo elas, ingestão oral de oocistos infectantes no ambiente (água e alimentos), ingestão oral de cistos teciduais nas vísceras e carnes dos HI e transmissão transplacentária de taquizoítos (Figura 3) onde as duas primeiras são consideradas transmissão horizontal e a última vertical. Taquizoítos foram encontrados, ainda, em fluidos corpóreos como sangue, urina, sêmen e leite o que amplia as fontes de infecção pelo agente (DUBEY; SHARMA, 1980; JACKSON; HUTCHISON, 1989; DUBEY, 1991).

Para os animais domésticos, a ingestão de oocistos das fezes de gatos é uma importante e fundamental via de infecção. Os gatos são considerados os principais mantenedores do ciclo da toxoplasmose considerando-se o fato de ser rara ou inexistente a infecção por *T. gondii* em ambientes onde não existam gatos (DUBEY et al., 1997).

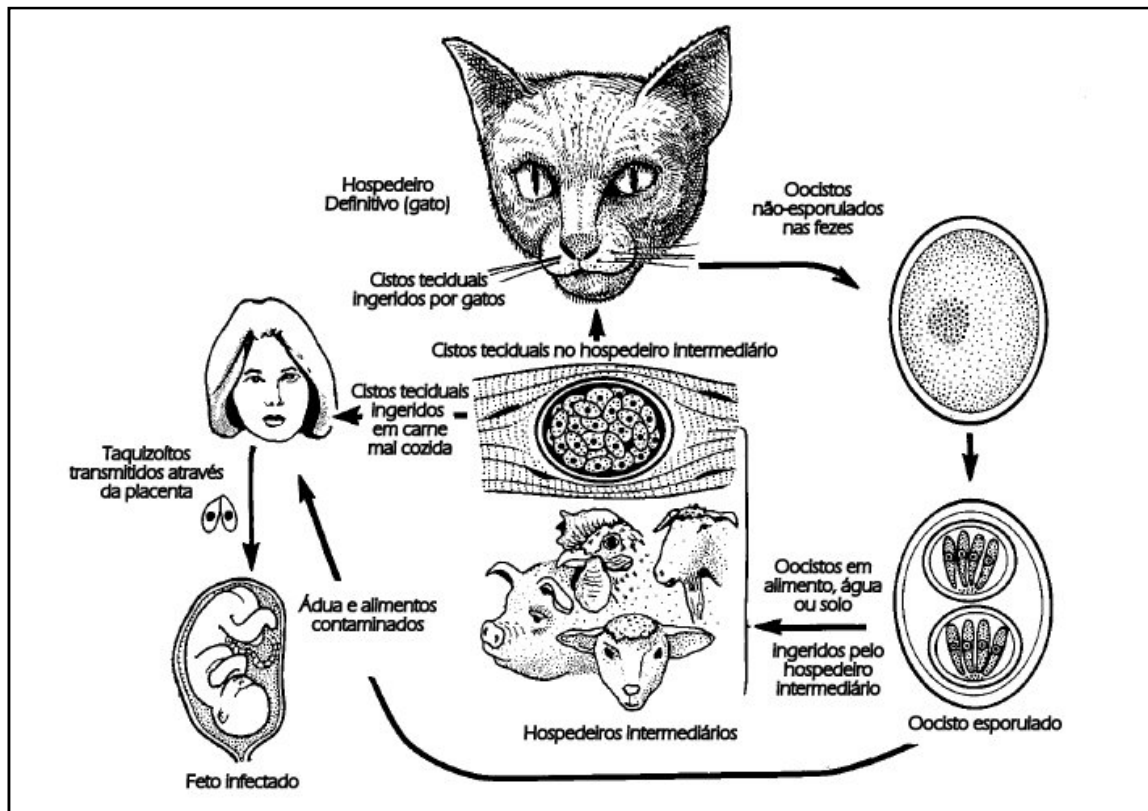


Figura 3: Ciclo de vida de *T. gondii*.

Fonte: Dubey et al. (1998).

A toxoplasmose é uma importante zoonose. Em humanos, normalmente, a infecção por *T. gondii* é crônica e assintomática, podendo ser severa em indivíduos imunocomprometidos ou recém-nascidos (TENTER et al., 2000).

Nos casos de infecção congênita, quando o feto adquire a infecção durante a gestação, a enfermidade pode causar morte fetal, cegueira e retardo mental. A infecção pós-natal nos humanos pode ser localizada ou generalizada sendo a linfadenite o sintoma mais frequentemente observado, podendo estar associado à febre, fadiga, dor muscular, dor de garganta e cefaléia. A principal via de infecção para humanos é através da ingestão de oocistos esporulados contaminantes de alimentos (carne crua ou mal cozida e leite não pasteurizado) e água (TENTER et al., 2000; DUBEY, 2004).

Diversos estudos de soroprevalência de anticorpos anti-*T. gondii* em caprinos foram desenvolvidos em todo mundo. Na Espanha, ao avaliar soros de 1052 fêmeas pelo teste de Imunoabsorção Enzimática (ELISA), pesquisadores encontraram 63,3% de positividade (RODRÍGUEZ-PONCE et al., 1995).

Em Ghana, soros de 526 caprinos foram testados pelo método ELISA sendo encontrada positividade de 26,8% para anticorpos anti-*T. gondii* associada à presença de gatos na maioria das propriedades estudadas. Nas fêmeas (30,4%), a soropositividade foi significativamente maior que nos machos (17%) para aqueles animais que habitavam em zona florestal, caracteristicamente quente e úmida e totalmente favorável à persistência dos oocistos no ambiente. Outro dado significativo ( $p < 0,01$ ) foi que 46,8% dos animais positivos tinham idade acima dos 24 meses (VAN DER PUIJE et al., 2000).

Simultaneamente, em Uganda, foram testados 784 soros de caprinos de 23 rebanhos pelo teste ELISA. A positividade encontrada foi de 31% nos animais e 100% das propriedades apresentaram pelo menos um animal soropositivo. Embora neste estudo também tenha sido observada maior prevalência em fêmeas que em machos, este dado não foi considerado estatisticamente significativo, assim como a positividade em relação à idade dos animais. Propriedades localizadas em áreas periurbanas tiveram maior soroprevalência ( $p < 0,01$ ; OR=6,84) em relação às propriedades de zona rural, o que foi relacionado à alta densidade populacional de gatos e roedores em ambiente urbano, ocasionando maior disponibilidade tanto de hospedeiros definitivos quanto de intermediários do parasito (BISSON et al., 2000).

Na Itália, no período de 1999-2002, um estudo com soros de 2445 caprinos provenientes de 964 propriedades leiteiras demonstrou que 12,3% e 5,6% das amostras foram positivas para IgG e IgM, respectivamente. No mesmo estudo foi realizada extração de DNA parasitário pelo método da reação em Cadeia de Polimerase (PCR) sendo encontrada positividade em 8,2% das amostras de cérebro e de 50% para as de placenta (MASALA et al., 2003).

No primeiro relato de soroprevalência na Tailândia foram utilizados 631 soros de caprinos oriundos de 125 fazendas. Observou-se que, além de 27,9% de positividade geral, a soroconversão das fêmeas (30,2%) foi significativamente maior ( $p < 0,05$ ; OR=1,49) que a dos machos (20%). Resultados positivos para animais acima de 24 meses de idade (33,2%; OR=2,70), assim como para os rebanhos de produção leiteira

(33,7%; OR=1,36) foram significativos ( $p<0,05$ ). Propriedades do Sul do país apresentaram os maiores percentuais de positividade devido ao clima ser favorável à sobrevivência dos oocistos no ambiente (JITTAPALAPONG et al., 2005).

No Iran, estudo de soroprevalência com 400 caprinos mostrou 30% de positividade para presença de anticorpos anti-*T. gondii* ao teste de Imunofluorescência Indireta (SHARIF et al., 2007). Avaliação sorológica com 641 caprinos na Etiópia pelo método da aglutinação direta modificado encontrou 74,8% de positivos, considerando como fatores de risco para a infecção a idade e o sexo, onde os animais adultos (OR=2,33) e as fêmeas (OR=0,68) apresentaram os maiores percentuais de positividade (TESHALE et al., 2007). Na Arábia Saudita, em análise de soro de 290 caprinos abatidos, utilizando três diferentes provas sorológicas, um estudo observou prevalência de até 51,7% (SANAD; AL-GHABBAN, 2007).

Nos Estados Unidos, soros de 123 caprinos foram avaliados encontrando-se soropositividade de 22,7% (DUBEY, 1985). No ano seguinte, um estudo com 115 caprinos no Texas não detectou anticorpos ou a presença de *T. gondii* atribuindo este resultado à ausência de gatos nas propriedades daquela região (DUBEY; LIVINGSTON, 1986). Posteriormente, em outra região do país, em análise de soro de 1000 caprinos leiteiros no período de 1982-1984 foi encontrada positividade em 22,1% dos animais (DUBEY; ADAMS, 1990).

Estudo de soroprevalência na Venezuela com 438 caprinos em 10 fazendas encontrou positividade em 17,8% das amostras (NIETO; MELÉNDEZ, 1998).

No Brasil, diversos estudos de soroprevalência em caprinos para anticorpos anti-*T. gondii* foram realizados. Em Goiás, análise sorológica de 109 caprinos, oriundos de cinco propriedades, evidenciou 43,1% de positividade pelo método da Hemaglutinação Direta. Os animais acima de um ano de idade apresentaram maior percentual de soropositividade (51,5%) em relação aos mais jovens (30,2%) assim como as fêmeas apresentaram prevalência maior que nos machos (46,3% e 33,3%), respectivamente (LINHARES et al., 1990).

Um trabalho com amostras de 153 soros de caprinos de oito propriedades no Paraná encontrou 30,71% positividade pela reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), onde todas as propriedades analisadas apresentaram animais soropositivos (SELLA et al., 1994).

Utilizando três testes sorológicos distintos, um estudo em Minas Gerais com 174 caprinos de quatro propriedades situadas em região periurbana (duas) e em região rural (duas) encontrou 19% de soropositividade no teste de Hemaglutinação Indireta, e 19,5% tanto para o teste de RIFI quanto para o ELISA, havendo correlação positiva entre os resultados dos testes. O maior porcentual de animais positivos observado entre aqueles com mais de 36 meses de idade foi considerado estatisticamente significativo ( $p < 0,0001$ ) para prevalência de anticorpos anti-*T. gondii* (FIGUEIREDO et al., 2001).

Em Minas Gerais, estudo com 767 caprinos de 115 fazendas encontrou soropositividade de 45,8% e 42,8% para os testes de RIFI e ELISA. Não foi evidenciada diferença significativa entre a prevalência nos sexos, embora o porcentual em fêmeas tenha sido maior que nos machos. No referido estudo, considerou-se que os caprinos são expostos aos mesmos fatores de risco para infecção por *Toxoplasma gondii* independente de raça, idade ou sexo (CARNEIRO et al., 2009).

No Estado de São Paulo, amostras de soro de 442 caprinos foram analisadas sendo encontrada soroprevalência de 14,47% pela reação de RIFI, além de todas as propriedades avaliadas apresentarem casos de animais positivos (MAINARDI et al., 2000). Em sequência, um estudo com 100 soros caprinos encontrou soropositividade de 8% (SILVA et al., 2002).

Posteriormente, 385 caprinos de 19 fazendas no Estado de São Paulo, foram avaliados pela reação de RIFI. A soropositividade foi de 28,7% com todas as propriedades apresentando animais reagentes. Neste estudo, embora tenha sido notada a presença de gatos domésticos e selvagens em dez propriedades, não houve associação deste fator com a soropositividade. Outro achado, desta vez considerado significativo ( $p = 0,001$ ), foi que a positividade aumentava com o aumento da idade dos animais (FIGLIUOLO et al., 2004).

Na Bahia, estudo com soros de 439 caprinos procedentes de 10 fazendas encontrou 28,93% animais soropositivos. A pesquisa foi realizada em duas regiões, uma populosa em relação a animais de companhia e seres humanos e outra caracteristicamente seca, cujas prevalências foram de 41,97% e 7,27%, respectivamente, sendo atribuída a alta positividade da primeira região à maior contaminação ambiental por oocistos de *T. gondii* (GONDIM et al., 1999).



Alguns anos mais tarde, em estudo sorológico através da RIFI realizado com caprinos leiteiros de oito rebanhos da Bahia, 373 amostras foram analisadas encontrando-se 16,4% de reações positivas para anticorpos anti-*T. gondii*. Todas as propriedades apresentavam animais soropositivos, não havendo evidências de predisposição racial ou de faixa etária para a soroconversão (UZÊDA et al., 2004). Posteriormente, em análise de amostras de cérebro, língua e coração de 102 caprinos abatidos no Estado, a prevalência total foi 13,72% para presença de DNA de *T. gondii* para análise da PCR (SILVA et al., 2009).

No Estado de Pernambuco, soros de 213 caprinos de 10 propriedades situadas nas regiões da Zona da Mata e Agreste foram analisados onde foi registrado 40,40% de soropositividade com 100% das propriedades apresentando animais positivos à RIFI. O percentual de fêmeas reagentes encontrado no estudo (43,88%; OR=2,91) foi significativamente maior que o dos machos (21,21%), assim como o de raças mestiças (51,92%; OR=2,60) em comparação com raças puras (40,48%) e de animais originários da Zona da Mata (51,96%; OR=2,56), área eminentemente úmida, em relação aos do Agreste (47,9%) de clima mais seco (SILVA et al., 2003).

Uma pesquisa em abatedouro na Paraíba analisou 306 amostras de soro de caprinos encontrando 24,5% de reações positivas para anticorpos anti-*T. gondii* na RIFI, não havendo associação entre a soropositividade e o sexo (FARIA et al., 2007).

No Ceará, 2362 soros de caprinos provenientes de 72 rebanhos leiteiros foram avaliados pelo teste de ELISA encontrando 25,1% de positividade. Diferença significativa foi observada com relação à idade dos animais (OR=2,01), para aqueles com mais de 36 meses, à presença de mais de 10 gatos na propriedade (OR=1,73), alimentação dos animais em cocho de madeira (OR=7,81) e a ausência de cocho para alimentação (OR=5,50), onde todos foram considerados fatores de risco no Estado (CAVALCANTE, et al., 2008).

Paralelamente, no Rio Grande do Norte, estudo com 366 soros caprinos e 12 rebanhos evidenciou 30,6% de soropositividade à RIFI. Associações positivas foram mostradas entre soropositividade e presença de gatos nas propriedades (OR=6,56), manejo extensivo (OR=51,33) e semi-intensivo (OR=7,30) e falta de suplementação mineral (OR=7,93), sendo todos considerados fatores de risco para infecção (NETO, et al., 2008).

Dentre os animais domésticos, nos suínos, a manifestação clínica da enfermidade é considerada rara. Estudos demonstraram que em uma criação suína com taxa de 50% de mortalidade e sintomas como tosse, diarreia, incoordenação motora e tremores musculares, além da ocorrência de partos prematuros, natimortos e neonatalidade, sendo *T. gondii* isolado do colostro das matrizes. Em estudo da forma aguda da doença em um leitão foram demonstrados histologicamente necrose intestinal, linfadenite, pneumonia e encefalite (DUBEY; JONES, 2008).

Nos bovinos, a manifestação clínica da toxoplasmose também não é frequente e está associada a distúrbios reprodutivos, notadamente o aborto. Recentes estudos sobre *Neospora caninum*, para o qual os bovinos são considerados hospedeiros intermediários de grande importância, indicam que estudos anteriores poderiam ter associado de maneira equivocada o aborto em bovinos à toxoplasmose (THILSTED; DUBEY, 1989; DUBEY; JONES, 2008).

Um estudo com galinhas que apresentavam torcicolo, dificuldade de repousar e decúbito lateral além de morte súbita, evidenciou necrose cerebral e gliose além da presença de cistos teciduais e taquizoítos nas lesões. Em cavalos, embora existam relatos de soroprevalência, nenhum artigo sobre a manifestação clínica da toxoplasmose foi publicado (DUBEY; JONES, 2008).

Os gatos, quando adoecem, têm a pneumonia como manifestação clínica mais evidente da toxoplasmose. Os animais podem se apresentar deprimidos, anoréxicos, icterícos, dispnéicos e com convulsões culminando com a morte. Hepatite, necrose pancreática, miosite, miocardite, uveíte, dermatite e encefalite também são manifestações clínicas comuns. Além destes sinais clínicos que ocorrem nos felinos, os cães apresentam intensa manifestação muscular (miosite), fraqueza, marcha rígida e/ou emaciação muscular. Nos caninos é comum, no caso de manifestação neuromuscular, ocorrer ataxia, convulsões, tremores, déficits nervosos cranianos, paresia e paralisia (LAPPIN, 2004).

Em ovelhas não é comum se observar sinais clínicos da toxoplasmose. Geralmente estes são observados no segundo terço da gestação de uma fêmea com primo infecção e incluem produção de natimortos, cordeiros fracos ou mumificação fetal, além de necrose placentária (BUXTON, 1998).

Caprinos são considerados muito sensíveis à infecção por *T. gondii*. Quando infectados durante a gestação, em estudos experimentais, apresentaram parasitemia na primeira semana pós-infecção; na segunda semana a placenta estava infectada e na terceira, o feto. A infecção causou morte fetal com subsequente reabsorção, aborto (que pode ocorrer a qualquer momento a partir do nono dia pós-infecção), mumificação, natimortalidade ou nascimento de cabritos fracos (DUBEY, 1988b; ENGELAND et al., 1996).

Macroscopicamente, fetos abortados e natimortos podem apresentar encefalite não supurativa, meningoencefalite e gliose multifocal (lesões consideradas características) além de nefrite e hepatite. Na placenta estão presentes áreas de necrose e mineralização margeadas por células mononucleares inflamatórias (DUBEY, 1980; PEREIRA-BUENO et al., 2004; PESCADOR et al., 2007).

O diagnóstico da toxoplasmose pode ser realizado de diversas maneiras por meio de várias técnicas. Para o isolamento do agente em amostras suspeitas de placenta ou fetos abortados, a melhor técnica é a inoculação intraperitoneal em camundongos. As técnicas de avaliação de cortes histológicos de placenta ou órgãos fetais, por meio da imunohistoquímica e imunoperoxidase são consideradas boas para a identificação de cistos teciduais ou taquizoítos. A prova de reação em cadeia de polimerase (PCR) é utilizada para detecção do DNA parasitário. A técnica de PCR em tempo real permite quantificar e amplificar o DNA simultaneamente (OIE, 2008).

Dentre os testes sorológicos, os mais utilizados são a reação de imunofluorescência indireta (RIFI), hemaglutinação direta (HA), hemaglutinação indireta (IHA) e imunoadsorção enzimática (ELISA) para detecção de anticorpos anti-*T. gondii* (OIE, 2008).

Os dados da infecção e da prevalência de anticorpos em diversos trabalhos realizados no Brasil evidenciam a necessidade de se incluir *T. gondii* entre as causas de perdas reprodutivas em rebanhos caprinos no país (PESCADOR et al., 2007). Poucos países no mundo monitoram de forma regular a toxoplasmose em humanos e menos ainda em animais (TENTER et al., 2000).

Devido à múltipla variedade de vias e fontes de infecção, a prevenção contra toxoplasmose torna-se um item um tanto dificultoso. Embora pesquisas apontem os gatos como a chave do problema, é preciso entender que outros felídeos tem igual

participação no ciclo da enfermidade e que a posse de gatos domésticos não está diretamente relacionada ao risco de transmissão de *T. gondii* para a população humana (DUBEY; JONES, 2008).

Contudo, boas práticas de higiene parecem ser a melhor opção de prevenção da transmissão de *T. gondii* para humanos, uma vez que, embora os oocistos sejam praticamente indestrutíveis, os cistos teciduais podem ser facilmente mortos por congelamento em freezer doméstico ou por cocção onde a temperatura da parte mais interna da carne alcance 66°C (DUBEY et al., 1990; KOTULA et al., 1991).

Na cadeia produtiva animal, práticas adequadas de manejo evitando ou eliminando a presença de felídeos e roedores no ambiente de convívio dos animais, educação sanitária e vacinação são apontadas como alternativas no controle da toxoplasmose, que envolve, ainda, vacinação dos felídeos para impedir a eliminação de oocistos e conseqüente contaminação ambiental, dos animais de produção para diminuir o número de cistos teciduais, e das fêmeas prenhes para impedir a infecção transplacentária. Sugere-se, ainda, eliminação de fêmeas soropositivas e o isolamento das suspeitas, incineração de carcaças de animais infectados, assim como membranas e restos fetais como medidas a serem adotadas no controle da doença nos rebanhos (DUBEY, 1996b; BUXTON, 1998).

## Neosporose

A neosporose é uma enfermidade parasitária provocada por um protozoário intracelular obrigatório, *Neospora caninum*, que pertence ao filo Apicomplexa, família Sarcocystidae. O agente foi primeiramente reconhecido como um esporozoário com formação cística associado a casos de encefalomielite e miosite em cães (BJERKÅS et al., 1984) para, posteriormente, ser isolado e descrito como um novo gênero *Neospora* e tipificado em uma nova espécie *N. caninum* (DUBEY et al., 1988).

Embora o agente seja estudado e catalogado principalmente em casos de aborto bovino, onde os prejuízos produtivos tomam maiores proporções (THILSTED; DUBEY, 1989; ANDERSON et al., 1991; BARR et al., 1992; CORBELLINI et al., 2000), *N. caninum* tem sido frequentemente isolado em tecidos de ovinos, caprinos, bovinos (DUBEY et al., 1992), bubalinos (FERROGLIO; ROSSI, 2001; RODRIGUES et al., 2004), eqüinos (DUBEY; PORTERFIELD, 1990) e de animais silvestres assumindo grande importância nos aspectos reprodutivos destas espécies (BARR et al., 1992; WOODS et al., 1994; FERROGLIO et al., 2003; DUBEY; THULLIEZ, 2005).

Uma segunda espécie, isolada de cavalo, foi proposta (*Neospora hughesi*) (MARSH et al., 1996) e posteriormente confirmada por análises com base em suas características moleculares e antigênicas (MARSH et al., 1998). As infecções por *N. hughesi* estão associadas a distúrbios neurológicos em equinos e não a problemas reprodutivos, o que deixa dúvidas em relação ao papel desempenhado por *N. caninum*, embora ainda não se tenham resultados consistentes nesse aspecto. Contudo, admite-se que distúrbios reprodutivos em éguas possam estar relacionados à infecção por *Neospora* spp (VILLALOBOS et al., 2006).

O agente foi comparado ao *Toxoplasma gondii* devido às semelhanças estruturais, genéticas e antigênicas entre eles, porém ambos os parasitos induzem a enfermidades biologicamente distintas (DUBEY, 1999). Enquanto a toxoplasmose é uma enfermidade majoritária de ovinos e humanos e tem como hospedeiro definitivo o gato e outros felídeos selvagens, a neosporose é uma doença que acomete principalmente os bovinos não havendo evidências de infecção humana e tendo como hospedeiro definitivo o cão e o coiote (OCHOLI et al., 1989; DREESEN 1990; DUBEY, 2003; GONDIM et al., 2004).

De uma forma geral o ciclo biológico do *N. caninum* é determinado por três fases morfológicas distintas: taquizoítos, bradizoítos (contidos em cistos teciduais) e esporozoítos (contidos nos oocistos), sendo os dois primeiros organismos intracelulares que parasitam os hospedeiros intermediários. Os taquizoítos têm formato globular e medem cerca de 7 x 2 µm. No interior da célula hospedeira estão inseridos em um vacúolo parasitóforo que é desprovido de membrana (DUBEY et al., 2002).

Os bradizoítos apresentam estrutura alongada medindo cerca de 8 x 2 µm; são encontrados primariamente em tecido nervoso, formando cistos teciduais de tamanho variável a depender da quantidade de bradizoítos existentes. Em cães, encontrou-se cistos com até 107 µm de diâmetro e 4 µm de espessura de membrana, enquanto que em bovinos os cistos não ultrapassam os 50 µm de diâmetro ou 2,5 µm de espessura de parede (BARR et al., 1992; DUBEY et al., 2002).

Os oocistos são as formas encontradas no hospedeiro definitivo e medem cerca de 12 x 10 µm. Possuem membrana transparente com 0,6-0,8 µm de espessura e englobam dois esporocistos, cada um medindo aproximadamente 8,4-6,1 µm. No interior de cada esporocisto existem quatro esporozoítos que são alongados e cada um mede cerca de 6.5 x 2.0 µm (DUBEY et al., 2002).

No ambiente, os oocistos esporulam como forma de resistência à espera da oportunidade de infectar um hospedeiro intermediário (LINDSAY et al., 2001).

O cão e o coiote são considerados os hospedeiros definitivos, porém também desempenham papel de hospedeiro intermediário no ciclo de vida do agente, e adquirem a infecção quando se alimentam de placenta, membranas fetais ou órgãos de fetos abortados e infectados com taquizoítos ou bradizoítos (MCALLISTER et al., 1998; LINDSAY et al., 1999, GONDIM et al., 2004).

Entretanto, ainda que placentas de animais domésticos infectados sejam fontes potenciais de infecção para os cães, este não parece ser o mecanismo naturalmente encontrado quando se trata da ecologia desta doença. Estudos de revisão sobre o tema evidenciaram que dentre os pequenos animais que naturalmente são presas dos cães nenhum deles foi identificado como hospedeiro natural de *N. caninum* (DUBEY, 2003).

Após a penetração, ocorre multiplicação sexuada do agente no intestino do cão e no período de cinco a 17 dias pós-infecção oocistos não-esporulados serão eliminados nas fezes. A produção de oocistos de *N. caninum* ainda é considerada um enigma. Tanto

em estudos de infecção natural quanto de infecção induzida, o número de oocistos liberados e recuperados nas fezes dos cães foi muito baixo, não sendo bem sucedidos os experimentos que tentaram elucidar o estágio enteroepitelial do agente e consequentemente sua fase de multiplicação sexuada (LINDSAY et al., 1999; BASSO et al., 2001; LINDSAY et al., 2001; DUBEY et al., 2004).

Os hospedeiros intermediários (bovinos, cães, ovinos, caprinos e diversos animais silvestres) adquirem a infecção por meio da ingestão de água ou alimento contaminados com oocistos esporulados, caracterizando a transmissão horizontal ou pós-natal (Figura 4). Porém, a transmissão transplacentária também denominada transmissão vertical ou congênita, apesar de ser a principal via para os bovinos foi demonstrada experimentalmente em outras espécies como cães, gatos, ovelhas e camundongos (DUBEY; LINDSAY, 1989a; DUBEY; LINDSAY, 1989b; COLE et al., 1995a; COLE et al., 1995b; McALLISTER et al., 1996).

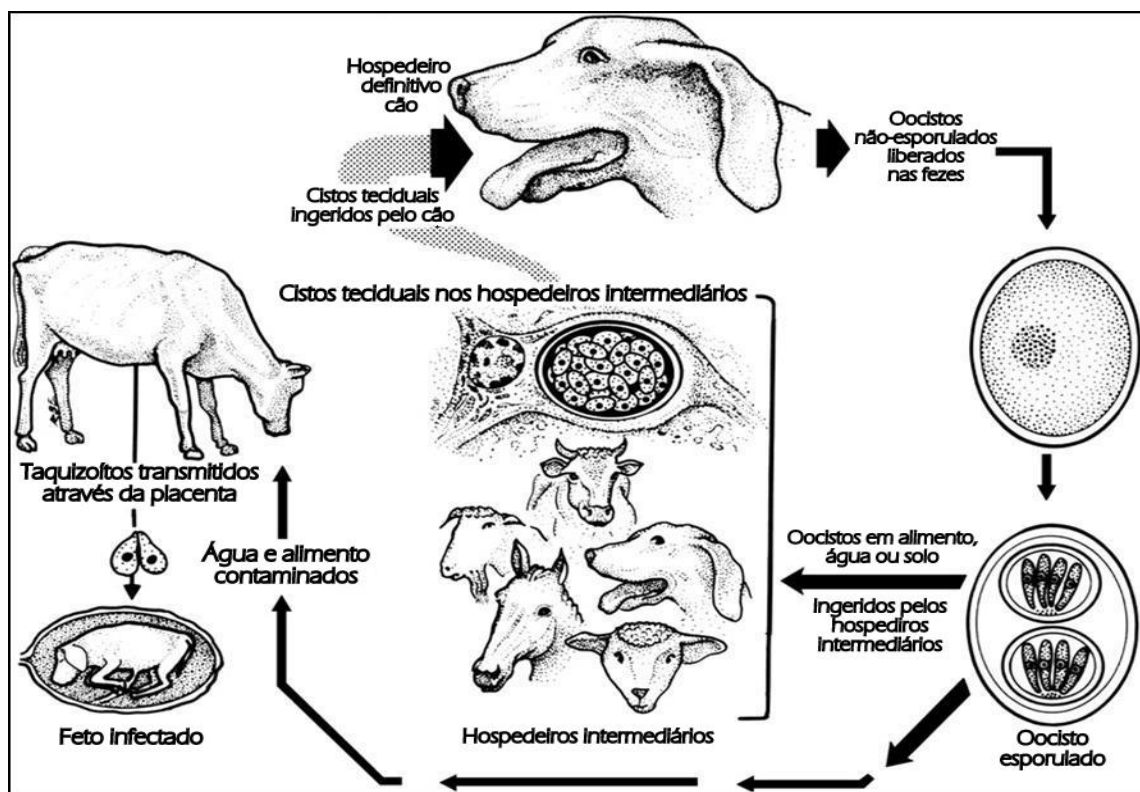


Figura 4: Ciclo de vida de *N. caninum*.

Fonte: Traduzido de Dubey (1999).

A colonização da placenta por *N. caninum* provoca um desequilíbrio entre as citocinas, proporcionando aumento de liberação daquelas que não serão benéficas à manutenção da gestação, como interferon gama e interleucina-2 que serão favoráveis ao agente para interrupção da gestação e consequente aborto (QUINN et al., 2002). Sugere-se, ainda, que a infecção provoca luteólise induzida por liberação de prostaglandina causando contração uterina prematura e consequente expulsão do feto (ENGELAND et al., 1996).

A transmissão vertical contribui significativamente para a persistência da infecção por *N. caninum* em um rebanho através da propagação da infecção a sucessivas gerações. As vacas podem permanecer infectadas por toda a vida e transmitirem a infecção às suas crias em gestações consecutivas ou intermitentemente (WOUDA et al., 1998; GUY et al., 2001; FIORETTI et al., 2003).

Infecção via colostro foi demonstrada experimentalmente em bezerros alimentados com colostro contaminado por taquizoítos (UGGLA et al., 1998). Em cães um estudo semelhante não reproduziu infecção lactogênica, não sendo identificados oocistos sendo eliminados nas fezes (DIJKSTRA et al., 2001), o que torna a infecção via transmamária ainda controversa e sem evidências de que ocorra naturalmente (DUBEY, 2005).

Em caprinos, infecção natural por *N. caninum*, assim como em ovinos, é incomum e poucos casos de aborto ou doença congênita foram relatados. Estudos são necessários para se determinar o papel do agente como causa natural de aborto em pequenos ruminantes, uma vez que inoculações experimentais, durante a gestação, provocaram condição muito semelhante à observada em bovinos (BARR et al., 1992; LINDSAY et al., 1995; DUBEY et al., 1996a; CORBELLINI et al., 2001; BUXTON et al., 2002).

Em análise de dois fetos caprinos abortados, nos Estados Unidos, um estudo evidenciou autólise fetal, placenta edematosa e mumificação fetal parcial. Os fetos apresentavam ainda necrose focal do parênquima cerebral além de cistos do protozoário no cérebro que eram morfológicamente semelhantes ao *Neospora* (BARR et al., 1992). Posteriormente, em análise de um natimorto e de um feto caprino abortado, estudos demonstraram hidrocefalia, hipoplasia cerebelar e meningoencefalite devido à presença



de inúmeros cistos e taquizoítos que também foram encontrados causando miosite em ambos os casos (DUBEY et al., 1992b; DUBEY et al., 1996b).

Em uma pesquisa sobre inoculação experimental de *N. caninum* em seis cabras gestantes foi demonstrado aborto, morte fetal e natimortos. Duas das fêmeas foram inoculadas no início da gestação (51 dias) e apresentaram morte fetal seguida por aborto ou reabsorção. As outras quatro fêmeas foram igualmente inoculadas, sendo duas na metade (85 dias) e duas no final da gestação (127 dias) e nenhuma delas abortou. Entretanto em um caso de inoculação no meio da gestação, o cabrito morreu uma semana antes do parto e *N. caninum* foi isolado da placenta de todas as cabras inoculadas (LINDSAY et al., 1995).

Posteriormente, em necropsia realizada em um feto caprino abortado entre o terceiro e o quarto mês e gestação, observou-se meningoencefalite não-supurativa associada à necrose multifocal, assim como cistos que eventualmente estavam associados a lesões inflamatórias. Como em outros estudos, taquizoítos não foram encontrados nas amostras analisadas (ELENI et al., 2004).

No Sri Lanka, em estudo de validação de um teste de Imunoabsorção Enzimática (ELISA) foram analisadas 468 amostras de cabras encontrando-se uma positividade de 0,6% (NAGULESWARAN et al., 2004). Na Argentina, a avaliação de 1594 amostras de soro caprino proveniente de 94 rebanhos evidenciou soropositividade de 6,6% nos animais e de 53,2 % nos rebanhos. Observou-se alta prevalência entre os machos, o que foi relacionado à transmissão vertical naquela população estudada, embora os dados não fossem suficientes para permitir convicção nesta conclusão (MOORE et al., 2007).

Em estudo epidemiológico para determinar a prevalência e os fatores de risco associados à infecção por *N. caninum* em caprinos e ovinos, na Jordânia, foram avaliados 300 caprinos de 24 rebanhos observando-se 5,7% de soropositividade nos animais e 48,7% dos rebanhos positivos para o teste de ELISA. A pesquisa indicou que a prevalência foi significativamente maior nos animais com mais de quatro anos de idade que nos mais jovens, caracterizando a idade como fator de risco indicador da possibilidade de transmissão horizontal nas propriedades. (AL-MAJALI et al., 2008).

Na mesma pesquisa, o tamanho do rebanho (OR=1,9) também foi considerado fator de risco onde pequenos rebanhos apresentaram prevalência significativamente maior que grandes rebanhos o que se atribuiu ao fato de que as propriedades de maior

porte apresentavam melhores condições higiênico-sanitárias e de manejo. Uma raça pura de caprinos avaliada, a Damascus, apresentou maior porcentual de soropositividade (75%) em comparação com animais mestiços (43%) ou nativos da região (33%), o que surpreendeu os pesquisadores, pois a referida raça era criada tipicamente em propriedades com melhores níveis de organização e biossegurança e conseqüentemente se esperava uma prevalência menor. Animais que se alimentavam em pastos comuns (OR=1,2) e em fazendas com mais de um cão presente (OR=2,4) também foram identificados como fatores de risco para infecção por *N. caninum* (AL-MAJALI et al., 2008).

O tipo de produção também está associado ao risco de infecção. Nos rebanhos leiteiros, devido ao sistema de manejo intensivo, a disseminação do agente no ambiente é potencializada, o que favorece a transmissão horizontal sugerindo ser esta uma importante via na cadeia epidemiológica da enfermidade. A presença de cães soropositivos em rebanhos com vacas soropositivas sugere a relação da presença desses animais com a positividade em bovinos (CRUZ-VÁZQUEZ et al., 2008; DUBEY et al., 2007; RINALDI et al., 2005; DYER et al., 2000).

Em ovinos, raça, idade e sexo não foram considerados fatores de risco associados à soropositividade dos rebanhos, embora tenha sido observada maior prevalência para indivíduos adultos do sexo feminino. Sistema de criação, manejo produtivo e reprodutivo além de presença de outros animais nas propriedades, incluindo-se cães, não foram considerados fatores relacionados ao risco de infecção por *N. caninum* (FIGLIUOLO et al., 2004; ROMANELLI et al., 2007).

No Brasil, os trabalhos com neosporose em caprinos ainda são escassos. No Rio Grande do Sul, pesquisadores de uma universidade receberam um cabrito de um dia de idade que apresentava fraqueza, além de incapacidade para mamar e ficar de pé, ataxia e opistótomos. Após a intensificação dos sinais neurológicos, o animal foi eutanasiado e numerosos cistos foram identificados no cérebro associados a lesões inflamatórias o que foi considerado sugestivo para infecção crônica (CORBELLINI et al., 2001).

Em um estudo de prevalência em São Paulo foram coletadas amostras de 385 cabras em 19 fazendas, encontrando-se 6,4% de soroprevalência, não havendo associação entre a soropositividade e a idade dos animais ou à presença de cães nas propriedades (FIGLIUOLO et al., 2004).

Um trabalho realizado com caprinos leiteiros na Bahia avaliou soro de 384 animais de nove fazendas encontrando 15% de soropositividade e 88,88% das propriedades apresentando animais positivos para anticorpos anti-*N. caninum*. Associação entre positividade e idade não foi observada e a presença de cães ou fatores ambientais propícios foram considerados relevantes na infecção, podendo *N. caninum* ser considerado causa de aborto nas propriedades estudadas (UZÊDA et al., 2007).

Posteriormente, analisando-se 306 soros caprinos em um abatedouro na Paraíba, pesquisadores observaram prevalência de 3,3% de anticorpos anti-*N. caninum* pelo método da RIFI (FARIA et al., 2007). No ano seguinte, em análise de 381 soros de caprinos de 14 propriedades no Rio Grande do Norte, um trabalho evidenciou 1,05% de positividade dentre os animais em 28,6% das propriedades não havendo associação significativa entre a soropositividade e a presença de problemas reprodutivos ou cães nas propriedades (LIMA et al., 2008). Em recente estudo na Bahia realizado com animais de matadouro foram analisados órgãos (cérebro, língua e coração) de 102 caprinos, encontrando-se 1,96% de positividade no teste de PCR para amostras de cérebro (SILVA et al., 2009).

Embora tenha sido detectado DNA de *N. caninum* em sêmen bovino (ORTEGA-MORA et al., 2003), considera-se a transmissão venérea ou por transferência de embriões (TE), através das vacas doadoras, improvável. Aliás, a TE tem sido indicada como medida de controle na prevenção da transmissão vertical da neosporose (BAILLARGEON et al., 2001).

Clinicamente, a neosporose bovina só se faz evidente em animais com idade inferior a dois meses. De forma geral, manifesta-se nos hospedeiros intermediários provocando distúrbios reprodutivos, notadamente aborto, que pode ser endêmico ou epidêmico quando os casos de aborto entre seis e oito semanas ultrapassam 12,5% das vacas em risco (WOUDA et al., 1999; SCHARES et al., 2002).

Os fetos bovinos morrem entre três e oito meses de gestação e ao serem expulsos podem apresentar autólise, porém, se a morte fetal ocorrer antes dos cinco meses de gestação o feto pode ser retido no útero e ser mumificado ou reabsorvido (GONZÁLES et al., 1999; MORALES et al., 2001; SAGER et al., 2001; MOORE et al., 2002).

Em pequenos ruminantes são poucos os trabalhos que relatam os aspectos clínicos da neosporose. Em um estudo experimental com ovelhas gestantes e não-

gestantes observou-se como principal alteração clínica o aumento de temperatura retal dos animais, independente de prenhez. Após necropsia, exames histopatológicos das gestantes evidenciaram focos de necrose nos placentomas com agregados eosinofílicos além de aumento da celularidade linfocítica nas vilosidades placentárias evidenciando resposta inflamatória tanto fetal quanto materna. Os fetos apresentavam meningite linfóide no cérebro associada à microgliose esporádica, miocardite difusa associada à endocardite e pericardite além de lesões inflamatórias focais nos pulmões e necrose de hepatócitos, sendo também observada mumificação fetal (BUXTON et al., 1997).

Inquéritos soropidemiológicos realizados em todo mundo, principalmente com bovinos, evidenciaram fatores de risco para infecção por *N. caninum* em associação à soropositividade dos rebanhos analisados. Histórico de aborto na propriedade e manejo nutricional intensivo em novilhas para que atinjam precocemente maturidade ao primeiro parto são fatores predisponentes à infecção, no primeiro caso favorecendo a transmissão vertical e no segundo a pós-natal. A idade é relevante considerando-se que fêmeas adultas têm maior probabilidade de se infectarem pelo maior tempo de exposição (MOORE et al., 2009; DUBEY et al., 2007; RINALDI et al., 2005; DYER et al., 2000).

Diversos métodos de diagnóstico da neosporose foram relatados. Microscopia em lâminas pelo método Hematoxilina-Eosina (HE), Imunohistoquímica, isolamento do protozoário através de bioensaios em camundongos ou cultura em células, testes sorológicos de detecção de anticorpos como de Imunofluorescência Indireta (RIFI), Aglutinação Direta, Imunoabsorção Enzimática (ELISA), Imunocromatografia Indireta e Immunoblot, além de provas de detecção de DNA parasitário por técnicas biomoleculares através da Reação em Cadeia de Polimerase (PCR) tem sido descritos em alguns estudos de revisão sobre o tema (DUBEY; SCHARES, 2006).

O exame histopatológico é utilizado para a identificação dos cistos e taquizoítos nos tecidos orgânicos como cérebro, fígado, coração, placenta ou fluidos corpóreos sendo Imunohistoquímica o melhor método para demonstrar os cistos nestes tecidos (DUBEY; LINDSAY, 1996).

O exame sorológico é muito utilizado como exame *ante-mortem* indicativo do estado da infecção no rebanho. Os ensaios sorológicos são baseados em antígenos dos taquizoítos, pois ainda não há um com base em antígeno de bradizoítos ou esporozoítos.

Os testes utilizados com maior frequência são os de Imunofluorescência Indireta, Aglutinação Direta, ELISA, Immunoblot e Imunocromatografia Indireta (OSAWA et al., 1998; DUBEY; SCHARES, 2006).

O teste da Reação em Cadeia de Polimerase (PCR) tem sido igualmente utilizado para detecção de DNA de *N. caninum* em amostras de tecidos orgânicos (ELLIS , 1998; SILVA et al., 2009).

Para se prevenir a infecção por *N. caninum* é necessário minimizar a contaminação da água e alimento por cães ou outros potenciais hospedeiros definitivos, remover rapidamente fetos abortados, membranas fetais, placentas ou natimortos, impedir a entrada de animais infectados no rebanho e abater os que estiverem infectados, medidas estas que a depender do sistema de criação tornam-se quase que impraticáveis (BARR et al., 1998).

Especialistas em neosporose reforçaram a necessidade de se ter informações mais detalhadas e definidas sobre a biologia do *N. caninum*, principalmente quanto à frequência de eliminação dos oocistos, a sobrevivência destes no ambiente e a determinação do ciclo silvestre da enfermidade (DUBEY, 2003; MOORE, 2005).

## Clamidiofilose

A clamidiofilose se caracteriza por ser uma doença que provoca aborto nos últimos meses da gestação, natimortalidade ou parto prematuro, resultando em filhotes debilitados e com baixo peso ao nascimento (RODOLAKIS, 2001).

Taxonomicamente, muito se pesquisou e discutiu para se determinar a nomenclatura adequada a ser utilizada para o agente patogênico. A família *Chlamydiaceae* é composta por bactérias Gram negativas que se apresentam na forma cocóide, são parasitas intracelulares obrigatórios, sendo responsáveis por uma grande variedade de manifestações clínicas em várias espécies de aves e mamíferos selvagens e domésticos, além do homem (LONGBOTTOM; COULTER, 2003). Até o fim da década de 70, a família *Chlamydiaceae* da ordem *Chlamydiales*, possuía apenas um gênero e duas espécies: a *Chlamydia trachomatis* e a *C. psittaci*, a primeira causando conjuntivite crônica e doenças sexualmente transmissíveis em humanos e a segunda responsável por aborto, artrite, conjuntivite, infertilidade e doenças do trato respiratório em animais (PAGE, 1968; SKERMAN et al., 1980).

A partir do desenvolvimento de técnicas baseadas na análise do DNA, na década de 80 foram reconhecidas duas novas espécies, um patógeno humano, a *C. pneumoniae* (GRAYSTON et al., 1989), e outro animal, a *C. pecorum* (FUKUSHI; HIRAI, 1992). Com o advento das técnicas de biologia molecular tornou-se possível a partir da análise dos genes 16S e 23S do RNAr uma nova classificação para a família *Chlamydiaceae* em dois gêneros: *Chlamydia* e *Chlamydophila* (EVERETT et al., 1999) sendo esta reclassificação considerada apropriada (EVERETT, 2000).

Com a nova classificação, o gênero *Chlamydia* passou a ser composto por três espécies: *C. trachomatis* (no homem), *C. suis* (em suínos) e *C. muridarum* (em camundongos e hamsters), enquanto passaram a fazer parte do gênero *Chlamydophila*, as espécies *C. psittaci* (aves), *C. pneumoniae* (humanos, koalas e cavalos), *C. pecorum* (bovinos, ovinos, caprinos, suínos e koalas), *C. felis* (gatos), *C. caviae* (porco da Índia) e *C. abortus* (ovinos, bovinos, caprinos e mamíferos de uma forma geral) havendo acentuado grau de correlação entre as espécies e seus hospedeiros (EVERETT, 2000; OIE, 2004).

O ciclo de vida das bactérias desta família (Figura 5) é considerado único e bifásico, caracterizado por duas formas morfológicas distintas do agente: um corpo

elementar infeccioso (CE), extracelular, metabolicamente inerte, com cerca de 0,3µm de diâmetro e um corpo reticulado não-infeccioso (CR), metabolicamente ativo e com diâmetro variando entre 0,5-1,6 µm, além de formas intermediárias (WARD, 1988; MOULDER, 1991).

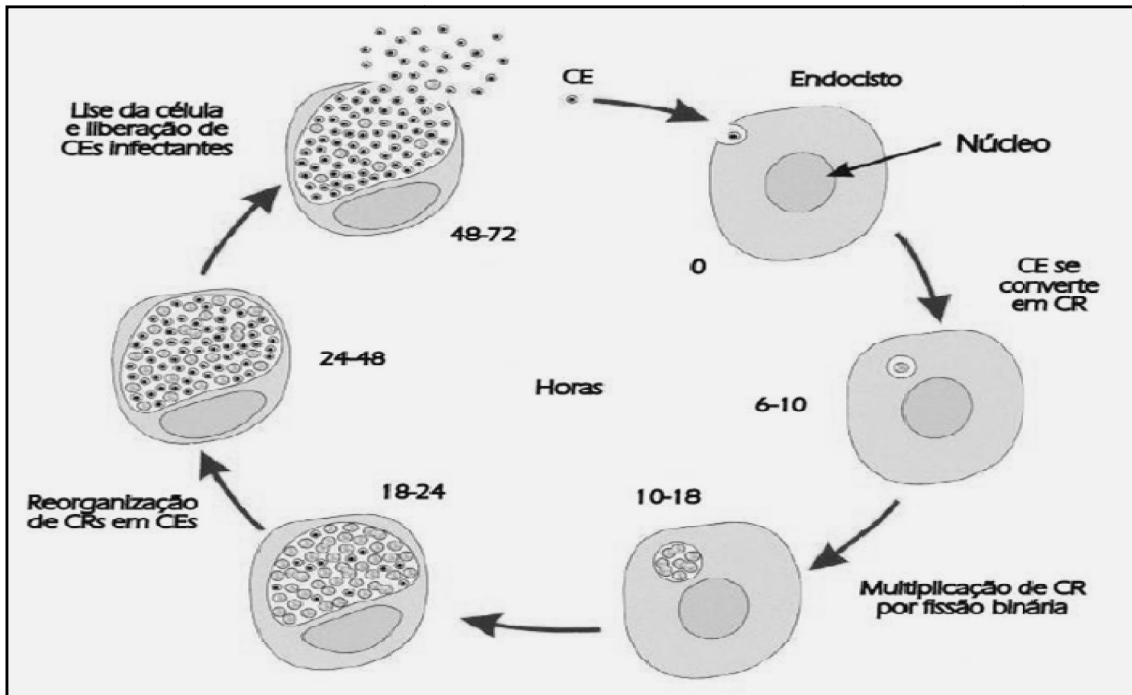


Figura 5: Ciclo de vida da família Chlamydiaceae.

Fonte: Traduzido de Longbottom e Coulter (2003).

Os CE por possuírem parede celular rígida, osmoticamente estável e pouco permeável são adaptados à sobrevivência por tempo prolongado no ambiente extracelular, sendo resistentes a fatores físicos e químicos. Ao entrarem em contato com uma célula hospedeira, eucariótica, aderem-se à sua membrana e, por endocitose, atingem o citoplasma alojando-se em um vacúolo endossomal. Ainda, no vacúolo, os CE transformam-se em CR (diferenciação primária) para dar início ao processo de fissão binária (SCIDMORE et al., 1996; LONGBOTTOM; COULTER, 2003).

À medida que os CR se multiplicam, por um período que pode variar de 24 a 48 horas, o vacúolo fica repleto e aumenta de tamanho podendo acumular de 500 a 1000 bactérias. A partir de então, antes da ruptura da célula hospedeira, inicia-se o período de diferenciação secundária, onde os CR se reorganizam em formas intermediárias as quais passarão a novos CE infectantes (EVERETT, 2000; ABDELRAHMAN; BELLAND, 2005).

Após 48 horas, os CR são liberados por lise da parede da célula hospedeira ou por processo de liberação direta da inclusão bacteriana pela membrana celular, o que pode deixar a célula hospedeira intacta. Este segundo mecanismo possibilita às clamídias causar infecção crônica e inaparente (HACKSTADT, 1999; HATCH, 1999).

A enfermidade já foi diagnosticada em diversas partes do mundo. Estudo soroepidemiológico realizado em seis rebanhos caprinos na região de Múrcia, Espanha, evidenciou através da reação microtécnica de Fixação do Complemento (RFC) 14,31% de positividade (CUELLO et al., 1992).

Posteriormente, comparando os testes de RFC e dsELISA na Itália, um estudo utilizando 17 rebanhos caprinos e ovinos com histórico de aborto encontrou 70,5% dos rebanhos soropositivos para infecção por *Chlamydophila* (DONN et al., 1997). Neste mesmo país, no período de 1999-2003, uma investigação em 1815 amostras de soros de 130 propriedades foi realizada pelo teste de Imunoabsorção Enzimática (ELISA) para se determinar o papel da *C. abortus* nos casos de aborto em caprinos. Encontrou-se média de 5,8% de soropositividade nos animais e 19,2% de propriedades positivas (MASALA et al., 2005).

Em análise de 211 amostras de abortos caprinos (fetos e placentas), enviados a um laboratório na Califórnia no período de 1991 a 1998, *C. psittaci* foi o agente mais comumente encontrado, estando presente em 14,2% das amostras (MOELLER, 2001). Na República Eslovaca analisaram-se soros de 1162 caprinos no período de 2001-2005, obtendo média anual de 7,7% de positividade pelo teste de RFC, caracterizando assim a ocorrência de anticorpos anti-*C. abortus* (ČISLÁKOVÁ et al., 2007).

Um estudo de soroprevalência na Jordânia, ao analisar 721 amostras de 20 rebanhos caprinos encontrou 11,4% dos animais soropositivos à RFC (AL-QUDAH et al., 2004). Na Tunísia foram analisadas 53 amostras procedentes de cinco rebanhos caprinos com problemas reprodutivos. Os resultados evidenciaram soropositividade de 15% para o teste de RFC e 11,3% para o ELISA (REKIKI et al., 2006). Na Namíbia, avaliação sorológica realizada em 1076 caprinos de 24 propriedades demonstrou positividade em 8% dos animais e em 25% das propriedades estudadas pelo ELISA (SAMKANGE, 2007).

No Brasil, o primeiro relato sobre clamídias foi realizado a partir de um estudo que isolou o agente de órgãos de búfalos abatidos para consumo no Estado do Pará.



(FREITAS; MACHADO, 1988). Em seguida, o agente foi isolado no Rio de Janeiro, a partir de pulmão e traquéia de bezerras (ROMJIN; LIBERAL, 1990). Uma década após, o agente foi novamente isolado no país, desta vez no Rio Grande do Sul, a partir de fluido seminal de touros com vesiculite (GOMES et al., 2001).

Posteriormente, pela técnica da RFC no Estado de São Paulo, um estudo analisou evidência de infecção por *Chlamydophila* sp. em 417 soros de bovinos pertencentes a 27 rebanhos, encontrando 5,3% de animais positivos e 51,9% das propriedades positivas para ocorrência da infecção (IGAYARA-SOUZA et al., 2004). Dois anos mais tarde, ainda no Estado de São Paulo foi demonstrada a ocorrência de anticorpos anti- *Chlamydophila* sp. em 12% dos caprinos avaliados pela RFC (PIATTI et al., 2006).

No Paraná, 3104 amostras de soros de bovinos procedentes de propriedades com casos de aborto foram analisadas, sendo registrada a ocorrência de 1,42% de anticorpos anti-*Chlamydophila* spp. Propriedades com menos de 35 animais (OR=3,339), rebanho confinado ou semi-confinado (OR=3,339), produtos de abortamento na pastagem (OR=2,372) e aluguel de pasto (OR=3,398) foram consideradas variáveis associadas à condição da existência de foco da doença. Contudo, os pesquisadores relacionaram a baixa prevalência encontrada à pouca ou nenhuma importância da clamidofilose nos casos de aborto bovino na região estudada. (SILVA-ZACHARIAS et al., 2009).

Em Pernambuco, após análise de amostras séricas de 123 ovinos e 167 caprinos de 12 propriedades rurais, a ocorrência de anticorpos anti-*Chlamydophila* sp. foi registrada em 12% dos caprinos e 8,1% dos ovinos, com 91,6% das propriedades apresentando pelo menos um animal soropositivo à RFC. Fatores como raça pura, manejo intensivo, exploração leiteira e regime de monta natural foram considerados positivos para associação à soropositividade dos rebanhos caprinos, embora apenas os fatores raça (OR=9,10) e manejo intensivo (OR=6,41) tenham sido confirmados na análise estatística multivariada. Para os ovinos estudados não foram observadas associações significativas entre as variáveis epidemiológicas (raça, manejo, tipo de exploração, procedência dos animais, limpeza das instalações, assistência médico-veterinária, manejo reprodutivo e compartilhamento de reprodutor) e a soropositividade (PEREIRA et al., 2009).

Recentemente, estudo realizado em Alagoas com soros de 274 matrizes ovinas de 27 rebanhos, observou-se 21,5% de positividade e 77,77% das propriedades apresentavam animais sororreagentes à RFC. A existência de bebedouros comuns para jovens e adultos, a região onde se localizavam as propriedades, aquisição de reprodutor nos últimos cinco anos, sistema de manejo intensivo e ocorrência de aborto nas propriedades foram considerados fatores relevantes à soropositividade. A variável região onde se localizavam as propriedades foi o único fator que apresentou associação significativa pela análise estatística multivariada, sendo o Sertão (OR=3,48) e o Agreste (OR=2,13) as mesorregiões de maior risco para a infecção (PINHEIRO JÚNIOR, 2008).

*C. abortus* (anteriormente denominada *Chlamydia psittaci* sorotipo-1) está frequentemente relacionada ao aborto enzoótico ovino e caprino e ainda ao aborto epizoótico bovino, além de ter sido associada a casos de abortos em cavalos, coelhos, porcos da Índia, camundongos e suínos (EVERETT, 2000). Não obstante, a *C. abortus* pode levar a quadros de pneumonia, conjuntivite, artrite e ainda a infecções intestinais, muitas vezes sem sinais clínicos evidentes (RODOLASKIS, 2001).

Em humanos, a infecção por *C. abortus* é particularmente preocupante quando acomete mulheres gestantes devido à colonização da placenta. Inicialmente os sintomas podem ser confundidos com os da gripe comum culminando em aborto no primeiro trimestre da gestação (LONGBOTTOM; COULTER, 2003). Casos humanos foram relatados em diversos países como Reino Unido (HELM et al., 1989), França (VILLEMONTEIX et al., 1990), Estados Unidos (JORGENSEN, 1997), Holanda (KAMPINGA et al., 2000) e Suíça (POSPISCHIL et al., 2002), confirmando seu potencial zoonótico e a necessidade de se conhecer a origem e o estado de saúde dos animais potencialmente transmissores do agente para diminuir os riscos de infecção humana (VLAHOVIĆ et al., 2006; RODOLASKIS; MOHAMAD, 2009).

A principal via de infecção para homens e animais é através da ingestão do CE, tendo sido igualmente relatadas a vias aerógena (aerossol), contato direto com mucosas e transmissão venérea, embora esta última ainda não tenha sido devidamente comprovada (APPLEYARD et al., 1985; WILSMORE, 1986; JONES; ANDERSON, 1988; TEAKUN, 2007). Após a ocorrência do aborto ou parto, um grande número de clamídias pode ser encontrado nos fluidos e descargas vaginais ou uterinas, na placenta

e na pele dos fetos ou filhotes, sendo estas consideradas as principais fontes de contaminação ambiental (LONGBOTTOM; COULTER, 2003). O agente pode ser encontrado ainda em fezes e urina de ruminantes assim como no leite de cabras (RODOLASKIS, 2001).

Considerando a via de infecção oral por ingestão dos CE, acredita-se que as tonsilas representem o primeiro ambiente de multiplicação bacteriana, posteriormente ocorre bacteremia quando as clamidófilas se disseminam pelo sistema linfático a outros órgãos (JONES; ANDERSON, 1988). Nos casos de a infecção ocorrer em um animal não gestante, essas bactérias permanecem no tecido linfóide, em estado de latência, sendo difícil o seu diagnóstico por métodos laboratoriais (ENTRICAN et al., 2001; NAVARRO et al., 2004).

Acredita-se que o comportamento epidemiológico padrão de disseminação do agente em um rebanho livre seja, no primeiro ano, o de causar pequeno número de abortos, resultado da introdução de animais infectados no plantel. No ano seguinte, ocorre um “boom” de casos que varia de 30 a 90% de ocorrência, seguido por uma fase final enzoótica, no terceiro ano, na qual as fêmeas jovens são as principais afetadas; estas geralmente estão em seu segundo ano de parição tendo sido infectadas no primeiro ano. A partir de então, a incidência do aborto passa a ser cíclica anual de 5 a 10%, a menos que medidas de controle não sejam adotadas (RODOLASKIS, 2001; LONGBOTTOM; COULTER, 2003).

Estudos mostraram que fêmeas infectadas, na fase aguda da doença ou em estado de latência podem albergar *C. abortus* em seu trato reprodutivo por até três anos pós-infecção (MORGAN et al., 1988).

Quando ocorre a manifestação dos sinais clínicos, as fêmeas gestantes podem apresentar anorexia, febre e descarga vaginal sanguinolenta antecedendo o aborto, enquanto as conseqüências podem ir além do aborto como a ocorrência de natimortos, parto prematuro, nascimento de filhotes fracos e abaixo do peso, que na maioria das vezes morrerão, além de pneumonia neonatal (RODOLASKIS et al., 1984).

Os mecanismos que provocam o aborto na clamidífilose ainda não foram bem esclarecidos, mas acredita-se ser resultado da associação das lesões epitélío coriônicas placentárias, que levam ao comprometimento da troca de oxigênio e de nutrientes entre mãe e feto, e das alterações patológicas fetais, principalmente necrose focal de fígado e

com menor frequência, nos pulmões, baço, cérebro e linfonodos (BUXTON et al., 1990; 2002). Um estudo de revisão sobre a imunopatogenia da clamidofilose em ovinos e camundongos elenca que a infecção por *C. abortus* estimula resposta inflamatória intensa no animal, principalmente pela ativação de interferons (IFN- $\gamma$ ) e fator de necrose tumoral (TNF- $\alpha$ ), que pode tanto controlar o processo infeccioso como agravar as alterações patogênicas. Alterações nas concentrações plasmáticas dos hormônios progesterona e 17 $\beta$  estradiol e de prostaglandina E<sub>2</sub> no líquido amniótico e alantóideo, são conseqüências da infecção placentária pela *C. abortus* que também podem desencadear um parto prematuro (KEER et al., 2005).

Porém, no âmbito geral, as fêmeas apresentam boa recuperação pós-aborto sem apresentarem sinais de doença. Nas cabras, assim como nas vacas, pode ocorrer retenção de placenta (fato incomum nas ovelhas) o que predispõe à metrite que, em raros casos, poderá causar a morte do animal por infecção bacteriana secundária (RODOLASKIS & MOHAMAD, 2009).

O desenvolvimento dos sinais clínicos da clamidofilose depende do período em que ocorreu a infecção. Geralmente, ovelhas e cabras que adquirem a infecção no período de 5 a 6 semanas que antecedem o parto apresentarão sinais clínicos ainda na gestação corrente, ao passo que, se os animais forem infectados durante as quatro semanas antecedentes ao parto, provavelmente desenvolverão infecção latente com manifestação clínica na gestação subsequente (MORGAN et al., 1988; WILSMORE et al., 1990).

Em ovelhas, um estudo experimental evidenciou que fetos podem ser infectados antes dos 60 dias de gestação, porém as alterações patogênicas como a multiplicação da *C. abortus* nos trofoblastos levando à necrose de placentomas, disseminação da infecção pela placenta e endométrio culminando com aborto, não se desenvolveram antes dos 90 dias de vida fetal (BUXTON et al., 1990).

Estudos têm demonstrado, com frequência, alterações de placenta como placentite necrótica supurativa e necrose de epitélio coriônico, evidenciados devido à infiltração de células inflamatórias e inclusões bacterianas nos trofoblastos, porém nos fetos abortados a alteração mais significativa relatada foi a leucomalácia (BUXTON et al., 2002; NAVARRO et al., 2004; SAMMIN et al., 2006).

Nos machos, as clamidófilas podem alcançar as vesículas seminais e testículos causando vesiculite e epididimite em touros e carneiros (LOZANO, 1986). Um estudo de prevalência em reprodutores ruminantes, na Suíça, evidenciou que 60% dos bodes, 47,1% dos touros e 34,8% dos carneiros avaliados eram sorologicamente positivos para *C. abortus*, além de ter sido detectado DNA bacteriano no sêmem fresco (touro) e crioprerservado (touro e carneiro), o que sustenta a possibilidade de transmissão venérea (TEANKUM, 2007).

A imunidade adquirida pelas fêmeas infectadas por *C. abortus* foi considerada eficiente e duradoura, dificilmente ocorrendo um segundo aborto, embora o contrário tenha sido demonstrado na infecção experimental (ENTRICAN et al., 2001; LIVINGSTONE et al., 2005).

Acredita-se que prevenir a infecção placentária é a chave para impedir os distúrbios reprodutivos, pois, uma vez que a bactéria alcança a placenta, a resposta imune não ocorre e acontece o aborto. Estudos têm buscado o desenvolvimento de vacinas que mimetizem a resposta imune gerada após o aborto, preferencialmente aquela que se desenvolve após a primeira infecção, para que sejam minimizadas as perdas produtivas e econômicas além do direcionamento de programas de controle e profilaxia (ROCCHI et al., 2009).

O diagnóstico de clamidofilose pode se feito por diversos métodos. Várias técnicas de coloração como as do Giemsa e Machiavello ou Ziehl-Neelsen modificadas, para análise direta em lâminas com esfregaço de material placentário, produtos do aborto, tecidos fetais ou *swabs* vaginais, constituem ferramentas úteis, porém deve-se considerar que nem sempre estará disponível material placentário e de aborto ou uma fêmea que tenha abortado nas últimas 24 horas (DAGNALL; WILSMORE, 1990; OIE, 2004). Além do mais uma série de fatores podem interferir na acurácia destes testes como I) tipo de amostra a ser analisada, II) viabilidade dos organismos nestes tecidos que depende do transporte e do estado de conservação da amostra, III) possibilidade de se ter uma suspeita diagnóstica baseada em dados como sinais clínicos, alterações patogênicas nas fêmeas ou fetos e IV) histórico clínico do rebanho (SACHSE et al., 2009).

Alguns testes padronizados para detecção de antígenos (lipopolissacarídeos ou principais proteínas de membrana exterior do agente patogênico) também são utilizados

como ELISA e Imunohistoquímica, porém de uma forma geral, as análises diretas fornecem resultados que apenas permitem a identificação dos antígenos como pertencentes à família *Chlamydiaceae* não identificando as espécies (OIE, 2004). Pesquisa de anticorpos, através dos testes de Fixação do Complemento (RFC), recomendado pela Organização Internacional de Epizootias, ELISA, Microimunofluorescência e Imunofluorescência Indireta podem ser utilizados. Mesmo diante das dificuldades de padronização e produção dos antígenos, as provas sorológicas são consideradas de fácil exequibilidade e adequadas para uso como testes de rotina (MARKEY et al., 1993; OIE, 2004).

Para controle da enfermidade, fêmeas ruminantes que abortaram assim como gatos doentes e outros animais com clamidofilose devem ser isolados (por cerca de três semanas) ou eliminados da propriedade. Medidas de higiene pessoal, como lavagem das mãos e limpeza e desinfecção de calçados, são úteis para prevenir a disseminação da infecção entre os animais. Da mesma maneira, limpeza e desinfecção das instalações após casos de aborto e remoção de cama contaminada, placenta, fetos abortados ou natimortos auxiliam a impedir a propagação da infecção. Quando possível os animais do rebanho que não estejam infectados devem ser mantidos em instalações limpas e livres das condições que propiciem a instalação e desenvolvimento da enfermidade. Embora não confiram proteção completa e não sejam disponíveis em muitos países no mundo, vacinas são recomendadas para os ruminantes, principalmente para programas de erradicação em áreas enzoóticas, reduzindo a incidência e a severidade dos abortos (OIE, 2004).

## REFERÊNCIAS

ABDELRAHMAN Y. M., BELLAND R. J. The chlamydial developmental cycle. **Microbiology Reviews** v.29, n.5, p.949–959, 2005.

AL-MAJALI, A.M; JAWASREH, K.I., TALAFHA, H.A. et al. Neosporosis in Sheep and Different Breeds of Goats from Southern Jordan: Prevalence and Risk Factors Analysis. **American Journal of Animal and Veterinary Sciences**, v.3, n.2, p.47-52, 2008.

AL-QUDAH, K.M. et al. Seroprevalence of antibodies to *Chlamydophila abortus* in Awssi sheep and local goats in Jordan. **Veterinary Medicine – Czech**, v.49, n.12, p.460-466, 2004.

ANDERSON, M. L.; BLANCHARD, P.C.; BARR, B.C. et al. *Neospora*-like protozoan infection as a major cause of abortion in California dairy cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.198, n.2, p.241-244, 1991.

APPLEYARD W.T., AITKEN I.D., ANDERSON, I.E. Attempted venereal transmission of *Chlamydia psittaci* in sheep. **Veterinary Record**, v.116, n.16, p.535–538, 1985.

BAILLARGEON, P.; FECTEAU, G.; PARÉ, J. et al. Evaluation of the embryo transfer procedure proposed by the International Embryo Transfer Society as a method of controlling vertical transmission of *Neospora caninum* in cattle. **Journal of American Veterinary Medicine Association**, v.218, n.11, p.1803–6, 2001.

BARR, B.C. et al. (1998) Neosporosis: its prevalence and economic impact. In **Veterinary Exchange**. Supplement to Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian, pp. 1–16, Veterinary Learning Systems.

BARR, B.C.; ANDERSON, M.L.; WOODS, L.W. et al. *Neospora*-like protozoal infections associated with abortion in goats. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation** , v.4, n.3, p.365–367, 1992.

BASSO, W.; VENTURINI, L.; VENTURINI, M.C. et al. First isolation of *Neospora caninum* from the feces of a naturally infected dog. **Journal of Parasitology**, v.87, n.3, p.612-618, 2001.

BISSON, A.; MALEY, S.; RUBAIRE-AKIIKI C.M. et al. The seroprevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in domestic goats in Uganda. **Acta Tropica**, v.76, n.1, p.33–38, 2000.

BJERKÅS, I., MOHN, S.F., PRESTHUS, J. Unidentified cyst-forming sporozoon causing encephalomyelitis and myositis in dogs. **Zeitschrift für Parasitenkunde**, v.70, n.2, p.271–274, 1984.

BUXTON, D. Protozoan infections (*Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* and *Sarcocystis* spp.) in sheep and goats: recent advances. **Veterinary Research**, v.29, n.3-4, 289–310, 1998.

BUXTON, D.; ANDERSON, I. E.; LONGBOTTOM, D. et al. Ovine chlamydial abortion: characterization of the inflammatory immune response in placental tissues. **Journal of Comparative Pathology**, v.127,p.133-141, 2002.

BUXTON, D.; BARLOW, R.M.; FINLAYSON, J. et al. Observations on the pathogenesis of *Chlamydia psittaci* infection of pregnant sheep. **Journal of Comparative Pathology**, v.102, p.221-237, 1990.

BUXTON, D.; MALEY, S.W.; THOMSON, K.M. et al. Experimental Infection of Non-pregnant and Pregnant Sheep with *Neospora caninum*. **Journal of Comparative Pathology**, v. 117, n.1, p.1-16, 1997.



BUXTON, D.; MCALLISTER, M.M.; DUBEY, J.P. The comparative pathogenesis of Neosporosis. **Trends in Parasitology**, v.18, n.12, p.546-552, 2002.

CARNEIRO, A.C.A.V; CARNEIRO M.; GOUVEIA A.M. et al. Seroprevalence and risk factors of caprine toxoplasmosis in Minas Gerais, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.160, n.3-4, p.225–229, 2009.

CAVALCANTE, A.C.R.; CARNEIRO, M.; GOUVEIA, A. M. G. et al. Risk factors for infection by *Toxoplasma gondii* in herds of goats in Ceará, Brazil. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.36-41, 2008.

ČISLÁKOVÁ, L.; HALÁNOVÁ, M.; KOVÁČOVÁ, D. et al. Occurrence of antibodies against *chlamydomphila abortus* in sheep and goats in the Slovak republic. **Annals of Agricultural Environmental Medicine**, v.14, n.2, p.243-245, 2007.

COLE, R.A.; LINDSAY, D.S.; BLAGBURN, B.L. et al. Vertical transmission of *Neospora caninum* in mice. **Journal of Parasitology**, v.81, n.5, p.730-732, 1995a.

COLE, R.A.; LINDSAY, D.S.; BLAGBURN, B.L. et al.. Vertical transmission of *Neospora caninum* in dogs. **Journal of Parasitology**, v.81, n.2, p.208-211, 1995b.

CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento (2006). **Caprinocultura na Bahia**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Superintendência Regional da Bahia e Sergipe, Brasil, 14p.

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.

CORBELLINI, L.G.; DRIEMEIER, D.; CRUZ, C. et al. Aborto bovino por *Neospora caninum* no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.30, n.5, p.863-868, 2000.

CRUZ-VASQUEZ, C.; MEDINA-ESPARZA, L.; MARENTES, A. et al. Seroepidemiological study of *Neospora caninum* infection in dogs found in dairy farms and urban areas of Aguascalientes, Mexico. **Veterinary Parasitology**, v.157, n.1-2, p. 139–143, 2008.

CUELLO, F.; SALINAS, J.; CARO, M. R. et al. Prevalencia de La clamidiosis ovina y caprina en la region de Murcia (Prevalence of ovine and caprine chlamydiosis in Murcia region). **Anales de Veterinaria de Murcia**, v.8, p.39–45, 1992.

DAGNALL, G.J.R.; WILSMORE, A.J. A simple staining method for the identification of chlamydial elementary bodies in the fetal membranes of sheep affected by ovine enzootic abortion. **Veterinary Microbiology**, v.21, n.3, p.233-239, 1990.

DIJKSTRA T.; EYSKER, M.; SCHARES, G. et al. Dogs shed *Neospora caninum* oocysts after ingestion of naturally infected bovine placenta but not after ingestion of colostrum spiked with *Neospora caninum* tachyzoites. **International Journal for Parasitology**, v.31, n.8, p.747-752, 2001.

DONN, A., JONES, G.E.; RUIU, A. et al. Serological diagnosis of chlamydial abortion in sheep and goats: comparison of the complement fixation test and an enzyme-linked immunosorbent assay employing solubilised proteins as antigen. **Veterinary Microbiology**, v.59, n.1, p.27-36, 1997.

DREESEN, D.W. *Toxoplasma gondii* infections in wildlife. **Journal of the American Veterinary Medicine Association**, v.196, p.274-276, 1990.

DUBEY, J. P. Infectivity and pathogenicity of *Toxoplasma gondii* oocysts for cats. **Journal of Parasitology**, v.82, n.6, p.957–960, 1996a.

DUBEY, J.P. Lesions in transplacentally induced toxoplasmosis in goats. **American Journal of Veterinary Research**, v.49, n.6, p.905-909, 1988b.

DUBEY, J. P. Long term persistence of *Toxoplasma gondii* in tissues of pigs inoculated with *T. gondii* oocysts and effect of freezing on viability of tissue cysts in pork. **American Journal of Veterinary Research**, v.49, n.6, p.910–913, 1988a.

DUBEY J.P. Neosporosis in Cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.21, n.2, p.473–483, 2005.

DUBEY, J.P. Persistence of encysted *Toxoplasma gondii* in caprine livers and public health significance of toxoplasmosis in goats. **Journal of American Veterinary Medicine Association**, v.177, n.12, p.1203-1207, 1980.

DUBEY, J. P. Recent advances in *Neospora* and neosporosis. **Veterinary Parasitology**, v.84, n.3-4, p.349-367, 1999.

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

DUBEY, J.P. Serologic prevalence of toxoplasmosis in cattle, sheep, goats, pigs, bison, and elk in Montana. **Journal of American Veterinary Medicine Association**, v.186, n.9, p.969-70, 1985.

DUBEY, J.P. Strategies to reduce transmission of *Toxoplasma gondii* to animals and humans. **Veterinary Parasitology**, v.64, n.1-2, p.65-70, 1996b.

DUBEY, J.P. Toxoplasmosis: an overview. **Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, v.22, p.88-92, 1991.

DUBEY, J. P. Toxoplasmosis – a waterborne zoonosis. **Veterinary Parasitology**, v.126, n.1-2, p.57–72, 2004.

DUBEY, J.P.; ACLAND, H.M.; HAMIR, A.N. *Neospora caninum* (Apicomplexa) in a stillborn goat. **The Journal of Parasitology**, v.78, n.3, p.532–534, 1992b.

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

DUBEY, J. P.; BARR, B.C.; BARTA, J.R. et al. Redescription of *Neospora caninum* and its differentiation from related coccidia. **International Journal for Parasitology**, v.32, n.8, p.929-946, 2002.

DUBEY, J.P.; CARPENTER, J.L.; SPEER, C.A. et al. Newly recognized fatal protozoan disease of dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association** v.192, n.9, p.1269-1285, 1988.

DUBEY, J.P.; JONES, J.L. *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. **International Journal for Parasitology**, v.38, p.1257–1278, 2008.

DUBEY, J.P., KOTULA, A.W., SHARAR, A. et al. Effect of high temperature on infectivity of *Toxoplasma gondii* tissue cysts in pork. **Journal of Parasitology**, v.76, n.2, p.201–204, 1990.

DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S. A review of *Neospora caninum* and neosporosis. **Veterinary Parasitology**, v.67, n.1-2, p.1–59, 1996.

DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S. Transplacental *Neospora caninum* infection in cats. **The Journal of Parasitology**, v.75, n.5, p.765-771, 1989a.

DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S. Transplacental *Neospora caninum* infection in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v.50, n.9, p.1578-1579, 1989b.

DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S.; ANDERSON, M.L. et al. Induced transplacental transmission of *Neospora caninum* in cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.201, n.5, p.709–713, 1992a.

DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S.; SPEER, C.A. Structures of *Toxoplasma gondii* tachyzoites, bradyzoites, and sporozoites and biology and development of tissue cysts. **Clinical Microbiology Reviews**, v.11, n.2, p.267-99, 1998.

DUBEY, J.P.; LIVINGSTON, C.W. Jr. *Sarcocystis capracanis* and *Toxoplasma gondii* infections in range goats from Texas. **American Journal of Veterinary Research**, v.47, n.3, p.523-524, 1986.

DUBEY, J.P.; MORALES, J.A.; VILLALOBOS, P. et al. Neosporosis-associated abortion in a dairy goat. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.208, n.2, p.263-265, 1996b.

DUBEY, J.P.; PORTERFIELD, M.L. *Neospora caninum* (Apicomplexa) in an aborted equine fetus. **The Journal of Parasitology**, v.76, n.5, p.732-734, 1990.

DUBEY, J.P.; RIGOLET, J.; LAGOURETTE, P. et al. Fatal transplacental neosporosis in a deer (*Cervus eldi siamensis*). **The Journal of Parasitology**, v.82, n.2, p.338-339, 1996a.

DUBEY, J.P.; ROLLOR, E.A.; SMITH, K. et al. Low seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in feral pigs from a remote island lacking cats. **Journal of Parasitology**, v.83, n.5, p.839-841, 1997.

DUBEY J.P.; SCHARES, G. Diagnosis of bovine neosporosis. **Veterinary Parasitology**, v.140, n.1-2, p.1-34, 2006.

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.; SHARMA, S.P. Prolonged excretion of *Toxoplasma gondii* in semen of goats. **American Journal of Veterinary Research**, v.41, n.5, p.794-795, 1980.

DUBEY, D.J.; SREEKUMAR, C.; KNICKMAN, E. et al. Biologic, morphologic, and molecular characterization of *Neospora caninum* isolates from littermate dogs. **International Journal for Parasitology**, v.34, n.10, p.1157–1167, 2004.

DUBEY, J.P.; THULLIEZ, P. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in wild animals. **The Journal of Parasitology**, v.91, n.5, p.1217–1218, 2005.

DYER, R.M., JENKINS, M.C., KWOK, O.C.H. et al. Serologic survey of *Neospora caninum* infection in a closed dairy cattle herd in Maryland: risk of serologic reactivity by production groups. **Veterinary Parasitology**, v.90, n.3, p.171–181, 2000.

ELENI, C.; CROTTI, S.; MANUALI, E. et al. Detection of *Neospora caninum* in an aborted goat foetus. **Veterinary Parasitology**, v.123, n.3-4, p.271–274, 2004.

ELLIS, J.T. Polymerase chain reaction approaches for the detection of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*. **International Journal for Parasitology**, v.28, n.7, p.1053–1060, 1998.

ENGELAND, I.V.; WALDELAND, H.; KINDAHL, H. et al. Effect of *Toxoplasma gondii* infection on the development of pregnancy and on endocrine foetal-placental function in the goat. **Veterinary Parasitology**, v.67, n.1-2, p.67 61-74, 1996.

ENTRICAN, G.; BUXTON, D.; LONGBOTTOM, D. Chlamydial infection in sheep: immune control versus fetal pathology. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v.94, n.6, p.273-277, 2001.

EVERETT, K. D.E. *Chlamydia* and *Chlamydiales*: more than meets the eye. **Veterinary Microbiology**, v.75, n.2, p.109-126, 2000.

EVERETT, K.D.E., BUSH, R.M., ANDERSEN, A.A. Emended description of the order Chlamydiales, proposal of ParaChlamydiaceae fam. nov. and Simkaniaceae fam. nov., each containing one monotypic genus, revised taxonomy of the family Chlamydiaceae, including a new genus and five new species, and standards for the identification of organisms. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v.49, pt.2, p.415–440, 1999.

FARIA, E.B.; GENNARI, S.M.; PENA, H.F. et al. 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, n.1-2, p.126–129, 2007.

FERROGLIO, E.; ROSSI, L. Prevalence of *Neospora caninum* antibodies in wild ruminants from the Italian Alps. **The Veterinary Record**, v.148, n.24, p.754–755, 2001.

FERROGLIO, E.; WAMBWA, E.; CASTIELLO, M. et al. Antibodies to *Neospora caninum* in wild animals from Kenya, East Africa. **Veterinary Parasitology**, v.118, n.1-2, p.43–49, 2003.

FIGLIUOLO, L.P.C.; RODRIGUES, A.A.R.; VIANA, R.B. et al. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in goat from São Paulo State, Brazil. **Small Ruminant Research** v.55, n.1-3, p.29–32, 2004.

FIGUEIREDO, J.F.; SILVA, D.A.; CABRAL, D.D. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* Infection in Goats by the Indirect Haemagglutination, Immunofluorescence and Immunoenzymatic Tests in the Region of Uberlândia, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.96, n.5, p.687-692, 2001.

FIORETTI, D. P.; PASQUALI, P.; DIAFERIA, M. et al. *Neospora caninum* infection and congenital transmission: serological and parasitological study of cows up to the fourth gestation. **Journal of veterinary medicine. B, Infectious diseases and veterinary public health**, v.50, n.8, p.399-404, 2003.

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

FREYRE, A.; CHOROMANSKI, L.; FISHBACK, J.L. et al. Immunization of cats with tissue cysts, bradyzoites, and tachyzoites of the T-263 strain of *Toxoplasma gondii*. **Journal of Parasitology**, v.79, n.5, p.716-719, 1993.

FUKUSHI, H., HIRAI, K., 1992. Proposal of *Chlamydia pecorum* sp. nov. for *Chlamydia* strains derived from ruminants. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v.42, n.2, p.306–308, 1992.

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

GONDIM, L.F.P.; BARBOSA, H.V. JR.; RIBEIRO FILHO, C.H. et al. Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in goats, sheep, cattle and water buffaloes in Bahia State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.82, n.4, p.273–276, 1999.

GONDIM, L.F.P.; MCALLISTER, M.M.; PITT, W.C. et al. Coyotes (*Canis latris*) are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal of Parasitology**, v.34, n.2, p.159-161, 2004.

GONZÁLES, L.; BUXTON, D.; ATXAERANDIO, R. et al. Bovine abortion associated with *Neospora caninum* in northern Spain. **The Veterinary Record**, v.144, n.6, p.145-150, 1999.



GRAYSTON, J.T.; KUO, C.C.; CAMPBELL, L.A. et al. *Chlamydia pneumoniae* sp. nov. for *Chlamydia* sp. strain Twar. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v.39, n.1, p.88–90, 1989.

GUY, C. S.; WILLIAMS, D.J.L.; KELLY, D.F. et al. *Neospora caninum* in persistently infected, pregnant cows: spontaneous transplacental infection is associated with an acute increase in maternal antibody. **The Veterinary Record**, v.149, n.15, p.443-449, 2001.

HACKSTADT, T. Cell biology. In: ***Chlamydia: Intracellular Biology, Pathogenesis, and Immunity***, R. S. Stephens, Ed., ASM Press, Washington, D.C., 1999. p.101-138.

HATCH, T. P. Developmental biology. In: ***Chlamydia: Intracellular Biology, Pathogenesis, and Immunity***, R. S. Stephens, Ed., ASM Press, Washington, D.C., 1999, p.29-67.

HELM, C. W.; SMART, G.E.; CUMMING, A.D. et al. Sheep-acquired severe *Chlamydia psittaci* infection in pregnancy. **International Journal of Gynaecology and Obstetrics**, v.28, n.4, p.369-372, 1989.

HOWE, D.K., SIBLEY, L.D. *Toxoplasma gondii* comprises three clonal lineages: correlation of parasite genotype with human disease. **The Journal of Infectious Diseases**, v.172, n.6, p.1561-1566, 1995.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007. Disponível em <http://sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=22&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1>. Acesso em 25/04/2009.

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

JACKSON, M.H; HUTCHISON, W.M. The prevalence and source of *Toxoplasma* infection in the environment. **Advances in Parasitology**, v.28, p.55-105, 1989.

JITTAPALAPONG, S.; SANGVARANOND, A.; PINYOPANUWAT, N. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in domestic goats in Satun Province, Thailand. **Veterinary Parasitology**, v.127, n.1, p.17–22, 2005.

JOHNSON, A.M. Is there more than One Species in the Genus *Toxoplasma* ?? **The Tokai journal of Experimental and Clinical Medicine**, v.23, n.6, p.383-389, 1999.

JONES G.E., ANDERSON I.E. *Chlamydia psittaci*: Is tonsillar tissue the portal of entry in ovine enzootic abortion? **Research in Veterinary Science**, v.44, n.2, p.260–261, 1988.

JORGENSEN, D. M. Gestational psittacosis in a Montana sheep rancher. **Emerging Infectious Diseases**, v.3, n.2, p.191-194, 1997.

KAMPINGA, G. A.; SCHRÖDER, F.P.; VISSER, I.J. et al. Lambing ewes as a source of severe psittacosis in a pregnant woman. **Nederlands Tijdschrift Voor Geneeskunde**, v.144, n.52, p.2500-2504, 2000.

KERR, K.; ENTRICAN, G.; McKEEVER, D. et al. Immunopathology of *Chlamydophila abortus* infection in sheep and mice. **Research in Veterinary Science**, v.78, n.1 p.1–7, 2005.

KNIEL, K.E.; LINDSAY, D.S.; SUMNER, S.S. et al. Examination of attachment and survival of *Toxoplasma gondii* oocysts on raspberries and blueberries. **Journal of Parasitology**, v.88, n.4, p.790–793, 2002.

KOTULA, A.W., DUBEY, J.P., SHARAR, A.K. et al. Effect of freezing on infectivity of *Toxoplasma gondii* tissue cysts in pork. **International Journal of Food Microbiology**, v.54, n.9, p.687–690, 1991.

LAPPIN, M.R. Infecções protozoárias e mistas. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. **Tratado de medicina interna veterinária doenças do cão e do gato**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 1 v. Cap.87, pp. 430-439.

LIMA, J. T.R.; AHID, S.M.M.; BARRÊTO JÚNIOR, R.A. et al. 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.; DUBEY, J.P.; DUNCAN, R.B. Confirmation that the dog is a definitive host for *Neospora caninum*. **Veterinary Parasitology**, v.82, n.4, p.327-333, 1999.

LINDSAY, D. S.; RITTER, D.M.; BRAKE, D. Oocyst excretion in dogs fed mouse brains containing tissue cysts of a cloned line of *Neospora caninum*. **Journal of Parasitology**, v.87, n.4, p.909-911, 2001.

LINDSAY, D.S.; RIPPEY, N.S.; POWE, T.A. et al. Abortions, fetal death, and stillbirths in pregnant pygmy goats inoculated with tachyzoites of *Neospora caninum*. **American Journal of Veterinary Research**, v.56, n.9, p.1176-1180, 1995.

LINHARES, G.F.C.; DIAS, M.J.; SOUZA, A.M. et al. Anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos no município de Goiânia: levantamento sorológico. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**. v.20, n.1, p.31-37, 1990.

LIVINGSTONE, M.; ENTRICAN, G.; WATTEGEDERA, S. et al. Antibody responses to recombinant protein fragments of the major outer membrane protein and polymorphic outer membrane protein POMP90 in *Chlamydophila abortus*-infected pregnant sheep. **Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology**, v.12, n.6, p.770-777, 2005.

LONGBOTTOM, D., COULTER, L.J. Animal chlamydioses and zoonotic implications. **Journal of Comparative Pathology**, v.128, n.4, p.217-244, 2003.

LOZANO, E.A. Etiologic significance of bacterial isolates from rams with palpable epididymitis. **American Journal of Veterinary Research**, v.47, n.5, p.1153–6, 1986.

MAINARDI, R.S.; MODOLO, J.R.; STACCHISSINI, A.V.M. et al. Soroprevalência de *Toxoplasma Gondii* em rebanhos caprinos no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.9, n.2, p.97-99, 2000.

MARKEY, B.K.; McNULTY, M.S.; TODD, D. Comparison of serological tests for the diagnosis of *Chlamydia psittaci* infection of sheep. **Veterinary Microbiology**, v.36, n.3-4, p.233–252, 1993.

MARSH, A.E.; BARR, B.C.; MADIGAN, J. et al. Neosporosis as a cause of equine protozoal myeloencephalitis. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.209, n.11, p.1907–1913, 1996.

MARSH, A.E.; BARR, B.C.; PACKHAM, A.E. et al. Description of a new *Neospora* species (Protozoa: Apicomplexa: Sarcocystidae). **The Journal of Parasitology**, v.84, n.5, p.983–991, 1998.

MASALA, G.; PORCU, R.; MADAU, L. et al. Survey of ovine and caprine toxoplasmosis by IFAT and PCR assays in Sardinia, Italy. **Veterinary Parasitology**, v.117, n.1-2, p.15–21, 2003.

MASALA, G.; PORCU, R.; SANNA, G. et al. Role of *Chlamydophila abortus* in Ovine and Caprine Abortion in Sardinia, Italy. **Veterinary Research Communications**, v.29, suppl.1, p.117-123, 2005.

McAILISTER, M.M.; MCGUIRE, A.M.; JOLLEY, W.R. et al. Experimental neosporosis in pregnant ewes and their offspring, **Veterinary Pathology**, v.33, n.6, p.647-655, 1996.

McALLISTER, M. M.; DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S. et al. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v.28, n.9, p.1473-1478, 1998.

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

MOORE D.P. Neosporosis in South America. **Veterinary Parasitology**, v.127, n.2, p.87-97, 2005.

MOORE, D. P.; CAMPERO, C.M.; ODEÓN, A.C. et al. Seroepidemiology of beef and dairy herds and fetal study of *Neospora caninum* in Argentina. **Veterinary Parasitology**, v.107, p.303-316, 2002.

MOORE, D. P.; YANIZ, M.G.; ODEON, A.C. et al. Serological evidence of *Neospora caninum* infections in goats from La Rioja Province, Argentina. **Small Ruminant Research**, v.73, n.1-3, p.256-258, 2007.

MOORE, D.P.; PÉREZ, A.; AGLIANO, S. et al. Risk factors associated with *Neospora caninum* infections in cattle in Argentina. **Veterinary Parasitology**, v.161, n.1-2, p.122-125, 2009.

MORALES, E.; TRIGO, F.J.; IBARRA, F. et al. Neosporosis in Mexican dairy herds: lesions and immunohistochemical detection of *Neospora caninum* in fetuses. **Journal of Comparative Pathology**, v.125, n.1, p.58-63, 2001.

MORGAN, K.L.; WILLS, J.M.; HOWARD, P. et al. Isolation of *Chlamydia psittaci* from the genital tract of lambs: A possible links with enzootic abortion in ewes. **Veterinary Record**, v.123, n.15, p.399-400, 1988.

MORRISSETTE, N.S., AJIOKA, J.W. The early years of *Toxoplasma* research: What's past is prologue. **International Journal of Parasitology** (2009), doi:10.1016/j.ijpara.2009.02.010.

MOULDER, J. W. Interaction of chlamydiae and host cells in vitro. **Microbiological Reviews**, v.55, n.1, p.143-190, 1991.

NAGULESWARAN, A.; HEMPHILL, A.; RAJAPAKSE, R.P. et al. Elaboration of a crude antigen ELISA for serodiagnosis of caprine neosporosis: validation of the test by detection of *Neospora caninum*-specific antibodies in goats from Sri Lanka. **Veterinary Parasitology**, v.126, n.3, p.257–262. 2004.

NAVARRO, J.A.; GARCÍA DE LA FUENTE, J.N.; SÁNCHEZ, J. et al. Kinetics of infection and effects on the placenta of *Chlamydomphila abortus* in experimentally infected pregnant ewes. **Veterinary Pathology**, v.41, n.5, p.498-505, 2004.

NETO, J.O.A.; AZEVEDO, S.S.; GENNARI, S.M. et al. Prevalence and risk factors for anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in goats of the Seridó Oriental microregion, Rio Grande do Norte state, Northeast region of Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.156, n.3-4, p.329–332, 2008.

NIETO, S.O.; MELÉNDEZ, R.D. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in goats from arid zones of Venezuela. **Journal of Parasitology**, v.84, n.1, p.190-191, 1998.

OCHOLI, R.A.; KALEJAIYE, J.O.; OKEWOLE, P.A. Acute disseminated toxoplasmosis in two captive lions (*Panthera leo*) in Nigeria. **The Veterinary Record**, v.124, n.19, p.515-516, 1989.

OIE - Office International des Epizooties. Enzootic abortion of ewes (ovine chlamydiosis). **Manual of Standards for diagnostic tests and vaccines**, 2004. Disponível em <http://www.oie.int/eng/normes/mmanual>. Acessado em: 12/04/09.

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/2.09.10\\_TOXO.pdf](http://www.oie.int/Eng/Normes/Mmanual/2008/pdf/2.09.10_TOXO.pdf). Acessado em: 20/04/09.

ORTEGA-MORA L.M.; FERRE I.; DEL-POZO, I. et al. Detection of *Neospora caninum* in semen of bulls. **Veterinary Parasitology**, v.117, n.4, p.301–308, 2003.

OSAWA, T.; WASTLING, J.; MALEY, S. et al. A multiple antigen ELISA to detect *Neospora*-specific antibodies in bovine sera, bovine foetal fluids, ovine and caprine sera. **Veterinary Parasitology**, v.79, n.1, p.19-34, 1998.

PAGE, L.A. Proposal for the recognition of two species in the genus *Chlamydia*. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v.18, n.1, p.51–66, 1968.

PEREIRA, M.F.; PEIXOTO, R.M.; PIATTI, R.M. et al. 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-BUENO, J.; QUINTANILLA-GOZALO, A.; PÉREZ-PÉREZ, V. et al. Evaluation of ovine abortion associated with *Toxoplasma gondii* in Spain by different diagnostic techniques. **Veterinary Parasitology**, v.121, n.1-2, p.33–43, 2004.

PESCADOR, C.A.; OLIVEIRA, E.C.; PEDROSO, P.M.O. et al. 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-*Chlamydophila* em caprinos e ovinos. **O Biológico**, v.68, n.2, p.138-140, 2006.

PINHEIRO JÚNIOR, J.W. *Perfil produtivo e sanitário dos rebanhos e epidemiológico das infecções por Brucella abortus, Brucella ovis, Chlamydomphila abortus e Toxoplasma gondii em ovinos no Estado de Alagoas. Recife. 2008, 165p.* Tese de Doutorado - UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

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

POSPISCHIL, A.; THOMA, R.; HILBE, M. et al. Abortion in woman caused by caprine *Chlamydomphila abortus* (*Chlamydia psittaci* serovar 1). **Swiss Medical Weekly**, v.132, n.5-6, p.64–66, 2002.

QUINN, H. E., ELLIS, J.T. AND SMITH, N. C. *Neospora caninum*: a cause of immune-mediated failure of pregnancy? **Trends in Parasitology**, v.18, n.9, p.391-395, 2002.

REKIKI, A.; HAMMAMI, S.; RODOLASKIS, A. Comparative evaluation of a new commercial recombinant ELISA and the complement fixation test for the diagnosis of *Chlamydomphila abortus* infection in naturally infected flocks in Tunisia. **Small Ruminant Research**, v.66, n.1-3, p.58–63, 2006.

REY, L. **Parasitologia**. 3ª.ed. RJ, GuanabaraKoogan, 2001, 856p.

RINALDI, L.; FUSCO, G.; MUSELLA, V. et al. *Neospora caninum* in pastured cattle: determination of climatic, environmental, farm management and individual animal risk factors using remote sensing and geographical information systems. **Veterinary Parasitology**, v.128, n.3-4, p.219–230, 2005.

ROCCHI, M.S.; WATTEGEDERA, S.; MERIDIANI, I. et al. Protective adaptive immunity to *Chlamydomphila abortus* infection and control of ovine enzootic abortion (OEA). **Veterinary Microbiology**, v.135, n.1-2, p.112–121, 2009.



RODOLAKIS, A. Chlamydiosis in goats. In: TEMPESTA, M. (Ed.). **Recent Advances in Goat Diseases**. Ithaca: International Veterinary Information Service, 2001. Disponível em: [http://www.ivis.org/advances/Disease\\_Tempesta/rodolakis\\_chlamydiosis/ivis.pdf](http://www.ivis.org/advances/Disease_Tempesta/rodolakis_chlamydiosis/ivis.pdf). Acessado em: 12/04/2009.

RODOLAKIS, A., MOHAMAD, K.Y., Zoonotic potential of *Chlamydia*. **Veterinary Microbiology** (2009), doi:10.1016/j.vetmic.2009.03.014

RODOLAKIS, A.; BOULLET, C.; SOURIAU, A. *Chlamydia psittaci* experimental abortion in goats. **American Journal of Veterinary Research**, v.45, n.10, p.2086-2089, 1984.

RODRIGUES, A. A. R.; GENNARI, S.M.; AGUIAR, D.M. et al. Shedding of *Neospora caninum* oocysts by dogs fed tissues from naturally infected water buffaloes (*Bubalus bubalis*) from Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.124, n.3-4, p.139-150, 2004.

RODRIGUEZ-PONCE, E.; MOLINA, J.M.; HERNÁNDEZ-RODRIGUEZ, S. Seroprevalence of goat toxoplasmosis on Grand Canary Island (Spain). **Preventive Veterinary Medicine**, v.24, p.229-234, 1995.

ROMANELLI, P.R.; FREIRE, R.L.; VIDOTTO, O. et al. Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in sheep and dogs from Guarapuava farms, Paraná State, Brazil. **Research in Veterinary Science**, v.82, n.2, p.202-207, 2007.

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

SACHSE, K.; VRETOU, E.; LIVINGSTONE, M. et al. Recent developments in the laboratory diagnosis of chlamydial infections. **Veterinary Microbiology** .135, n.1-2, p.2-21, 2009.

SAGER, H.; FISCHER, I.; FURRER, K. et al. A Swiss case-control study to assess *Neospora caninum*-associated bovine abortions by PCR, histopathology and serology. **Veterinary Parasitology**, v.102, n.1-2, p.1-15, 2001.

SAMKANGE, A. Seroprevalence survey of *Chlamydophila abortus* infection in breeding goats on commercial farms in northern Namibia. 2007, 52p. Dissertação de Mestrado – Universidade da Pretoria – África do Sul.

SAMMIN, D. J.; MARKEY, B.K.; QUINN, P.J. et al. Comparison of Fetal and Maternal Inflammatory Responses in the Ovine Placenta after Experimental Infection with *Chlamydophila abortus*. **Journal of Comparative Pathology**. v.135, n.2-3, p.83-92, 2006.

SANAD, M.M., AL-GHABBAN, A.J. Serological survey on toxoplasmosis among slaughtered sheep and goats in Tabouk, Saudi Arabia. **Journal of the Egyptian Society of Parasitology**, v.37, n.1, p.329-40, 2007.

SCHARES, G.; BÄRWALD, A.; STAUBACH, C. et al. p38-avidity-ELISA: examination of herds experiencing epidemic or endemic *Neospora caninum*- associated bovine abortion. **Veterinary Parasitology**, v.106, n.4, p.293-305, 2002.

SCIDMORE, M.A., ROCKEY, D.D., FISCHER, E.R. et al. Vesicular interactions of the *Chlamydia trachomatis* inclusion are determined by Chlamydial early protein synthesis rather than route of entry. **Infection and Immunity**, v.64, n.12, p.5366– 5372, 1996.

SELLA, M.Z.; NAVARRO, I.T.; VIDOTTO, O. et al. Epidemiologia da toxoplasmose caprina: levantamento sorológico do *Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros na micro região de Londrina, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**. v.3, n.1, p.13-16, 1994.

SHARIF, M.; GHOLAMI, S.H.; ZIAEI, H. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cattle, sheep and goats slaughtered for food in Mazandaran province, Iran, during 2005. **The Veterinary Journal**, v.174, n.2, p.422–424, 2007.

SILVA, A.V.; CUNHA, E.L.P.; MEIRELES, L.R. et al. Toxoplasmose em ovinos e caprinos: estudo soropidemiológico em duas regiões do Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência Rural**, v.33, n.1, p.115-119, 2003.

SILVA, A.V.; CUTOLO, A.A.; LANGONI, H. Comparação da reação de imunofluorescência indireta e do método de aglutinação direta na detecção de anticorpos anti-*Toxoplasma* em soros de ovinos, caprinos, caninos e felinos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.69, n.1, p.7-11, 2002.

SILVA, M.S.A.; UZÊDA, R.S.; COSTA, K.S.; et al., Detection of Hammondia heydorni and related coccidia (*Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*) in goats slaughtered in Bahia, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v.162, n.1-2, p.156-159, 2009.

SILVA, M.U.D., SILVA, A.E.D.F. *Possíveis causas de aborto em caprinos, diagnóstico, tratamento, profilaxia*. Sobral, EMBRAPA-CNPC, 1983. (EMBRAPA-CNPC. *Comunicado Técnico* n.12)

SILVA-ZACARIAS, F.G.; SPOHR, K.A.H; LIMA, B.A.C et al. Prevalência de anticorpos anti-*Chlamydophila* spp. Em propriedades rurais com histórico de aborto bovino no estado do Paraná. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.29, n.3, p.215-219, 2009.

SKERMAN, V. B. D., MCGOWAN, V.; SNEATH, P. H. A. Approved lists of bacterial names. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v.30, n.1, p. 225-420, 1980.

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

TEANKUM, K.; POSPISCHIL, A.; JANETT, F. et al. Prevalence of chlamydiae in semen and genital tracts of bulls, rams and bucks. **Theriogenology**, v.67, n.2, p.303–310, 2007.

TENTER, A.M.; HECKEROTH, A.R.; WEISS, L.M. *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. **International Journal of Parasitology**, v.30, n.12-13, p.1217–1258, 2000.

TESHALE S.; DUMÈTRE, A.; DARDÉ, M.L. et al. Serological survey of caprine toxoplasmosis in Ethiopia: prevalence and risk factors. **Parasite**, v.14, n.2, p.155-159, 2007.

THILSTED, J.P., DUBEY, J.P. Neosporosis-like abortions in a herd of dairy cattle. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**. v.1, n.3, p.205–209, 1989.

TIBAYRENC, M. *Entamoeba*, *Giardia* and *Toxoplasma* : clones or cryptic species? **Parasitology Today**, v.9, n.8, p.102-105, 1993.

UGGLA, A.S.; STENLUND, S.; HOLMDAHL, O.J. et al. Oral *Neospora caninum* inoculation of neonatal calves. **International Journal for Parasitology**, v.28, n.9, p.1467-1472, 1998.

UZÊDA, R.S.; FERNÁNDEZ, S.Y.; JESUS, E.E.V. et al. Fatores relacionados à presença de anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros do Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.5, n.1, p.1-8, 2004.

UZÊDA, R.S.; PINHEIRO, A.M.; FERNÁNDEZ, S.Y. et al., Seroprevalence of *Neospora caninum* in dairy goats from Bahia, Brazil. **Small Ruminant Research**, v.70, n.2-3, p.257–259, 2007.

VAN DER PUIJE, W.N.A.; BOSOMPEN, K.M.; CANACOO, E.A. et al. The prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in Ghanaian sheep and goats. **Acta Tropica**, v.76, n.1, p.21–26, 2000.

VILLALOBOS, E.M.C.; UENO, T.E.; SOUZA, S.L. et al. Association between the presence of serum antibodies against *Neospora* spp. and fetal loss in equines. **Veterinary Parasitology**, v.142, n.3-4, p.372–375, 2006.

VILLEMONTAIX, P.; AGIUS, G.; DUCROZ, B. et al. Pregnancy complicated by severe *Chlamydia psittaci* infection acquired from a goat flock: case report. **European Journal of Obstetrics, Gynecology and Reproductive Biology**, v.37, n.1, p.91-94, 1990.

VLAHOVIĆ, K., DOVČ, A.; LASTA, P. Zoonotic aspects of animal chlamydioses - a review. **Veterinarski Arhiv**, v.76, n.7, p.259-274, 2006.

WARD, M. E. The chlamydial developmental cycle. In: BARRON, A. L. **Microbiology of Chlamydia** (Ed.), CRC Press, Boca Raton, Florida, 1988. p. 71-95.

WILSMORE A.J., DAWSON M., TROWER C.J. et al. Ovine enzootic abortion: field observations on naturally acquired and vaccine-elicited delayed type hypersensitivity to *Chlamydia psittaci*. **The Veterinary Record**, v.118, n.12, p.331–332, 1986.

WILSMORE A.J., IZZARD K.A., WILSMORE B.C. et al. Breeding performance of sheep infected with *Chlamydia psittaci* (ovis) during their preceding pregnancy. **The Veterinary Record**, v.126, n.2, p.40–41, 1990.

WOODS, L.W.; ANDERSON, M.L. SWIFT, P.K. et al. Systemic neosporosis in a California black-tailed deer (*Odocoileus hemionus columbianus*). **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.6, n.4, p.508–510, 1994.

WOUDA, W.; BARTELS, C.J.; MOEN, A.R. Characteristics of *Neospora caninum*-associated abortion storms in dairy herds in the Netherlands (1995 to 1997). **Theriogenology**, v.52, n.2, p.233-245, 1999a.

WOUDA, W.; MOEN, A.R.; SCHUKKEN, Y.H. Abortion risk in progeny of cows after a *Neospora caninum* epidemic. **Theriogenology**, v.49, n.7, p.1311-1316, 1998.

**ARTIGO 1**

**PREVALÊNCIA E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS À INFECÇÃO POR**

***Toxoplasma gondii* EM CAPRINOS NO ESTADO DE ALAGOAS**

**(Formatado para ser encaminhado para o periódico Revista da Sociedade**

**Brasileira de Medicina Tropical)**

1 **Prevalência e fatores de risco associados à infecção por *Toxoplasma gondii* em**  
2 **caprinos no Estado de Alagoas**

3  
4 **RESUMO:** Objetivou-se com este estudo determinar a prevalência e identificar os  
5 fatores de risco associados à infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos nas diferentes  
6 Mesorregiões do Estado de Alagoas. A pesquisa foi realizada em 10 municípios, sendo  
7 analisadas 24 propriedades de produção caprina com aptidão mista. Foram coletadas  
8 amostras sanguíneas de 454 animais para realização da pesquisa de anticorpos anti-  
9 *Toxoplasma gondii* através da prova sorológica de Imunofluorescência Indireta. Para o  
10 estudo dos fatores de risco foram aplicados questionários com questões referentes ao  
11 sistema de produção e manejos nutricional, reprodutivo e sanitário. A prevalência  
12 encontrada foi de 39% com 95,8% das propriedades apresentando animais positivos. Foi  
13 observada associação significativa para as variáveis: Mesorregião (OR = 0,23; I.C. 95%  
14 = 0,09 – 0,57), idade (OR = 0,36; I.C. 95% = 0,20 – 0,64), sistema de criação semi-  
15 intensivo (OR = 8,70; I.C. 95% = 1,87 – 40,43), acesso dos gatos à água fornecida aos  
16 animais (OR = 3,38; I.C. 95% = 1,89 – 6,02) e gatos se alimentando de restos  
17 placentários (OR = 2,73; I.C. 95% = 1,38 – 5,40). Conclui-se que a infecção por *T.*  
18 *gondii* está disseminada no Estado de Alagoas, sendo necessária a realização de um  
19 programa de monitoramento dos focos da infecção no Estado com objetivo de reduzir os  
20 riscos da infecção por esse parasito.

21 **Palavras-chave:** Imunofluorescência indireta, protozoário, epidemiologia.

22

23



24 **Prevalence and risk factors associated to *Toxoplasma gondii* infection in goats in**  
25 **Alagoas State.**

26 **ABSTRACT:** Objective of this work was to determine the prevalence and the risk  
27 factors concerning to *Toxoplasma gondii* infection in caprine in different Mesoregions  
28 in the State of Alagoas. The research took place on 24 farms of goat breeding from 10  
29 municipalities. A total of 454 goat sera sample were examined for anti-*T. gondii*  
30 antibodies by indirect immunofluorescence antibody test (IFIAT). The prevalence was  
31 39% with 95,8% of farms presenting seropositive animals. The farms were analyzed by  
32 questionnaires considering their production system, nutritional, reproductive and  
33 sanitary management to evaluate the risks of toxoplasmosis in goats. Significant  
34 association was observed to mesoregion (OR = 0,23; I.C. 95% = 0,09 – 0,57), age (OR  
35 = 0,36; I.C. 95% = 0,20 – 0,64), semi-intensive herd management (OR = 8,70; I.C. 95%  
36 = 1,87 – 40,43), cats accessing to water offered to animals (OR = 3,38; I.C. 95% = 1,89  
37 – 6,02) and cats eating placental remnants (OR = 2,73; I.C. 95% = 1,38 – 5,40). It was  
38 concluded that *T. gondii* infection is spread in the State of Alagoas and adoption of  
39 monitoring program to infection focus is necessary to reduce the risks of infection to  
40 this parasite.

41 **Key words:** Indirect immunofluorescence, protozoan, epidemiology.

42

43

44

45

46

## 47 **INTRODUÇÃO**

48 *Toxoplasma gondii* é o coccídeo mais estudado no mundo com mais de 15.000  
49 artigos de pesquisas originais, ultrapassando 500 revisões publicadas, sendo um dos  
50 agentes mais comuns em infecções parasitárias dos animais homeotérmicos, incluindo o  
51 homem (TENTER et al., 2000).

52 Para os animais domésticos, a ingestão de oocistos esporulados provenientes das  
53 fezes de gatos é a mais importante via de infecção. Os gatos são considerados os  
54 principais mantenedores do ciclo da toxoplasmose que pode ser considerada rara ou  
55 inexistente em ambientes onde não existam gatos (DUBEY et al., 1997).

56 Caprinos são considerados muito sensíveis à infecção por *T. gondii* e quando  
57 infectados durante a gestação apresentam parasitemia na primeira semana pós-infecção  
58 e, em sequência, na segunda e terceira semana a placenta e o feto estarão infectados,  
59 respectivamente (DUBEY, 1988). A infecção causa morte fetal com subsequente  
60 reabsorção, aborto, mumificação, natimortos ou nascimento de cabritos fracos  
61 (ENGELAND et al., 1996).

62 Diversos estudos de prevalência de anticorpos anti-*T. gondii* em caprinos foram  
63 desenvolvidos em diversos países pelo mundo destacando-se aqueles realizados nos  
64 Estados Unidos (DUBEY; ADAMS, 1990), Venezuela (NIETO; MELÉNDEZ, 1998),  
65 Brasil (CARNEIRO et al., 2009), Espanha (RODRÍGUEZ-PONCE et al., 1995), Ghana  
66 (VAN DER PUIJE et al., 2000), Uganda (BISSON et al., 2000) e Tailândia  
67 (JITTAPALAPONG et al., 2005).

68 Dados da infecção e prevalência de anticorpos anti-*T. gondii* em trabalhos  
69 realizados no Brasil evidenciaram a necessidade de se incluir o protozoário entre as  
70 causas de perdas reprodutivas em rebanhos caprinos no país (PESCADOR et al., 2007).

71 Contudo, ainda considera-se que poucos países no mundo monitoram de forma regular a  
72 toxoplasmose em humanos e menos ainda em animais (TENTER et al., 2000).

73 Dentre os principais fatores de risco para infecção por *T. gondii* em caprinos  
74 demonstrados por diversos estudos estão o sexo e a idade, principalmente representados  
75 por fêmeas adultas, índice pluviométrico e de umidade elevados além de temperaturas  
76 amenas nas regiões de criação, (VAN DER PUIJE et al., 2000; JITTAPALAPONG et  
77 al., 2005), sistema de manejo (NETO et al., 2008), comedouros e bebedouros comuns a  
78 jovens e adultos e presença de gatos e animais com distúrbios reprodutivos nas  
79 propriedades (ENGELAND et al., 1996; FIGLIUOLO et al., 2004; CAVALCANTE et  
80 al., 2008;).

81 Objetivou-se com este trabalho determinar a prevalência da infecção por *T.*  
82 *gondii* em caprinos no Estado de Alagoas e identificar os fatores de risco associados à  
83 infecção.

84

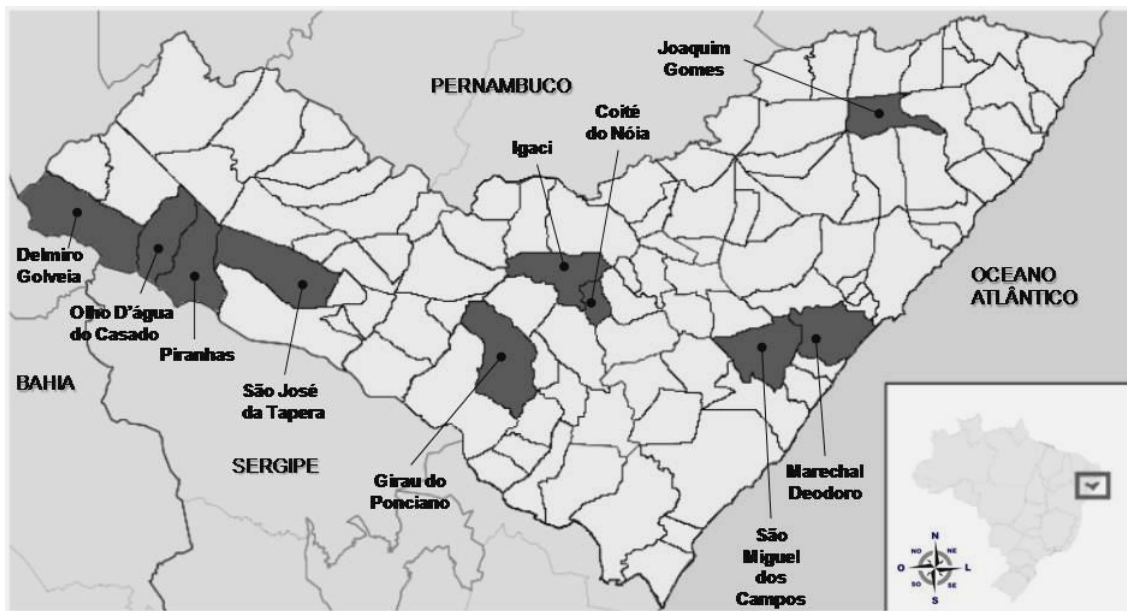
## 85 **MATERIAL E MÉTODOS**

### 86 *Área de estudo*

87 O Estado de Alagoas está localizado na Macrorregião Nordeste do Brasil entre  
88 os paralelos 8°48'12" e 10°30'12" de latitude sul e os meridianos 35°09'36" e 38°13'54"  
89 de longitude oeste, cobrindo uma área territorial de 27.767,661 km<sup>2</sup> o que corresponde a  
90 0,3% do território nacional. Situa-se na faixa intertropical, recebendo desta forma  
91 grande quantidade de energia solar durante todo o ano, com variação de 2200 a 2600  
92 horas de sol, o que determina a existência de climas quentes com temperaturas anuais  
93 em torno de 22°C a 28°C (UFAL-GEM, 1994). O Estado de Alagoas é dividido em três  
94 Mesorregiões: Leste Alagoano, Agreste Alagoano e Sertão Alagoano e em 13  
95 Microrregiões Geográficas (IBGE, 2009).

96 *Amostragem*

97 Para efeito de cálculo da amostra, considerou-se prevalência esperada de 50% o  
98 que maximiza o tamanho da amostra. Trabalhou-se ainda com confiança mínima de  
99 95% e erro estatístico de 5%. Desta forma, o tamanho amostral (n) a se trabalhar seria  
100 de 385 animais (Thrusfield, 2004), porém optou-se por trabalhar com 454 amostras (40  
101 machos e 414 fêmeas) procedentes de 24 propriedades em 10 municípios (figura 1).



102

103 Figura 1: Distribuição dos municípios estudados nas três Mesorregiões de Alagoas

104 Os animais foram incluídos em três grupos etários:  $\leq 12$  meses, 13-24 meses e  $>$   
105 24 meses. Quanto à região de origem, trabalhou-se com rebanhos oriundos de  
106 propriedades situadas nas três Mesorregiões alagoanas: Leste, Agreste e Sertão.

107 *Deteção de anticorpos anti-T. gondii*

108 Para o exame sorológico empregou-se a técnica de Imunofluorescência Indireta  
109 (RIFI), utilizando-se anticorpos anti-IgG-caprina conjugado ao isotiocianato de  
110 fluoresceína da marca Sigma-Chemical<sup>®1</sup>. Os testes foram realizados no Laboratório de  
111 Doenças Infecciosas da UFRPE segundo o método descrito por Camargo (1974). As

<sup>1</sup>Anti-corpo anti-igG de cabra (molec int). **Sigma-Aldrich Brasil Ltda.** CGC No. 68.337.658/0001-27

112 reações sorológicas foram consideradas positivas quando apresentaram fluorescência  
113 total na diluição 1:64 conforme Garcia et al. (1999).

#### 114 *Análise estatística*

115 Para o estudo dos fatores de risco foram aplicados questionários constituídos de  
116 perguntas objetivas, relativas a informações sobre o criador, características gerais da  
117 propriedade e do rebanho, sistema de manejo, situação sanitária do rebanho e manejo  
118 reprodutivo. A partir dos dados coletados, a identificação dos fatores de risco  
119 associados à infecção por *T. gondii* foi realizada por meio da análise univariada das  
120 variáveis de interesse através do teste qui-quadrado de Pearson ou Exato de Fisher  
121 quando necessário (ZAR, 1999) e quando encontrada associação positiva na análise  
122 univariada foi realizada análise multivariada através do modelo de regressão logística  
123 considerando como variável dependente o status sorológico do animal (positivo ou  
124 negativo) para *T. gondii*. Utilizou-se o programa SAS - Statistical Analysis System para  
125 a execução dos cálculos estatísticos com nível de significância de  $p < 0,05$ .

126

## 127 **RESULTADOS**

128 Das 454 amostras analisadas observou-se que 177 (39,0%) foram positivas para  
129 pesquisa de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e 277 (61,0%) negativas. Em relação à  
130 titulação observou-se que 24 (13,6%) animais apresentaram título 64; 31 (17,5%) 128;  
131 73 (41,3%) 256; 40 (22,5%) 512 e 9 (5,1%) 1024.

132 Das 24 propriedades utilizadas nesse estudo, 95,8% apresentaram animais  
133 positivos enquanto que dos dez municípios analisados, nove (90,0%) apresentaram  
134 animais positivos. Quanto ao sexo houve predominância de fêmeas que apresentaram  
135 40,0% de positividade contra 25,0% para machos.

136 As Mesorregiões Leste e Agreste apresentaram as maiores prevalências, sendo  
137 estas de 66,2% e 41,2%, respectivamente. O sistema de manejo extensivo foi o que  
138 apresentou maior prevalência (83,3%) dentre os soropositivos, assim como os rebanhos  
139 com mais de 100 cabeças (80,0%) e as propriedades com menos de 30 hectares (48,1%).

140 Quanto aos fatores de risco, as variáveis sexo, idade, região, tamanho da  
141 propriedade, número de animais e sistema de criação, associadas ou não à infecção por  
142 *T. gondii* determinadas pela análise univariada e multivariada encontram-se nas tabelas  
143 1 e 5. Não se observou associação significativa para a variável sexo, embora a  
144 prevalência nas fêmeas tenha sido consideravelmente maior que nos machos.

145 De acordo com a distribuição da idade, observou-se maior prevalência nos  
146 animais adultos (27,6% naqueles entre 12-24 meses e 50,4% para os de idade >24  
147 meses). Entretanto, não houve associação significativa para este fator. As  
148 soroprevalências observadas nas Mesorregiões Leste (66,2%) e Agreste (41,2%)  
149 também não apresentaram associação com a infecção por *T. gondii* na análise  
150 multivariada.

151 Quanto ao tamanho das propriedades observou-se que animais mantidos  
152 naquelas de tamanho entre 30-200 ha têm chance significativamente maior de se  
153 infectarem (OR=3,46) em relação àqueles criados em propriedades acima de 200 ha.

154 Considerando o tamanho do rebanho observou-se alta prevalência naqueles com  
155 mais de 100 animais (80%), comparado com aqueles formados por menos de 50 (48%)  
156 e entre 50-100 (15,4%) caprinos. Em relação ao sistema de criação, os animais mantidos  
157 sob manejo do tipo semi-intensivo apresentaram maior risco de infecção por *T. gondii*  
158 (OR=8,7) quando comparado ao manejo extensivo.

159

160

161 Tabela 1 – Fatores de risco de acordo com as características gerais da propriedade e do  
 162 rebanho associados ou não à infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no Estado de  
 163 Alagoas, 2008

Variável	N	RIFI n (%)	Análise Univariada	
			OR (I.C.95%)	p
<b>Idade (meses)</b>				
≤ 12	83	14 (16,9)	1,0	<0,001*
Entre 12 e 24	105	29 (27,6)	1,88 (0,87 ; 4,14)	
≥ 24	266	134 (50,4)	2,66 (1,59 ; 4,48)	
<b>Sexo</b>				
Macho	40	10 (25,0)	1,0	0,057
Fêmea	414	167 (40,4)	2,03 (0,93 ; 4,77)	
<b>Região</b>				
Sertão	121	22 (18,2)	1,0	<0,001*
Agreste	268	112 (41,2)	3,23 (1,88 ; 5,72)	
Leste	65	43 (66,2)	2,72 (1,49 ; 5,05)	
<b>Tamanho da Propriedade (ha)</b>				
< 30	256	123 (48,1)	1,0	<0,001*
Entre 30 e 200	65	10 (15,4)	0,20 (0,09 ; 0,41)	
Acima de 200	133	44 (33,1)	2,72 (1,22 ; 6,54)	
<b>Nº de animais (cabeças)</b>				
< 50	284	149 (52,5)	1,0	<0,001*
Entre 50 e 100	165	24 (14,5)	0,15 (0,09 ; 0,26)	
Acima de 100	5	4 (80,0)	23,50 (2,14; 1164,97)	
<b>Sistema de criação</b>				
Intensivo	34	12 (35,3)	1,0	<0,001*
Extensivo	18	15 (83,3)	9,17 (1,94 ; 56,61)	
Semi-intensivo	402	150 (37,3)	0,12 (0,02 ; 0,43)	

164 N: número de animais; RIFI: reação de imunofluorescência indireta; OR: odds ratio; IC: intervalo de  
 165 confiança. †Base = 381 caprinos; Base = 432 caprinos; \*estatisticamente significante

166

167 Os resultados da análise univariada e multivariada para as variáveis fonte de  
 168 água, alimentação, bebedouro comum para jovens e adultos e comedouros comuns para  
 169 jovens e adultos encontram-se nas tabelas 2 e 5. Embora pela análise univariada as  
 170 variáveis fonte de água, bebedouros comuns para jovens e adultos e comedouros  
 171 comuns para jovens e adultos tenham apresentado associação significativa isso não foi  
 172 confirmado na análise multivariada.

173 Em relação ao manejo reprodutivo e higiênico-sanitário, a presença de animais  
 174 com distúrbios reprodutivos, a idade dos que apresentavam os distúrbios e o tipo de  
 175 manejo reprodutivo adotado foram significativos na análise univariada (Tabela 3).

176 Tabela 2 – Fatores de risco de acordo com o manejo alimentar, associados ou não à  
 177 infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no Estado de Alagoas, 2008

Variável	N	RIFI n (%)	Análise Univariada	
			OR (I.C.95%)	P
<b>Fonte de água</b>				
Parada	194	68 (35,1)	1,0	<0,001*
Corrente	142	49 (34,5)	0,98 (0,60 ; 1,58)	
Parada + Corrente	118	60 (50,8)	1,96 (1,16 ; 3,34)	
<b>Bebedouros comuns para jovens e adultos</b>				
Não	86	49 (57,0)	1,0	<0,001*
Sim	368	128 (34,8)	2,48 (1,50 ; 4,13)	
<b>Alimentação</b>				
Sem suplementação	125	50 (40,0)	1,0	0,785
Com suplementação	329	127 (38,6)	0,94 (0,61 ; 1,47)	
<b>Comedouros comuns para jovens e adultos</b>				
Não	56	40 (71,4)	1,0	<0,001*
Sim	398	137 (34,4)	4,76 (2,49 ; 9,43)	

178 N: número de animais; RIFI: reação de imunofluorescência indireta; OR: odds ratio; IC: intervalo de  
 179 confiança. \* estatisticamente significativa.

180



181 Tabela 3 – Fatores de risco de acordo com o manejo reprodutivo, associados ou não à  
 182 infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no Estado de Alagoas, 2008

Variável	N	RIFI n (%)	Análise Univariada	
			OR (I.C.95%)	p
<b>Presença de animais com distúrbios reprodutivos na propriedade</b>				
Não	126	31 (24,6)	1,0	<0,001*
Sim	328	146 (44,5)	0,41 (0,25 ; 0,66)	
<b>Problemas observados<sup>+</sup></b>				
Repetição do cio	7	5 (71,4)	1,0	0,108
Retenção de placenta	16	10 (62,5)	0,67 (0,05 ; 6,04)	
Aborto associado	305	131 (43,5)	0,45 (0,13 ; 1,42)	
<b>Idade dos que apresentaram distúrbio reprodutivo<sup>+</sup></b>				
< 1 ano	37	20 (54,1)	1,0	
Entre 1 e 3 anos	130	70 (53,8)	0,99 (0,44 ; 2,20)	0,002*
> 3 anos	161	56 (34,8)	0,46 (0,28 ; 0,75)	
<b>Manejo reprodutivo</b>				
Monta natural	391	168 (42,3)	1,0	<0,001*
Monta natural +outras biotécnicas	63	9 (14,3)	0,22 (0,09 ; 0,47)	
<b>Aquisição de fêmeas reprodutoras de reposição nos últimos cinco anos</b>				
Não	235	90 (38,3)	1,0	0,755
Sim	219	87 (39,7)	0,94 (0,63 ; 1,40)	
<b>Aquisição de machos reprodutores de reposição nos últimos cinco anos</b>				
Não	174	71 (40,8)	1,0	
Sim	280	106 (37,9)	1,13 (0,75 ; 1,70)	0,531

183 N: número de animais; RIFI: reação de imunofluorescência indireta; OR: odds ratio; IC: intervalo de  
 184 confiança. Base = 328 caprinos; \* estatisticamente significativa  
 185

186 Contudo, apenas a variável tipo de manejo reprodutivo apresentou associação  
 187 significativa na análise multivariada. A condição de a propriedade adotar o sistema de

188 monta natural aumenta a chance de infecção (OR=6,49). Das 24 propriedades, 17  
 189 (70,8%) apresentaram distúrbios reprodutivos sendo aborto o mais observado (88,2%),  
 190 seguido por retenção de placenta (5,9%) e repetição de cio (5,9%).

191 Tabela 4 – Fatores de risco de acordo com o hospedeiro definitivo, associados ou não à  
 192 infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no Estado de Alagoas, 2008

Variável	N	RIFI n (%)	Análise Univariada	
			OR (I.C.95%)	p
<b>Presença de gatos na propriedade</b>				
Não	79	35 (44,3)	1,0	0,286
Sim	375	142 (37,9)	1,31 (0,77 ; 2,19)	
<b>Circulação de gatos das propriedades vizinhas</b>				
Não	29	7 (24,1)	1,0	0,090
Sim	425	170 (40,0)	0,48 (0,17 ; 1,19)	
<b>Circulação de animais silvestres</b>				
Não	126	58 (46,0)	1,0	0,056
Sim	328	119 (36,3)	1,50 (0,97 ; 2,32)	
<b>Acesso dos gatos a água fornecida aos animais</b>				
Não	310	92 (29,7)	1,0	<0,001*
Sim	144	85 (59,0)	0,29 (0,19 ; 0,45)	
<b>Acesso dos gatos em locais que estocam alimentos fornecidos aos animais<sup>+</sup></b>				
Não	252	110 (43,7)	1,0	0,964
Sim	129	56 (43,4)	1,01 (0,64 ; 1,59)	
<b>Gatos se alimentam de restos placentários</b>				
Não	346	109 (31,5)	1	<0,001*
Sim	95	61 (64,2)	0,26 (0,15 ; 0,42)	

193 N: número de animais; RIFI: reação de imunofluorescência indireta; OR: *odds ratio*; IC: intervalo de  
 194 confiança. Base = 381 caprinos, \*estatisticamente significativa.

195

196 Quando da análise dos fatores de risco envolvendo o hospedeiro definitivo do  
 197 agente, o acesso dos gatos a água fornecida aos animais (OR=3,38) e o fato de se  
 198 alimentarem de restos placentários (OR=2,73) foram variáveis significativas e  
 199 associadas ao risco de infecção por *T. gondii* conforme demonstrado nas tabelas 4 e 5.  
 200 Tabela 5 – Análise multivariada para os fatores de risco associados ou não à infecção  
 201 por *Toxoplasma gondii* em caprinos no Estado de Alagoas, 2008

Variável	Coefficiente	p-value	Odds Ratio	I.C 95% p/ o odds ratio
<b>Região</b>		0,006		
Agreste	-0,75	0,044	0,15	[ 0,03 ; 0,63 ]
Leste	-0,36	0,070	0,23	[ 0,09 ; 0,57 ]
<b>Idade (meses)</b>		<0,001		
Entre 12 e 24	-1,01	<0,0010	0,13	[ 0,06 ; 0,26 ]
>= 24 meses	-0,00	0,990	0,36	[ 0,20 ; 0,64 ]
<b>Área (ha)</b>		0,001		
Entre 30 e 200	0,85	<0,001	3,46	[ 1,58 ; 7,56 ]
Acima de 200	-0,46	0,196	0,92	[ 0,28 ; 3,04 ]
<b>Sistema de criação</b>		0,021		
Extensivo	-0,60	0,164	1,18	[ 0,40 ; 3,45 ]
Semi-intensivo	1,38	0,010	8,70	[ 1,87 ; 40,43 ]
<b>Suplementação alimentar</b>				
(sim/não)	-034	0,019	0,50	[ 0,28 ; 0,89 ]
<b>Comedouros comum</b>				
(sim/não)	-0,87	<0,001	0,17	[ 0,06 ; 0,44 ]
<b>Manejo reprodutivo</b>				
(Monta natural/ Monta natural + outras biotécnicas)	0,93	<0,001	6,49	[ 2,54 ; 16,55 ]
<b>Circulação de animais silvestres</b>				
(sim/não)	-,062	<0,001	0,28	[ 0,16 ; 0,50 ]
<b>Acesso dos gatos a água fornecida aos animais</b>				
(sim/não)	0,60	<0,001	3,38	[ 1,89 ; 6,02 ]
<b>Gatos se alimentam de restos placentários</b>				
(sim/não)	0,50	0,003	2,73	[ 1,38 ; 5,40 ]

202

203

## 204 **DISCUSSÃO**

205 A prevalência média encontrada neste estudo (39%) está acima das médias  
206 nacional e regional que são de 29,3% e 27,65%, respectivamente. É semelhante às  
207 encontradas por Linhares et al. (1990) no município de Goiânia (43,1%), Sella et al.  
208 (1994) na Microrregião de Londrina (30,71%), Gondim et al. (1999) na Bahia (28,93%),  
209 Silva et al. (2003) em Pernambuco (40,4%), Neto et al. (2008) no Rio Grande do Norte  
210 (30,6%) e Carneiro et al. (2009) em Minas Gerais (45,8%). Diverge, entretanto, de  
211 outros trabalhos como os realizados por Mainardi et al. (2000) em São Paulo (14,47%),  
212 Figueiredo et al. (2001) em Uberlândia (19%), Uzêda et al. (2004) na Bahia (16,4%),  
213 Figliuolo et al. (2004) em São Paulo (28,7%), Faria et al. (2007) na Paraíba (24,5%) e  
214 Cavalcante et al. (2008) no Ceará (25,1%).

215 A dimensão geográfica do Brasil com toda sua diversidade climática pode ser  
216 um fator de influência na variação das prevalências assim como o teste utilizado e o  
217 respectivo ponto de corte adotado. Além disto, para alguns autores como Figliuolo et al.  
218 (2004), animais mantidos em áreas suburbanas com precárias condições de higiene e em  
219 contato com pessoas e seus animais domésticos são fatores que podem explicar o  
220 aumento da soropositividade do rebanho.

221 Embora não tenha sido estatisticamente significativa na análise multivariada, a  
222 maior prevalência observada nas fêmeas (40,4%) corrobora com outros estudos como o  
223 de Bisson et al. (2000) e Carneiro et al. (2009). Discordando, no entanto, de Silva et al.  
224 (2003) e Jittapalapong et al. (2005) onde a variável sexo foi um fator significativo  
225 (OR=2,91 e OR=1,73, respectivamente) como determinante da infecção por *T. gondii*.

226 Van der Puije et al. (2000) também reforçaram a hipótese de que as fêmeas são  
227 mais suscetíveis à infecção, à forma severa da doença e a maiores taxas de mortalidade  
228 por *T. gondii*, principalmente se os rebanhos estiverem em zonas florestais

229 caracteristicamente quentes e úmidas, o que coincide com os resultados dessa  
230 investigação. Além do mais, Roberts et al. (2001) afirmaram que sob condições  
231 controladas de laboratório, é evidente uma dicotomia na suscetibilidade entre machos e  
232 fêmeas, evidenciando que as diferenças fisiológicas entre estes, principalmente de  
233 caráter hormonal, desempenham papel importante na determinação da suscetibilidade às  
234 infecções parasitárias.

235 Os resultados na análise univariada demonstraram associação positiva para os  
236 adultos em relação aos jovens apesar de não ter sido significativa na análise  
237 multivariada. Resultados semelhantes foram descritos por Linhares et al. (1990) e  
238 Jittapalapong et al. (2005) que também encontraram animais acima de um ano de idade  
239 apresentando maior porcentual de soropositividade em relação aos de idade inferior a 12  
240 meses. Figliuolo et al. (2004) demonstraram ainda que a soropositividade esteve  
241 diretamente relacionada à idade enquanto que Van der Puije et al. (2000) e Figueiredo et  
242 al. (2001) relataram que o fator idade foi significativo para a ocorrência de infecção por  
243 *T.gondii* em animais com idade acima dos 24 meses e 36 meses, respectivamente. É  
244 provável que os animais adultos dos rebanhos avaliados, pelo tempo de vida que  
245 alcançam nas criações caprinas de subsistência no Estado de Alagoas, exponham-se  
246 mais frequentemente a variados fatores predisponentes ou fontes de infecção no  
247 ambiente e, portanto, apresentem maior índice de infecção.

248 Dentre as Mesorregiões estudadas, embora não se tenha observado significância  
249 na análise multivariada, as Mesorregiões Leste e Agreste apresentaram associação  
250 significativa para a infecção por *T. gondii* na análise univariada. No Agreste alagoano,  
251 embora seja uma zona climática de transição por estar entre o Leste e o Sertão, o clima  
252 semi-árido não é tão marcante havendo considerável umidade na região, e segundo Di  
253 Pace e Di Pace (1999) o volume de precipitação de chuvas e o período em que a

254 umidade na região do Agreste alagoano se mantém é cerca de 2,5 vezes maior que no  
255 Sertão. Isto pode ser um fator relevante para altas taxas de infecção encontradas neste  
256 estudo, corroborando com Gondim et al. (1999) na Bahia, Rodríguez-Ponce et al.  
257 (1995) na Espanha e Jittapalapong et al. (2005) na Tailândia que mostraram que regiões  
258 de alta umidade e temperatura mais amena favorecem as altas prevalências. Entretanto,  
259 de acordo com Bisson et al. (2000), na África, pode ser um equívoco atribuir-se  
260 diferenças de prevalências a altos índices pluviométricos, devendo-se voltar a atenção  
261 para o tipo de solo e sua cobertura vegetal que afetam a umidade local proporcionando  
262 existência de micro climas favoráveis a manutenção dos oocistos.

263         No Leste alagoano, o clima tropical litorâneo úmido e de temperatura média  
264 anual em torno dos 25°C, típico da Mata Atlântica, é propício à manutenção dos  
265 oocistos de *T. gondii* o que condiz com os resultados encontrados por Silva et al. (2003)  
266 no Estado de Pernambuco, Brasil, cujo clima é semelhante ao de Alagoas, notadamente  
267 entre a Zona da Mata pernambucana e o Leste alagoano, onde foram registradas maiores  
268 positivities.

269         Com relação ao tamanho das propriedades estudadas, observou-se que aquelas  
270 entre 30-200 hectares apresentaram associação significativa em relação à infecção  
271 (OR=3,46) na análise multivariada. Em propriedades desta natureza os animais  
272 geralmente pastam mais ao longe, favorecendo o contato com áreas que possam ser  
273 frequentadas por felídeos domésticos ou silvestres e estejam contaminadas com oocistos  
274 esporulados.

275         O manejo em uma propriedade voltada para a produção animal constitui peça  
276 fundamental na profilaxia ou como fator favorecedor ou potencializador da  
277 disseminação de enfermidades em um rebanho. Neste estudo, o sistema de manejo  
278 semi-intensivo apresentou-se como fator de risco significativamente associado à

279 infecção por *T. gondii* (OR=8,7). Este sistema de criação permite que os caprinos  
280 entrem em contato com oocistos excretados nas fezes de felídeos silvestres ou  
281 domésticos aumentando a probabilidade de infecção como observado por Neto et al.  
282 (2008) no Rio Grande do Norte. Ainda, neste estudo foi observado que o sistema de  
283 manejo extensivo (OR=1,18) está associado à infecção conforme demonstrado  
284 anteriormente por Cavalcante et al. (2008) no Ceará que afirmaram que neste sistema de  
285 manejo, naquelas regiões de baixas condições sócio-econômicas onde a caprinocultura é  
286 de subsistência é comum que à noite os animais sejam confinados.

287         A existência de comedouros e bebedouros comuns para jovens e adultos não foi  
288 confirmada como fator de risco no presente trabalho apesar de ter sido significativo na  
289 análise univariada. Cavalcante et al. (2008) afirmaram que caprinos de rebanhos  
290 alimentados em cocho de madeira têm 7,81 vezes mais chances de se infectarem com *T.*  
291 *gondii* em comparação com os animais sem acesso a estes cochos. Segundo os autores,  
292 a porosidade e ranhuras do material utilizado na fabricação dos cochos e sua capacidade  
293 de reter umidade favorecem a persistência dos oocistos fornecendo-lhes abrigo e  
294 aumentando os riscos de infecção.

295         A presença de animais com distúrbios reprodutivos e com idade entre um e três  
296 anos nas propriedades apresentou associação significativa na análise univariada embora  
297 não tenha sido confirmado na análise multivariada. De acordo com os estudos de Van  
298 der Puije et al. (2000) e Figueiredo et al. (2001) sabe-se que as fêmeas nesta idade são  
299 mais suscetíveis e que os distúrbios reprodutivos nesta fase tornam-se mais evidentes no  
300 rebanho. Engeland et al. (1996) afirmaram que na maioria dos rebanhos as perdas fetais  
301 ocorrem em fêmeas com idade igual ou superior a três anos.

302         A condição de a propriedade adotar o sistema de monta natural aumenta o risco  
303 de infecção (OR=6,49) por *T. gondii*. Mesmo diante de tal resultado, não é possível

304 concluir que possa haver transmissão venérea neste estudo embora Dubey e Sharma  
305 (1980) trabalhando com caprinos experimentalmente infectados tenham demonstrado  
306 que os machos podem excretar o parasito no sêmem por até 52 dias.

307 Apesar de a simples presença de gatos na propriedade não ter constituído fator  
308 de risco neste estudo, algumas características associadas aos hábitos destes animais  
309 foram significativas como o acesso à água de bebida do rebanho (OR=3,38) e o fato de  
310 alimentarem-se de restos placentários (OR=2,73). Cavalcante et al. (2008) concluíram  
311 que a presença de gatos se constitui em fator de risco para a toxoplasmose caprina.  
312 Dubey e Livingston (1986), em estudo com a espécie caprina no Texas, Estados Unidos,  
313 atribuíram a não detecção de anticorpos anti-*T. gondii* à ausência de gatos nas  
314 propriedades daquela região. Gondim et al. (1999), Bisson et al. (2000) e Cavalcante et  
315 al. (2008), em estudos semelhantes associaram as maiores prevalências encontradas nos  
316 rebanhos caprinos à presença de alta densidade populacional de gatos, animais de  
317 companhia, roedores e seres humanos nas propriedades o que ocasionou maior  
318 disponibilidade tanto de hospedeiros definitivos quanto de intermediários do parasito  
319 aumentando as chances de infecção.

320

## 321 **CONCLUSÃO**

322 Relata-se pela primeira vez a prevalência de anticorpos contra *T. gondii* em  
323 caprinos no Estado de Alagoas. De acordo com os fatores de risco identificados é  
324 necessária a realização de um programa de monitoramento dos focos da infecção no  
325 Estado através do acompanhamento do status sorológico tanto dos rebanhos estudados  
326 como daqueles ainda não avaliados para esta e outras enfermidades, assim como o  
327 desenvolvimento de trabalhos educativos que instruem e orientem os produtores de



328 caprinos com relação a esta enfermidade, no intuito de controlar os fatores de risco  
329 identificados neste estudo e promover melhor sanidade dos rebanhos.

330

### 331 **REFERÊNCIAS**

332 Bisson A, Maley S, Rubaire-Akiiki CM, Wastling JM. The seroprevalence of antibodies  
333 to *Toxoplasma gondii* in domestic goats in Uganda. *Acta Tropica* 76: 33–38, 2000.

334

335 Camargo ME. Introdução às técnicas de imunofluorescência. *Revista Brasileira de*  
336 *Patologia Clínica* 10: 143–171, 1974.

337

338 Carneiro ACAV, Carneiro M, Gouveia AMG, Guimarães AS,  
339 Marques APR, Vilas-Boas LS, Vitor RWA. Seroprevalence and risk factors of caprine  
340 toxoplasmosis in Minas Gerais, Brazil. *Veterinary Parasitology* 160: 225–229, 2009.

341

342 Cavalcante ACR, Carneiro M, Gouveia AMG, Pinheiro RR, Vitor RWA. Risk factors  
343 for infection by *Toxoplasma gondii* in herds of goats in Ceará, Brazil. *Arquivos*  
344 *Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia* 60: 36-41, 2008.

345

346 Di Pace F T, Di Pace EL. Avaliação da Estação de Crescimento no Sertão, Agreste,  
347 Zona da Mata e Litoral Alagoano, in: XI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia II  
348 Renião Latino-Americana de Agrometeorologia, Florianópolis, Santa Catarina p.1123-  
349 1128, 1999.

350

351 Dubey JP. Lesions in transplacentally induced toxoplasmosis in goats. *American*  
352 *Journal of Veterinary Research* 49: 905-909, 1988.

353

354 Dubey JP, Adams DS. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in dairy goats from  
355 1982 to 1984. *Journal of American Veterinary Medicine Association* 196: 295-296,  
356 1990.

357

358 Dubey JP, Livingston CWJr. *Sarcocystis capracanis* and *Toxoplasma gondii* infections  
359 in range goats from Texas. *American Journal of Veterinary Research* 47: 523-524,  
360 1986.

361

362 Dubey JP, Sharma SP. Prolonged excretion of *Toxoplasma gondii* in semen of goats.  
363 *American Journal of Veterinary Research* 41: 794-795, 1980.

364

365 Dubey, J.P. Rollor EA, Smith K, Kwok OC, Thulliez P. Low seroprevalence of  
366 *Toxoplasma gondii* in feral pigs from a remote island lacking cats. *Journal of*  
367 *Parasitology* 83: 839–841, 1997.

368

369 Engeland IV, Waldeland H, Kindahl H, Ropstad E, Andresen O. Effect of *Toxoplasma*  
370 *gondii* infection on the development of pregnancy and on endocrine foetal-placental  
371 function in the goat. *Veterinary Parasitology* 67: 61-74, 1996.

372

373 Faria EB, Gennari SM, Pena HFP, Athayde ACR, Silva MLCR, Azevedo SS.  
374 Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in goats  
375 slaughtered in the public slaughterhouse of Patos city, Paraíba State, Northeast region of  
376 Brazil. *Veterinary Parasitology* 149: 126–129, 2007.

377

378 Figliuolo LPC, Rodrigues AAR, Viana RB, Aguiar DM, Kasai N, Gennari SM.  
379 Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in goat  
380 from São Paulo State, Brazil. *Small Ruminant Research* 55: 29–32, 2004.  
381

382 Figueiredo JF, Silva DAO, Cabral DD, Mineo JR.. Seroprevalence of *Toxoplasma*  
383 *gondii* Infection in Goats by the Indirect Haemagglutination, Immunofluorescence and  
384 Immunoenzymatic Tests in the Region of Uberlândia, Brazil. *Memórias do Instituto*  
385 *Oswaldo Cruz* 96: 687-692, 2001.  
386

387 Garcia JL, Navarro IT, Ogawa L, Oliveira RC.. Soroepidemiologia da toxoplasmose em  
388 gatos e cães de propriedades rurais do município de Jaguapitã, Estado do Paraná, Brazil.  
389 *Ciência Rural* 29: 99–104, 1999.  
390

391 Gondim LFP, Barbosa Júnior HV, Ribeiro Filho CHAH, Saeki H. Serological survey of  
392 antibodies to *Toxoplasma gondii* in goats, sheep, cattle and water buffaloes in .Bahia  
393 State, Brazil. *Veterinary Parasitology* 82: 273–276, 1999.  
394

395 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. Disponível em:  
396 <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/principal.shtm>. Acessado em  
397 [16/05/2009](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/principal.shtm).  
398

399 Jittapalapong S, Sangvaranonda A, Pinyopanuwata N, Chimnoia W, Khachaeramb W,  
400 Koizumic S, Maruyama S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in domestic  
401 goats in Satun Province, Thailand. *Veterinary Parasitology* 127: 17–22, 2005.  
402

403 Linhares GFC, Dias MJ, Souza AM, Dias Filho FC. Anticorpos anti-*Toxoplasma gondii*  
404 em caprinos no município de Goiânia: levantamento sorológico. Anais da Escola de  
405 Agronomia e Veterinária 20: 31-37, 1990.

406

407 Mainardi RS, Stachissini AVM, Langoni H, Padovani CR, Modolo JR. Soroprevalência  
408 de *Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos no Estado de São Paulo. Revista Brasileira  
409 de Parasitologia Veterinária 9: 97-99, 2000.

410

411 Neto JOA, Azevedo SS, Gennari SM, Funada M R, Pena HFJ, Araújo ARCP, Batista  
412 CSA, Silva MLCR, Gomes AAB, Piatti RM, Alves CJ. Prevalence and risk factors for  
413 anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in goats of the Seridó Oriental microregion, Rio  
414 Grande do Norte state, Northeast region of Brazil. Veterinary Parasitology 156: 329–  
415 332, 2008.

416

417 Nieto SO, Meléndez RD. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in goats from arid  
418 zones of Venezuela. Journal of Parasitology 84: 190-191, 1998.

419

420 Pescador CA, Oliveira EC, Pedroso PMO, Bandarra PM, Okuda LH, Corbellini LG,  
421 Driemeier D. Perdas reprodutivas associadas com infecção por *Toxoplasma gondii* em  
422 caprinos no sul do Brasil. Pesquisa Veterinária Brasileira 27: 167-171, 2007.

423

424 Roberts CW, Walker W, Alexander J. Sex-Associated Hormones and Immunity to  
425 Protozoan Parasites. Clinical Microbiology Reviews 14: 476–488, 2001.

426

427 Rodriguez-Ponce E, Molina JM, Hernández S. Seroprevalence of goat toxoplasmosis on  
428 Grand Canary Island (Spain). Preventive Veterinary Medicine 24: 229-234, 1995.

429

430 Sella MZ, Navarro JT, Vidotto O, Freire RL, Shida PN. Epidemiologia da toxoplasmose  
431 caprina: levantamento sorológico do *Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros na micro  
432 região de Londrina, Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária 3: 13-  
433 16, 1994.

434

435 Silva AV, Cunha ELP, Meireles LR, Gottschalk S, Mota RA, Langoni H.  
436 Toxoplasmose em ovinos e caprinos: estudo soroepidemiológico em duas regiões do  
437 Estado de Pernambuco, Brasil. Ciência Rural 33: 115-119, 2003.

438

439 Tenter AM, Heckeroth AR, Weiss LM. 2000. *Toxoplasma gondii*: from animals to  
440 humans. International Journal of Parasitology. 30, 1217–1258.

441

442 Thrusfield MV. Epidemiologia Veterinária. ROCA, São Paulo, 2004.

443

444 UFAL/GEM, Universidade Federal de Alagoas. Departamento de Geografia e Meio 475  
445 Ambiente, Atlas Geográfico de Estado de Alagoas. Maceió: EDUFAL; Ecopres, 1994.  
446 476 44p.

447

448 Uzêda RS, Fernández SY, Jesus EEV, Pinheiro AM, Ayres MCC, Spinola S, Barbosa  
449 Júnior HV, Almeida MAO. Fatores relacionados à presença de anticorpos IgG anti-  
450 *Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros do Estado da Bahia. Revista Brasileira de  
451 Saúde e Produção Animal 5: 1-8, 2004.

452

453 Van Der Puije WNA, Bosompem KM, Canacoo EA, Wastling JM, Akanmori BD. The  
454 prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in Ghanaian sheep and goats. Acta  
455 Tropica 76: 21–26, 2000.

456

457 Zar, J.H. Biostatistical analysis. New Jersey, Prentice-Hall, 1999.

458

459

## **ARTIGO 2**

### **PREVALÊNCIA DE ANTICORPOS ANTI-*Neospora caninum* EM CAPRINOS NO ESTADO DE ALAGOAS, BRASIL**

**(Formatado para ser encaminhado para o periódico Memórias do Instituto  
Oswaldo Cruz)**

## Prevalência de *Neospora caninum* em caprinos

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21

**RESUMO:** Objetivou-se com este estudo determinar a prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em caprinos no Estado de Alagoas além de identificar os fatores de risco associados à infecção por este parasito. A pesquisa foi realizada em 10 municípios, sendo analisadas 24 propriedades de produção caprina com aptidão mista. Foram coletadas amostras sanguíneas de 454 animais para realização da pesquisa de anticorpos anti-*N. caninum* através da técnica de Imunofluorescência Indireta. Em cada propriedade foi aplicado questionário investigativo com questões referentes ao sistema de produção e manejos nutricional, reprodutivo e sanitário. A prevalência encontrada foi de 5,3% com 62,5% das propriedades apresentando pelo menos um animal positivo. Não foi observada associação significativa para as variáveis referentes aos fatores de risco pesquisados. A existência de focos de infecção nas diferentes Mesorregiões do Estado indica que *N. caninum* está disseminado e pode representar um importante agente infeccioso envolvido em distúrbios reprodutivos nos rebanhos caprinos na região estudada.

**Palavras-chave:** Neosporose, protozoário, epidemiologia.



22 **Prevalence of *Neospora caninum* in goats**

23

24 **ABSTRACT:** The objective of this work was to determine the prevalence and identify  
25 the risks concerning to *Neospora caninum* infection in goats in the State of Alagoas.  
26 The research was made on 24 farms of goat breeding from 10 municipalities. A total of  
27 454 goat sera sample were examined for anti-*N. caninum* antibodies through out indirect  
28 immunofluorescence antibody test (IFAT). Each farm was investigated by  
29 questionnaires about system of production, nutritional, reproductive and sanitary  
30 management. The prevalence was 5,3% with 62,5% of farms presenting at least one  
31 seropositive animal. No significant association was observed to variables of risk  
32 factors searched in this study. The existence of infection foci in different mesoregions of  
33 the State evidence that *N. caninum* is disseminated and can be turning an important  
34 agent involved in reproductive infectious on goat herds on the studied region.

35 **Key words:** Neosporosis, protozoan, epidemiology.

36

37

38

39

## 40 INTRODUÇÃO

41 A neosporose é uma protozoose provocada por um parasito intracelular  
42 obrigatório, *Neospora caninum*, que pertence ao filo Apicomplexa, família  
43 Sarcocystidae. A enfermidade é descrita principalmente associada a casos de aborto e  
44 mortalidade neonatal em bovinos, sendo o agente um dos mais eficientemente  
45 transmitidos pela via transplacentária nesta espécie (Dubey, 2003). Entretanto, diversos  
46 trabalhos relataram o isolamento do agente em tecidos de ovinos (Woods et al. 1994),  
47 caprinos (Barr et al. 1992), búfalos (Rodrigues et al. 2004) e animais silvestres  
48 (Ferroglia et al. 2003; Dubey & Thulliez 2005) assumindo importância nos aspectos  
49 reprodutivos destas espécies.

50 Os hospedeiros intermediários (bovinos, cães, ovinos, caprinos e diversos  
51 animais silvestres) adquirem a infecção por meio da ingestão de água ou alimento  
52 contaminados com oocistos esporulados, caracterizando a transmissão horizontal ou  
53 pós-natal. Porém, a transmissão transplacentária também denominada transmissão  
54 vertical ou congênita, apesar de ser a principal via para os bovinos foi demonstrada  
55 experimentalmente em outras espécies como cães (Dubey & Lindsay 1989b; Cole et al.  
56 1995b) gatos (Dubey & Lindsay 1989a), ovelhas (McCallister et al. 1996) e  
57 camundongos (Cole et al. 1995a).

58 Estudos de prevalência de anticorpos anti-*N. caninum* em caprinos foram  
59 realizados na América do Sul (Figliuolo et al. 2004; Moore et al. 2007) e ainda em  
60 alguns países do mundo como o Sri Lanka (Naguleswaran et al. 2004) e Jordânia (Al-  
61 Majali et al. 2008), porém ainda em número discreto e pouco expressivo quando  
62 comparado ao número de artigos publicados na espécie bovina.

63           Dentre os principais fatores de risco para infecção por *N. caninum* em caprinos  
64 demonstrados em alguns estudos estão o sexo (Moore et al. 2007) e a idade,  
65 principalmente representados por animais adultos, presença de cães (Al-Majali et al.  
66 2008) e sistema de manejo nas propriedades (Uzêda et al. 2007).

67           Poucos casos de aborto ou doença congênita foram relatados e relacionados à  
68 infecção natural por *N. caninum* em caprinos. Estudos são necessários para determinar o  
69 papel do agente como causa natural de aborto em pequenos ruminantes, notadamente os  
70 caprinos, uma vez que além do isolamento do agente em produtos de aborto e  
71 identificação de lesões placentárias em animais naturalmente infectados, inoculações  
72 experimentais durante a gestação provocaram condição muito semelhante à observada  
73 em bovinos (Lindsay et al. 1995; Dubey et al. 1996a; Corbellini et al. 2001; Buxton et  
74 al. 2002).

75           Objetivou-se com este estudo determinar a prevalência de anticorpos anti-*N.*  
76 *caninum* em caprinos no Estado de Alagoas e identificar os fatores de risco associados à  
77 infecção por este parasito.

78

## 79 **MATERIAL E MÉTODOS**

### 80 *Área de estudo*

81           O estudo foi realizado no estado de Alagoas que localiza-se na Macrorregião  
82 Nordeste do Brasil entre os paralelos 8°48'12" e 10°30'12" de latitude sul e os  
83 meridianos 35°09'36" e 38°13'54" de longitude oeste, cobrindo uma área territorial de  
84 27.767,661 km<sup>2</sup> o que corresponde a 0,3% do território nacional. Situa-se na faixa  
85 intertropical, recebendo desta forma grande quantidade de energia solar durante todo o  
86 ano, com variação de 2200 a 2600 horas de sol, o que determina a existência de climas

87 quentes com temperaturas anuais em torno de 22°C a 28°C. O Estado de Alagoas é  
88 dividido em três Mesorregiões: Leste Alagoano, Agreste Alagoano e Sertão Alagoano e  
89 em 13 Microrregiões Geográficas (IBGE 2009).

#### 90 *Amostragem*

91 Para efeito de cálculo da amostra, considerou-se uma prevalência esperada de  
92 50% o que maximiza o tamanho da amostra. Trabalhou-se ainda com confiança mínima  
93 de 95% e erro estatístico de 5%. Desta forma, o tamanho amostral (n) a se trabalhar  
94 seria de 385 animais (Thrusfield 2004), porém optou-se por trabalhar com 454 amostras  
95 (40 machos e 414 fêmeas) procedentes de 24 propriedades em 10 municípios.

96 Os animais foram incluídos em três grupos etários:  $\leq 12$  meses, 13-24 meses e  $>$   
97 24 meses. Quanto à região de origem, trabalhou-se com rebanhos oriundos de  
98 propriedades situadas nas três Mesorregiões alagoanas: Leste, Agreste e Sertão.

#### 99 *Deteção de anticorpos anti-N. caninum*

100 Para exame sorológico empregou-se a técnica de Imunofluorescência Indireta  
101 (RIFI), utilizando-se anticorpos anti-IgG-caprina conjugado ao isotiocianato de  
102 fluoresceína da marca Sigma-Chemical<sup>®2</sup>. Os testes foram realizados no Laboratório de  
103 Doenças Infecciosas da UFRPE segundo o método descrito por Camargo (1974). As  
104 reações sorológicas foram consideradas positivas quando apresentaram fluorescência  
105 total na diluição 1:50 conforme Helmick et al. (2002).

#### 106 *Análise estatística*

107 Para o estudo dos fatores de risco foram aplicados questionários constituídos por  
108 perguntas objetivas, relativas a características gerais da propriedade e do rebanho,  
109 sistema de manejo, situação sanitária do rebanho e manejo reprodutivo. Para identificar

---

<sup>2</sup>Anti-corpo anti-igG de cabra (molec int). **Sigma-Aldrich Brasil Ltda.** CGC No. 68.337.658/0001-27

110 os fatores de risco associados à infecção por *N. caninum* foi empregada a análise  
111 univariada para as variáveis de interesse através do teste qui-quadrado de Pearson ou  
112 Exato de Fisher quando necessário (Zar 1999). Utilizou-se o programa Epi-Info (Dean  
113 et al. 1994) para a execução dos cálculos estatísticos com nível de significância de  
114  $p < 0,05$ .

115

## 116 **RESULTADOS**

117 Das 454 amostras analisadas pela RIFI observou-se que 24 (5,3%) foram  
118 positivas e 430 (61,0%) negativas. Em relação à titulação observou-se que nove (37,5%)  
119 animais apresentaram título 50; dez (41,7%) 100; quatro (16,7%) 200 e um (4,1%) 400.  
120 Embora não tenha sido objeto de estudo no presente trabalho, os animais positivos para  
121 anticorpos anti-*N. caninum* foram negativos para anticorpos anti-*Toxoplasma gondii*  
122 indicando não haver reação cruzada entre os dois parasitos.

123 Das 24 propriedades utilizadas nesse estudo, 62,5% apresentaram pelo menos  
124 um animal positivo enquanto que dos dez municípios analisados, seis (60,0%)  
125 apresentaram animais soropositivos. Quanto ao sexo, as fêmeas apresentaram 5,3% de  
126 positividade enquanto que os machos 5,0%. Quanto às Mesorregiões, as prevalências  
127 foram de 4,6% no Leste, 6,0% no Agreste e 4,1% no Sertão.

128 O sistema de manejo extensivo foi o que apresentou maior prevalência (16,7%),  
129 seguido pelos sistemas semi-intensivo (5,0%) e intensivo (2,9%). Os rebanhos  
130 compostos por menos de 50 animais apresentaram 6,0% de positivos enquanto que  
131 aqueles entre 50-100 cabeças apresentaram 4,2% não sendo observados animais  
132 positivos nos rebanhos com mais de 100 de cabeças. Nas propriedades com menos de

133 30 hectares (ha) observou-se 5,5% de positividade seguida por aquelas entre 30-200 ha  
134 (9,2%) e acima de 200 ha (3,0%).

135 Não foram observadas associações significativas na análise univariada para  
136 nenhuma das variáveis analisadas neste estudo como idade, sexo, região, tamanho da  
137 propriedade, número de animais, sistema de criação, presença de cães nas propriedades,  
138 circulação de cães de propriedades vizinhas, acesso de cães aos locais de armazenagem  
139 de alimentos e presença de animais silvestres nas propriedades.

140 As variáveis relacionadas ao manejo reprodutivo e higiênico-sanitário também  
141 não foram significativas na análise univariada. Porém, das 24 propriedades, 15 (62,5%)  
142 apresentavam distúrbios reprodutivos, sendo aborto o mais observado (66,66%),  
143 seguido por retenção de placenta (6,66%).

144 As variáveis relacionadas ao hospedeiro definitivo como presença de cães nas  
145 propriedades, circulação de cães de propriedades vizinhas, circulação de animais  
146 silvestres nas fazendas além do acesso de cães aos locais de estocagem de alimentos não  
147 foram significativas na análise univariada.

148

## 149 **DISCUSSÃO**

150 A baixa prevalência encontrada neste estudo (5,3%) corrobora com àquelas  
151 encontradas em outros estudos realizados no Brasil como os trabalhos realizados por  
152 Figliuolo et al. (2004) em São Paulo (6,4%), Faria et al. (2007) na Paraíba (3,3%), Lima  
153 et al. (2007) no Rio Grande do Norte (1,05%) e Silva et al. (2009) na Bahia (1,96%)  
154 embora Uzêda et al. (2007) em estudo com caprino leiteiro na Bahia tenham  
155 evidenciado expressivos 15% de soropositividade. A prevalência deste estudo  
156 assemelha-se ainda à encontrada em outros países como relatado por Naguleswaran et

157 al. (2004) no Sri Lanka (0,6%), Moore et al. (2007) na Argentina (6,6%) e Al-Majali et  
158 al. (2008) na Jordânia (5,7%).

159 Sharif et al. (2007) realizaram estudo de soroprevalência em ovinos e caprinos  
160 para *T. gondii* no Iran e justificaram a baixa prevalência encontrada na espécie caprina  
161 ao fato desses animais pastejarem a parte mais alta de gramíneas e pequenos arbustos,  
162 mantendo-se com a boca longe do solo e portanto com menor risco de ingestão de  
163 oocistos. Acredita-se que esse evento contribuiu para baixa prevalência observada neste  
164 estudo, uma vez que os animais das propriedades estudadas eram criados em regime  
165 extensivo e sem suplementação alimentar em comedouros. Este fato propicia o pastejo  
166 em gramíneas mais altas e dificulta o acesso aos oocistos do parasito.

167 Apesar de a prevalência geral neste estudo ter sido baixa, um grande número de  
168 propriedades (62,5%) apresentava pelo menos um animal soropositivo o que indica a  
169 circulação deste coccídeo nos rebanhos caprinos estudados. Para Al-Majali et al. (2008)  
170 pequenos rebanhos apresentaram prevalência significativamente maior quando  
171 comparados a grandes rebanhos o que foi atribuído ao fato das propriedades de maior  
172 porte apresentarem melhores condições higiênico-sanitárias e de manejo e, portanto,  
173 maiores condições de promover sanidade do rebanho. A realidade observada nas  
174 propriedades, em sua maioria composta por rebanhos com menos de 50 animais (62%),  
175 evidencia que uma vez instalada, a cadeia de transmissão da infecção poderá acarretar  
176 prejuízos reprodutivos aos rebanhos caprinos.

177 Embora não tenha sido significativa na análise univariada, observou-se maior  
178 prevalência (16,7%) de animais positivos criados em sistema de manejo extensivo. Em  
179 propriedades desta natureza os animais geralmente percorrem maiores distâncias na

180 busca por alimentos, favorecendo o contato com áreas que possam ser frequentadas por  
181 canídeos (domésticos e selvagens) e estejam contaminadas com oocistos esporulados.

182 A variável sexo neste estudo também não apresentou associação significativa em  
183 relação à infecção na análise univariada. Roberts et al. (2001) afirmaram que sob  
184 condições controladas de laboratório é evidente uma dicotomia na suscetibilidade entre  
185 machos e fêmeas, demonstrando que as diferenças fisiológicas existentes entre estes,  
186 principalmente de caráter hormonal, desempenham papel importante na determinação  
187 da suscetibilidade às infecções parasitárias. Esse fato não foi verificado em condições  
188 de campo, além disso, no sistema de manejo extensivo, outros fatores devem ser mais  
189 decisivos na infecção que não sejam as diferenças fisiológicas entre machos e fêmeas.

190 Não foi observada associação significativa para a infecção em relação às  
191 diferentes faixas etárias, confirmando os achados de Figliuolo et al. (2004), Uzêda et al.  
192 (2007) e Moore et al. (2007) o que sugere que a transmissão vertical pode ser mais  
193 frequente que a horizontal na espécie caprina. Entretanto, Al-Majali et al. (2007)  
194 indicaram que a prevalência foi significativamente maior nos animais com mais de  
195 quatro anos de idade que nos jovens, caracterizando a idade como fator de risco. Além  
196 disso, o tempo de vida que geralmente os caprinos alcançam nas criações de  
197 subsistência facilita a exposição desses animais às fontes de infecção.

198 Embora não tenha sido observada diferença significativa entre as prevalências  
199 das regiões estudadas, Dubey et al. (2007) indicaram que o clima pode ser considerado  
200 como fator de risco para esporulação e sobrevivência dos oocistos, principalmente nos  
201 casos de temperatura elevada onde a esporulação dos oocistos pode ocorrer de forma  
202 mais rápida. Considerando o clima do Nordeste brasileiro que de uma forma geral é



203 quente e úmido, pode-se supor que existe a tendência de que a transmissão da infecção  
204 nos rebanhos nordestinos pode alcançar proporções indesejáveis.

205 A variáveis relacionadas ao hospedeiro definitivo não foram significativas neste  
206 estudo para risco de infecção por *N. caninum*. Sabe-se, entretanto, que a presença de  
207 cães é considerada relevante para a infecção principalmente pelo fato destes serem  
208 responsáveis por surtos epidêmicos de abortos por *N. caninum* no rebanho por meio da  
209 transmissão horizontal através da contaminação do alimento dos animais com fezes  
210 contendo oocistos como demonstrado em estudos realizados por Uzêda et al. (2007) e  
211 Al Majali et al. (2008).

212 A existência de propriedades com casos de aborto e animais positivos para  
213 anticorpos anti-*N. caninum* verificada neste estudo indicam a possibilidade de  
214 envolvimento desse agente nesses casos de aborto. Contudo esse evento deve ser melhor  
215 investigado por meio da utilização de técnicas diretas de diagnóstico para demonstrar a  
216 presença desse parasito nos fetos abortados com a finalidade de confirmar a etiologia  
217 para que se possa implementar medidas de controle possibilitando, assim, reduzir os  
218 prejuízos econômicos causados por esse agente.

219 Estudos anteriores realizados por Lindsay et al. (1995) com infecção  
220 experimental em cabras gestantes observaram aborto, morte fetal e natimortos  
221 semelhante ao que ocorre em bovinos naturalmente infectados. É importante que outras  
222 pesquisas, seja de avaliação sorológica para outras enfermidades ou isolamento de  
223 agentes patogênicos em caprinos no Estado de Alagoas, sejam incentivadas para  
224 elucidar as causas infecciosas de abortos.

225

226

227

228 **CONCLUSÃO**

229           Relata-se o primeiro estudo de anticorpos anti-*Neospora caninum* em caprinos  
230 no Estado de Alagoas. Embora não tenham sido identificados fatores de risco  
231 associados à infecção, a existência de focos de infecção nas diferentes Mesorregiões do  
232 Estado indica que o agente está disseminado e pode representar um importante agente  
233 infeccioso envolvido em distúrbios reprodutivos nos rebanhos caprinos na região  
234 estudada.

235

236 **REFERÊNCIAS**

237 Al-Majali AM, Jawasreh KI, Talafha HA, Talafha AQ 2008. Neosporosis in Sheep and  
238 Different Breeds of Goats from Southern Jordan: Prevalence and Risk Factors Analysis.  
239 American J Animal & Vet Sci 3: 47-52.

240

241 Barr BC, Anderson ML, Woods LW, Dubey JP, Conrad PA 1992. Neospora-like  
242 protozoal infections associated with abortion in goats. J Vet Diagn Invest 4, 365–367.

243

244 Buxton, D, McAllister MM, Dubey JP 2002. The comparative pathogenesis of  
245 Neosporosis. Trends Parasitol 18: 546-552.

246

247 Camargo ME 1974. Introdução às técnicas de imunofluorescência. Rev Bras Patol Clín  
248 10: 143–171.

249

250 Corbellini LG, Colodel EM, Driemeier D 2001. Granulomatous encephalitis in a  
251 neurologically impaired goat kid associated with degeneration of *Neospora caninum*  
252 tissue cysts. J Vet Diagn Invest 13: 416–419.

253

254 Cole RA, Lindsay DS, Blagburn BL, Dubey JP 1995a. Vertical transmission of  
255 *Neospora caninum* in mice. J Parasitol 81: 730-732.

256

257 Cole RA, Lindsay DS, Blagburn BL, Sorjonen DC, Dubey JP 1995b. Vertical  
258 transmission of *Neospora caninum* in dogs. J Parasitol 81: 208-211.

259

260 Dean AG, Dean JA, Coulomerier D, Brendel KA, Smith DC, Burto NAH, Dicker RC,  
261 Sullivan KM, Fagan RF, Arner TG. Epi Info, Version 6: a word processing, data bases,  
262 and statistic program for epidemiology on microcomputers. Center for Diseases Control  
263 and Prevention. Atlanta. Georgia, U.S.A., 1994.

264

265 Dubey J.P., 2003. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. Korean J  
266 Parasitol 41: 1-16.

267

268 Dubey JP & Lindsay DS 1989a. Transplacental *Neospora caninum* infection in cats. J  
269 Parasitol 75: 765-771.

270

271 Dubey JP & Lindsay DS 1989b. Transplacental *Neospora caninam* infection in dogs.  
272 Am J Vet Res 50: 1578-1579.

273

274 Dubey JP, Rigoulet J, Lagourette P, George C, Longeart L, LeNet JL1996a. Fatal  
275 transplacental neosporosis in a deer (*Cervus eldi siamensis*). J Parasitol 82, 338–339.

276

277 Dubey JP, Schares G, Ortega-Mora LM 2007. Epidemiology and Control of Neosporosis  
278 and *Neospora caninum*. Clin Micobiol Rev 20: 323-367.

279

280 Dubey JP, Thulliez P 2005. Prevalence of antibodies to *Neospora caninum* in wild  
281 animals. J Parasitol 91: 1217–1218.

282

283 Faria EB, Gennari SM, Pena HF, Athayde AC, Silva ML, Azevedo SS 2007. Prevalence  
284 of anti-Toxoplasma gondii and anti-Neospora caninum antibodies in goats slaughtered  
285 in the public slaughterhouse of Patos city, Paraíba State, Northeast region of Brazil. Vet  
286 Parasitol 149: 126–129.

287

288 Ferroglio E, Wambwa E, Castiello M, Trisciuglio A, Prouteau A, Pradere E, Ndungu  
289 S, De Meneghi D 2003. Antibodies to Neospora caninum in wild animals from Kenya,  
290 East Africa. Vet Parasitol 118: 43–49.

291

292 Figliuolo LPC, Genari SM, Pena HFJ, Athayde ACR, Silva MLCR, Azevedo SS 2004.  
293 Prevalence of anti-Toxoplasma gondii and anti-Neospora caninum antibodies in goat  
294 from São Paulo State, Brazil. Small Rumin Res 55: 29–32.

295

296 Garcia JL, Navarro IT, Ogawa L, Oliveira RC 1999. Soroepidemiologia da  
297 toxoplasmose em gatos e cães de propriedades rurais do município de Jaguapitã, Estado  
298 do Paraná, Brazil. Ciênc Rural 29: 99–104.

299

300 Helmick B, Otter A, McGarry J, Buxton D 2002. Serological investigation of aborted  
301 sheep and pigs for infection by Neospora caninum. Res. Vet. Sci. 73: 187-189.

302

303 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [WWW.ibge.gov.br]. Brasil,  
304 Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão 2009. [Acessado em 16 de maio de  
305 2009] Disponível em:

306 <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/principal.shtm>.

307

308 Lima, JTR, Ahid SMM, Barrêto Júnior RA, Pena HFJ, Dias RA, Genari SM 2008.  
309 Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum* em  
310 rebanhos caprinos do município de Mossoró, Rio Grande do Norte. Braz J Vet Res  
311 Anim Sci 45: 81-86.

312

313 Lindsay DS, Rippey NS, Powe TA, Sartin EA, Dubey JP, Blagburn BL 1995.  
314 Abortions, fetal death, and stillbirths in pregnant pygmy goats inoculated with  
315 tachyzoites of *Neospora caninum*. Am. J. Vet. Res. 56, 1176–1180.

316

317 McAllister MM, McGuire AM, Jolley WR, Lindsay DS, Trees AJ, Stobart RH 1996.  
318 Experimental neosporosis in pregnant ewes and their offspring. Vet Pathol 33:647-655.

319

320 Moore DP 2005. Neosporosis in South America. Vet Parasitol 127: 87–97.

321

322 Moore DP, Yaniz MG, Odeon AC, Cano D, Leunda MR, Spath EAJ, Campero CM  
323 2007. Serological evidence of *Neospora caninum* infections in goats from La Rioja  
324 Province, Argentina. Small Rumin Res 73: 256–258.

325

326 Naguleswaran A, Hemphill A, Rajapakse RP, Sager H 2004. Elaboration of a crude  
327 antigen ELISA for serodiagnosis of caprine neosporosis: validation of the test by  
328 detection of *Neospora caninum*-specific antibodies in goats from Sri Lanka. Vet  
329 Parasitol 126: 257–262

330

331 Roberts CW, Walker W, Alexander J 2001. Sex-Associated Hormones and Immunity to  
332 Protozoan Parasites. Clin Microbiol Rev 14: 476–488.  
333

334 Rodrigues AAR, Gennari SM, Aguiar DM, Sreekumar C, Hill DE, Miska KB, Vianna  
335 MC, Dubey JP 2004. Shedding of *Neospora caninum* oocysts by dogs fed tissues  
336 from naturally infected water buffaloes (*Bubalus bubalis*) from Brazil. Vet Parasitol 124:  
337 139-150.  
338

339 Sharif M., Gholami SH., Ziaei H, Daryani A, Laktarashi B, Ziapour SP, Rafiei A,  
340 Vahedi M 2007. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cattle, sheep and goats  
341 slaughtered for food in Mazandaran province, Iran, during 2005. Vet J 174: 422-424.  
342

343 Silva MSA, Uzêda RS, Costa KS, Santos SL, Macedo ACC, Abe-Sandes K, Gondim  
344 LFP 2009. Detection of *Hammondia heydorni* and related coccidia (*Neospora caninum*  
345 and *Toxoplasma gondii*) in goats slaughtered in Bahia, Brazil. Vet Parasitol 162: 156-  
346 159.  
347

348 Thrusfield MV 2004. Epidemiologia Veterinária. ROCA, São Paulo, 556pp.  
349

350 Uzêda, R.S. Pinheiro AM, Fernández SY, Ayres MCC, Gondim LFP, Almeida MAO  
351 2007. Seroprevalence of *Neospora caninum* in dairy goats from Bahia, Brazil. Small  
352 Rumin Res 70: 257–259.  
353

354 Woods LW, Anderson ML, Swift PK, Sverlow KW 1994. Systemic neosporosis in a  
355 California black-tailed deer (*Odocoileus hemionus columbianus*). J Vet Diagn Invest 6,  
356 508–510.

357

358 Zar JH 1999. Biostatistical analysis. Prentice-Hall New Jersey 663pp.

359



Tabela I – Análise univariada dos fatores de risco associados ou não à infecção por *Neospora caninum* de acordo com as características gerais dos rebanhos e das propriedades caprinas no Estado de Alagoas, 2008

Variável	N	RIFI n (%)	Análise Univariada	
			OR (I.C.95%)	p
<b>Idade (meses)</b>				
≤ 12	83	2 (2,41)	1,0	0,609
Entre 12 e 24	105	3 (2,9)	1,19 (0,13 ; 14,56)	
≥ 24	266	19 (7,1)	2,62 (0,74 ; 14,07)	
<b>Sexo</b>				
Macho	40	2 (5,0)	1,0	0,644
Fêmea	414	22 (5,3)	1,07 (0,25 ; 9,70)	
<b>Região</b>				
Sertão	121	5 (4,1)	1,0	0,729
Agreste	268	16 (6,0)	1,47 (0,50 ; 5,26)	
Leste	65	3 (4,6)	0,90 (0,14 ; 2,79)	
<b>Tamanho da Propriedade (ha)</b>				
< 30	256	14 (5,5)	1,0	0,181
Entre 30 e 200	65	6 (9,2)	1,76 (0,53 ; 5,12)	
Acima de 200	133	4 (3,0)	0,30 (0,06 ; 1,35)	
<b>Nº de animais (cabeças)</b>				
< 50	284	17 (6,0)	1,0	0,632
Entre 50 e 100	165	7 (4,2)	0,70 (0,24 ; 1,81)	
Acima de 100	5	0 (0,0)	0,00 (0,00 ; 29,40)	
<b>Sistema de criação</b>				
Intensivo	34	1 (2,9)	1,0	0,077
Extensivo	18	3 (16,7)	6,60 (0,47 ; 356,68)	
Semi-intensivo	402	20 (5,0)	0,26 (0,07 ; 1,53)	

N: número de animais; RIFI: reação de imunofluorescência indireta; OR: *odds ratio*; IC: intervalo de confiança. Base = 432 caprinos; \*estatisticamente significante

Tabela II – Análise univariada dos fatores de risco associados ou não à infecção por *Neospora caninum* de acordo com o manejo alimentar de caprinos no Estado de Alagoas, 2008

Variável	N	RIFI n (%)	Análise Univariada	
			OR (I.C.95%)	p
<b>Fonte de água</b>				
Parada	194	8 (4,1)	1,0	0,156
Corrente	142	11 (7,7)	1,95 (0,69 ; 5,74)	
Parada + Corrente	118	5 (4,2)	0,53 (0,14 ; 1,71)	
<b>Bebedouros comuns para jovens e adultos</b>				
Não	125	6 (4,8)	1,0	0,133
Sim	329	18 (5,5)	0,37 (0,04 ; 1,58)	
<b>Alimentação</b>				
Sem suplementação	86	2 (2,3)	1,0	0,775
Com suplementação	368	22 (6,0)	1,15 (0,42 ; 3,62)	
<b>Comedouros comuns para jovens e adultos</b>				
Não	56	3 (5,4)	1,0	0,587
Sim	398	21 (5,3)	1,02 (0,19 ; 3,58)	

N: número de animais; RIFI: reação de imunofluorescência indireta; OR: *odds ratio*; IC: intervalo de confiança.

Tabela III – Análise univariada dos fatores de risco associados ou não à infecção por *Neospora caninum* de acordo com o manejo reprodutivo de caprinos no Estado de Alagoas, 2008

Variável	N	RIFI n (%)	Análise Univariada	
			OR (I.C.95%)	p
<b>Presença de animais com distúrbios reprodutivos na propriedade</b>				
Não	126	5 (4,0)	1,0	0,437
Sim	328	19 (5,8)	0,67 (0,19 ; 1,92)	
<b>Problemas observados<sup>+</sup></b>				
Repetição do cio	7	0 (0,0)	1,0	0,801
Retenção de placenta	16	1 (6,3)	-	
Aborto associado	305	18 (5,9)	0,94 (0,13 ; 41,78)	
<b>Idade dos que apresentaram distúrbio reprodutivo<sup>+</sup></b>				
< 1 ano	37	1 (2,7)	1,0	
Entre 1 e 3 anos	130	5 (3,8)	1,44 (0,15 ; 69,97)	0,213
> 3 anos	161	13 (8,1)	2,20 (0,71 ; 8,07)	
<b>Manejo reprodutivo</b>				
Monta natural	391	19 (4,9)	1,0	0,228
Monta natural +outras biotécnicas	63	5 (7,9)	1,69 (0,47 ; 4,91)	
<b>Aquisição de fêmeas reprodutoras de reposição nos últimos cinco anos</b>				
Não	235	12 (5,1)	1,0	0,859
Sim	219	12 (5,5)	0,93 (0,37 ; 2,31)	
<b>Aquisição de machos reprodutores de reposição nos últimos cinco anos</b>				
Não				
Sim	174	12 (6,9)	1,0	
	280	12 (4,3)	1,65 (0,66 ; 4,13)	0,227

N: número de animais; RIFI: reação de imunofluorescência indireta; OR: odds ratio; IC: intervalo de confiança. <sup>+</sup>Base = 328 caprinos; \* estatisticamente significante

Tabela IV – Análise univariada dos fatores de risco associados ou não à infecção por *Neospora caninum* de acordo com o hospedeiro definitivo em propriedades caprinas no Estado de Alagoas, 2008

Variável	N	RIFI n (%)	Análise Univariada	
			OR (I.C.95%)	p
<b>Presença de cães na propriedade</b>				
Não	35	2 (5,7)	1,0	0,568
Sim	419	22 (5,3)	1,09 (0,12 ; 4,78)	
<b>Circulação de cães das propriedades vizinhas</b>				
Não	29	1 (3,5)	1,0	0,536
Sim	425	23 (5,4)	0,62 (0,01 ; 4,15)	
<b>Circulação de animais silvestres</b>				
Não	126	7 (5,6)	1,0	0,873
Sim	328	17 (5,2)	1,08 (0,37 ; 2,82)	
<b>Acesso dos cães em locais que estocam alimentos</b>				
Não	172	9 (5,2)	1,0	0,968
Sim	282	15 (5,3)	0,98 (0,37 ; 2,46)	

N: número de animais; RIFI: reação de imunofluorescência indireta; OR: *odds ratio*; IC: intervalo de confiança.

## **ARTIGO 3**

### **ANTICORPOS ANTI- *Chlamydophila abortus* EM CAPRINOS NO ESTADO DE ALAGOAS, BRASIL**

**(Formatado para ser encaminhado para o periódico Arquivos Brasileiros de  
Medicina Veterinária e Zootecnia)**

1 **Anticorpos anti- *Chlamydophila abortus* em caprinos no Estado de Alagoas, Brasil**

2

3 **RESUMO:** Objetivou-se com este estudo determinar a ocorrência e identificar os  
4 fatores de risco associados à infecção por *Chlamydophila abortus* (*C. abortus*) no  
5 Estado de Alagoas. O estudo foi realizado em 24 propriedades em 10 municípios  
6 situados nas três Mesorregiões do Estado de Alagoas. A amostra foi composta por soro  
7 sanguíneo de 255 matrizes caprinas com idade igual ou acima dos 24 meses. Para o  
8 estudo dos fatores de risco foram aplicados questionários com questões referentes ao  
9 sistema de produção, manejo nutricional, reprodutivo e sanitário. A pesquisa de  
10 anticorpos anti-*C. abortus* foi realizada utilizando a microtécnica da Reação da Fixação  
11 do Complemento. Das 255 amostras analisadas observou-se que três (1,17%) foram  
12 positivas para anticorpos anti- *C. abortus* e 8,33% das propriedades apresentaram  
13 animais positivos. Relata-se a primeira ocorrência de anticorpos anti-*Chlamydophila*  
14 *abortus* em caprinos no Estado de Alagoas. A existência de focos em duas  
15 Mesorregiões do Estado indica que *C. abortus* está disseminado nas propriedades  
16 estudadas e pode ser um dos agentes infecciosos que causam distúrbios reprodutivos nas  
17 criações de caprinos estudadas.

18 **Palavras-chave:** Doença Infecciosa, Fixação do Complemento, Clamidiofilose

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29                    **Antibodies to *Chlamydophila abortus* in goats in Alagoas State.**

30

31    **ABSTRACT:** The objective of this work was to determine the occurrence and identify  
32 risk factors associated to *Chlamydophila abortus* (*C. abortus*) infection in goats from  
33 Alagoas State. The research was developed on 24 farms of goat production from 10  
34 municipalities of the three different Alagoas Mesoregions. The sample consisted in  
35 blood serum of 255 females over then 24 months. To analysis of risk factors the farm  
36 was investigated by questionnaires about system of production, nutritional, reproductive  
37 and sanitary management. The search of antibodies against *C. abortus* was made by  
38 micromethod of complement fixation. From 255 samples that were examined, three  
39 (1,17%) were positive to antibodies against *C. abortus* with 8,33% of the farms showing  
40 positive animals. This was the first report on antibodies to *C.a abortus* in Alagoas State.  
41 The existence of infection foci in two regions indicates that *C. abortus* is present in the  
42 studied farms and could be assume significance in reproduction of goat in the studied  
43 region.

44    **Key words:** Infectious Disease, Complement Fixation, Chlamydophilosis

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54 A clamidífilose é uma doença bacteriana que provoca aborto nos últimos meses  
55 da gestação, natimortalidade ou parto prematuro, resultando em crias debilitadas e com  
56 baixo peso ao nascimento (Rodolakis, 2001). *C. abortus* é o agente causador da  
57 enfermidade e está frequentemente relacionado ao aborto enzoótico ovino e caprino e  
58 ainda ao aborto epizoótico bovino, além de ter sido associado a casos de abortos em  
59 cavalos, coelhos, porcos da Índia, camundongos e suínos (Everett, 2000).

60 Após a ocorrência do aborto ou parto, um grande número de clamídias pode ser  
61 encontrado nos fluídos e descargas vaginais ou uterinas, na placenta e na pele dos fetos  
62 ou filhotes, sendo estas consideradas as principais fontes de contaminação ambiental  
63 (Longbottom e Coulter, 2003). O agente pode ser encontrado ainda em fezes e urina de  
64 ruminantes assim como no leite de cabras (Rodolaskis, 2001).

65 Dentre os principais fatores de risco para infecção por *C. abortus* em caprinos  
66 incluem-se a raça, manejo, tipo de exploração e regime de monta natural (Pereira et al.,  
67 2009), embora propriedades com menos de 35 animais, produtos de abortamento na  
68 pastagem e aluguel de pasto tenham sido consideradas variáveis associadas à condição  
69 da existência de foco da doença para bovinos (Silva-Zacharias et al., 2009)

70 Objetivou-se com este estudo determinar a ocorrência e identificar os fatores de  
71 risco associados à infecção por *Chlamidophyla abortus* em caprinos no Estado de  
72 Alagoas.

73 O Estado de Alagoas está localizado na Macrorregião Nordeste do Brasil  
74 cobrindo uma área territorial de 27.767,661 km<sup>2</sup> o que corresponde a 0,3% do território  
75 nacional. Situa-se na faixa intertropical possuindo climas quentes com temperaturas  
76 anuais em torno de 22°C a 28°C. É dividido em três Mesorregiões: Leste Alagoano,  
77 Agreste Alagoano e Sertão Alagoano e em 13 Microrregiões Geográficas (IBGE 2009).

78 A amostra foi composta de forma não probabilística e por conveniência por soro  
79 sanguíneo de 255 matrizes caprinas com idade igual ou acima dos 24 meses procedentes  
80 de 23 propriedades situadas em 10 municípios.

81 A pesquisa de anticorpos anti-*Clamydophila abortus* foi realizada no  
82 Laboratório de Doenças Bacterianas da Reprodução do Instituto Biológico de São  
83 Paulo, utilizando a microtécnica da Reação da Fixação do Complemento (RFC) (Donn  
84 et al., 1997). A reação foi realizada em microplacas utilizando-se soro teste nas  
85 diluições de 1:16 a 1:512, antígeno *C. abortus* cepa S26/3 na diluição 1:50 e  
86 complemento na diluição correspondente a duas unidades fixadoras de complemento.  
87 Como controle positivo foi utilizado soro bovino positivo cedido pelo Instituto



88 Zooprofilático Sperimentale delle Venezia, Padova – Itália e como controle negativo  
89 soro fetal bovino. O título de anticorpos foi considerado como a recíproca da maior  
90 diluição de soro apresentando 50% de fixação do complemento. Amostras com título  
91 igual ou superior a 32 foram consideradas positivas e com título igual ou superior a 16  
92 foram consideradas suspeitas.

93 Em todas as propriedades foram aplicados questionários constituídos de  
94 perguntas objetivas, relativas a informações sobre características gerais da propriedade e  
95 do rebanho, sistema de manejo, situação sanitária do rebanho e manejo reprodutivo.

96 Para o estudo dos fatores de risco associados à infecção por *C. abortus* foi  
97 utilizada a análise univariada das variáveis de interesse através do teste qui-quadrado de  
98 Pearson ou Exato de Fisher quando necessário (Zar, 1999). Utilizou-se o programa Epi-  
99 Info (Dean et al. 1994) para a execução dos cálculos estatísticos com nível de  
100 significância de  $p < 0,05$ .

101 Das 255 amostras analisadas observou-se que três (1,17%) foram positivas para  
102 anticorpos anti- *C. abortus* na titulação  $\geq 32$ , 246 (96,47%) negativas e seis (2,35%)  
103 suspeitas com títulos  $\leq 16$ . Estudos sobre a prevalência de anticorpos anti-*C. abortus* em  
104 caprinos no mundo mostraram envolvimento da *Chlamydomphila* nos casos de aborto  
105 como demonstrado por Cuello et al. (1992) na Espanha (14,31%), Masala et al. (2005)  
106 na Itália (5,8%), Moeller (2001) nos Estados Unidos (14,2%), Čisláková et al. (2007) na  
107 República Eslovaca (7,7%), Al-Qudah et al. (2004) na Jordânia (11,4%), Rekiki et al.  
108 (2006) na Tunísia (11,3%) e Samkange (2007) na Namíbia (8,0%).

109 Em relação aos estudos de prevalência em caprinos realizados no Brasil fica  
110 evidente que a prevalência encontrada neste trabalho foi baixa quando comparada aos  
111 dois únicos trabalhos nacionais nessa espécie. Piatti et al. (2006) em São Paulo e Pereira  
112 et al. (2009) em Pernambuco demonstraram a ocorrência de anticorpos anti-  
113 *Chlamydomphila* spp. em 12% dos animais estudados em cada pesquisa, evidenciando a  
114 disseminação da infecção e a necessidade de implantação de medidas de controle nas  
115 propriedades.

116 Das 24 propriedades utilizadas nesse estudo, 8,33% apresentaram animais  
117 positivos enquanto que dos dez municípios analisados, dois (20,0%) apresentaram  
118 animais soropositivos. Na Itália, Donn et al. (1997) observaram que 70,5% dos  
119 rebanhos avaliados eram soropositivos para infecção por *Chlamydomphila*.  
120 Posteriormente, no mesmo país, Masala et al. (2005) identificaram 19,2% de  
121 propriedades positivas. Em estudo realizado no Estado de Pernambuco, Pereira et al.

122 (2009) relataram que mais de 90% das propriedades caprinas estudadas apresentaram  
123 animais positivos, contudo o não isolamento do agente, não possibilita a determinação  
124 da participação dessa bactéria em casos de abortos em caprinos e ovinos no estudo.

125 Os animais soropositivos deste estudo pertenciam a duas Mesorregiões: Sertão e  
126 Agreste, o que significa que apesar da baixa frequência de animais positivos que a  
127 infecção encontra-se distribuída no Estado. De forma semelhante, Pinheiro Júnior  
128 (2008) em estudo sobre fatores de risco associados à infecção por *C. abortus* em ovinos  
129 do Estado de Alagoas, demonstrou que os animais de propriedades situadas nas  
130 Mesorregiões Sertão e Agreste apresentaram maior risco de infecção.

131 Todos os caprinos soropositivos nesse estudo eram mantidos em regime de  
132 criação semi-intensivo, com suplementação mineral, comedouros e bebedouros comuns  
133 a jovens e adultos. Dois dos animais positivos (66,6%) eram oriundos de propriedades  
134 de tamanho entre 30-200 hectares (ha), o que foi estatisticamente significativo ( $p < 0,05$ )  
135 e pertenciam a rebanhos entre 50-100 cabeças, enquanto o terceiro animal positivo  
136 (33,4%) era procedente de propriedade com menos de 30ha e com rebanho menor que  
137 50 animais. Silva-Zacharias et al. (2009), no Paraná, em análise de amostras de soro de  
138 bovinos procedentes de propriedades com casos de aborto, observaram que  
139 propriedades com menos de 35 animais em regime intensivo ou semi-intensivo eram  
140 consideradas fatores associados à condição da existência de foco da doença, além de  
141 relacionarem a baixa prevalência encontrada à pouca ou nenhuma importância da  
142 clamidífilose nos casos de aborto bovino na região estudada.

143 Distúrbios reprodutivos estavam presentes nas três propriedades estudadas onde  
144 foram detectados animais soropositivos, sendo o aborto presente em duas delas  
145 enquanto a retenção de placenta observada em uma delas. O aborto nessas propriedades  
146 também pode ser consequência de outros agentes como bactérias, vírus e protozoários  
147 como demonstrado por Moeller (2001).

148 Relata-se a ocorrência de anticorpos anti-*C. abortus* em caprinos no Estado de  
149 Alagoas. A existência de focos em duas Mesorregiões do Estado indica que *C. abortus*  
150 está disseminado nas propriedades estudadas e pode ser um dos agentes infecciosos  
151 responsáveis por distúrbios reprodutivos nas criações de caprinos estudadas. Contudo,  
152 outros estudos são necessários para que se possa estabelecer o caráter endêmico desta  
153 infecção assim como o isolamento do agente.

154

155

156 **REFERÊNCIAS**

157

158 AL-QUDAH, K.M.; SHARIF, L. A.; RAOUF, R. Y. et al. Seroprevalence of antibodies  
159 to *Chlamydomydia abortus* in Awssi sheep and local goats in Jordan. *Vet. Med. – Czech*,  
160 v.49, n.12, p.460-466, 2004.

161 CUELLO, F.; SALINAS, J.; CARO, M. R. et al. Prevalencia de La clamidiosis ovina y  
162 caprina en la region de Murcia. *An. Vet. Murcia*, v.8, p.39–45, 1992.

163 ČISLÁKOVÁ, L.; HALÁNOVÁ, M.; KOVÁČOVÁ, D. et al. Occurrence of antibodies  
164 against *chlamydomydia abortus* in sheep and goats in the Slovak republic. *Ann Agric*  
165 *Environ Med.*, v.14, n.2, p.243-245, 2007.

166 DEAN, A.G.; DEAN, J.A.; COULOMERIER, D.; BRENDEL, K.A. et al. Arner TG.  
167 Epi Info, Version 6: a word processing, data bases, and statistic program for  
168 epidemiology on microcomputers. Center for Diseases Control and Prevention. Atlanta.  
169 Georgia, U.S.A., 1994.

170 DONN, A., JONES, G.E.; RUIU, A. et al. Serological diagnosis of chlamydial abortion  
171 in sheep and goats: comparison of the complement fixation test and an enzyme-linked  
172 immunosorbent assay employing solubilised proteins as antigen. *Vet. Microbiol.*, v.59,  
173 n.1, p.27-36, 1997.

174 EVERETT, K. D.E. *Chlamydia* and *Chlamydiales*: more than meets the eye. *Vet.*  
175 *Microbiol.*, v.75, n.2, p.109-126, 2000.

176 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [WWW.ibge.gov.br]. Brasil,  
177 Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão 2009. [Acessado em 16 de maio de  
178 2009] Disponível em:

179 <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/principal.shtm>.

180 LONGBOTTOM, D., COULTER, L.J. Animal chlamydioses and zoonotic implications.  
181 *J. Comp. Pathol.*, v.128, n.4, p.217–244, 2003.

182 MASALA, G.; PORCU, R.; SANNA, G. et al. Role of *Chlamydomydia abortus* in Ovine  
183 and Caprine Abortion in Sardinia, Italy. *Vet. Res. Commun.*, v.29, suppl.1, p.117-123,  
184 2005.

185 MOELLER, R.B.Jr. Causes of caprine abortion: diagnostic assessment of 211 cases  
186 (1991-1998). *J. Vet. Diagn. Invest.*, v.13, n.3, p.265-270, 2001.

187 PEREIRA, M.F.; PEIXOTO, R.M.; PIATTI, R.M. et al. Ocorrência e fatores de risco  
188 para *Chlamydomydia abortus* em ovinos e caprinos no estado de Pernambuco. *Pesq. Vet.*  
189 *Bras.*, v.29, n.1, p.33-40, 2009.

190 PIATTI, R.M.; SCARCELLI, E.P.; GENOVEZ, M.E. Pesquisa de anticorpos anti-  
191 *Chlamydophila* em caprinos e ovinos. *Biolog.* v.68, n.2, p.138-140, 2006.

192 PINHEIRO JÚNIOR, J.W. *Perfil produtivo e sanitário dos rebanhos e epidemiológico*  
193 *das infecções por Brucella abortus, Brucella ovis, Chlamydophila abortus e Toxoplasma*  
194 *gondii em ovinos no Estado de Alagoas. Recife.* 2008, 165p. Tese de Doutorado -  
195 UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

196 REKIKI, A.; HAMMAMI, S.; RODOLASKIS, A. Comparative evaluation of a new  
197 commercial recombinant ELISA and the complement fixation test for the diagnosis of  
198 *Chlamydophila abortus* infection in naturally infected flocks in Tunisia. *Small Rumin.*  
199 *Res.*, v.66, n.1-3, p.58–63, 2006.

200 RODOLAKIS, A. Caprine Chlamydiosis. In: TEMPESTA, M. (Ed.). Recent Advances  
201 in Goat Diseases. Ithaca: International Veterinary Information Service, 2001.  
202 Disponível em:  
203 <[http://www.ivis.org/advances/Disease\\_Tempesta/rodolakis\\_chlamydiosis/chapter\\_frm.](http://www.ivis.org/advances/Disease_Tempesta/rodolakis_chlamydiosis/chapter_frm.asp?LA=1)  
204 [asp?LA=1](http://www.ivis.org/advances/Disease_Tempesta/rodolakis_chlamydiosis/chapter_frm.asp?LA=1)>. Acessado em: 12/04/2009.

205 SAMKANGE, A. *Seroprevalence survey of Chlamydophila abortus infection in*  
206 *breeding goats on commercial farms in northern Namibia.* 2007, 52p. Dissertação  
207 (Mestrado em Medicina Veterinária Tropical) – Universidade da Pretoria – África do  
208 Sul.

209 SILVA-ZACARIAS, F.G.; SPOHR, K.A.H; LIMA, B.A.C et al. Prevalência de  
210 anticorpos anti-*Chlamydophila* spp. Em propriedades rurais com histórico de aborto  
211 bovino no estado do Paraná. *Pesq. Vet. Bras.*, v.29, n.3, p.215-219, 2009.

212

213

214 **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

215

216           Relatou-se a ocorrência de focos de infecção por *Toxoplasma gondii*, *Neospora*  
217 *caninum* e *Chlamydomphila abortus* em caprinos no Estado de Alagoas;

218           De acordo com os fatores de risco identificados quanto à infecção por  
219 *Toxoplasma gondii* é necessária a realização de um programa de monitoramento dos  
220 focos de infecção deste agente no Estado através do acompanhamento do status  
221 sorológico tanto dos rebanhos estudados como daqueles ainda não avaliados para esta e  
222 outras enfermidades, assim como o desenvolvimento de trabalhos educativos que  
223 instruam e orientem os produtores de caprinos com relação à toxoplasmose, no intuito  
224 de controlar os fatores de risco e promover melhor sanidade dos rebanhos;

225           Apesar da baixa prevalência das infecções por *N. caninum* e *C. abortus* nos  
226 rebanhos estudados, a participação ou exclusão desses agentes nos casos de aborto e  
227 mortalidade neonatal deve ser confirmada por meio de técnicas de diagnóstico que  
228 permitam a identificação desses agentes em material biológico de fetos e placentas;

229           Outros estudos devem ser realizados para se aprofundar os conhecimentos nos  
230 aspectos epidemiológicos relacionados à dinâmica destas infecções nos rebanhos  
231 estudados através de novos mapeamentos sorológicos ou de fatores de risco além de  
232 monitoramento da evolução das infecções e orientações aos produtores com a finalidade  
233 de reduzir ou eliminar os problemas inerentes a tais agentes patogênicos, dando-se igual  
234 importância para a pesquisa de outros agentes infecciosos de relevância na reprodução  
235 dessa espécie para elucidar as causas dos distúrbios reprodutivos em caprinos no Estado  
236 de Alagoas.

237

238

239

## APÊNDICE

### PROJETO DE DOUTORADO FATORES DE RISCOS RELACIONADOS A ABORTOS EM PEQUENOS RUMINANTES E SUÍNOS

Nome da Propriedade: \_\_\_\_\_ Município: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
Proprietário: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_  
Endereço: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_  
Questionário nº: \_\_\_\_\_ Investigador: \_\_\_\_\_

#### DADOS DO CRIADOR

- 1) Idade do criador: \_\_\_\_\_ anos
- 2) Estado civil:
  - a) Solteiro
  - b) Casado
  - c) Separado
  - d) Viúvo
  - e) Concubinato
- 3) Escolaridade
  - a) Analfabeto
  - b) Ensino fundamental incompleto
  - c) Ensino fundamental completo
  - d) Ensino médio incompleto
  - e) Ensino médio completo
  - f) Superior incompleto
  - g) Superior
  - h) Profissionalizante
- 4) Já realizou algum curso ou treinamento em caprino-ovinocultura?
  - a) Sim
  - b) Não
- 5) Pertence a algum tipo de associação?
  - a) Sim
  - b) Não
- 6) Esta é sua ocupação principal?
  - a) Sim
  - b) Não

7) Tempo na atividade?

- a) <1 ano
- b) Entre 1 e 2 anos
- c) Entre 2,1 e 3 anos
- d) Entre 3,1 e 5 anos
- e) Acima de 5 anos

8) Você ou outra pessoa da família ou trabalhadores já sofreram alguma doença relacionada à criação de animais?

- a) Sim
- b) Não

#### DADOS GERAIS DA PROPRIEDADE

1) **Área:**

2) **Tamanho do rebanho:**

Borregos (<1 ano):

Cabritos (<1 ano):

Ovelhas:

Cabras:

Carneiros - Reprodutores:

Bodes - Reprodutores:

Suínos – Matrizes:

- Cria:

- Recria:

3) **Raça:**

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

4) A propriedade possui eletricidade?

- a) Sim
- b) Não

5) Tipo do terreno?

- a) Plano
- b) Alagado
- c) Acidentado

6) Tipo de produção? (Caso carne ir para a questão 9)

- a) Carne
- b) Leite
- c) Mista

7) O leite produzido na propriedade é comercializado?

- a) Sim
- b) Não

8) Qual o destino do leite comercializado?

- a) Fabricação de queijos *in natura*
- b) Fabricação de iogurtes/achocolatados
- c) Venda
- d) Fabricação de queijo após tratamento
- e) Consumo do leite *in natura*
- f) Consume do leite fervido

9) Qual o sistema de criação?

- a) Intensivo
- b) Extensivo
- c) Semi-Intensivo

10) Qual a fonte de água?

- a) Parada
- b) Corrente
- c) Parada + corrente

11) Qual o tipo de alimentação?

- a) Capim
- b) Feno
- c) Ração
- d) Palma
- d) Outra

12) Utiliza rotação de pastagens?

- a) Sim
- b) Não

13) Os animais recebem mineralização?

- a) Sim
- b) Não

14) Existe criação consorciada?

- a) Não
- b) Cavalo
- c) Porco
- d) Galinha
- e) Outros ruminantes
- f) Animais silvestres

15) Dispõe de serviço veterinário? (Caso não ir para questão 17)

- a) Sim
- b) Não

16) Qual a frequência?

- b) Esporadicamente/quando precisa
- c) Mensalmente
- d) Semestralmente
- d) Anualmente

17) Quem trabalha na propriedade?

- a) Familiares
- b) Contratados
- c) ambos

## MANEJO SANITÁRIO

1) Realiza vermifugação? (Caso não ir para a questão 3)

- a) Sim
- a) Não

2) De que forma a vermifugação é realizada?

- a) Estratégica
- b) Tática
- c) Supressiva
- d) Curativa

3) Realiza vacinação? (Caso não ir para a questão 5)

- a) Sim
- b) Não

4) Quais vacinas são administradas?

- a) Clostridioses
- b) Raiva
- c) Leptospirose

5) Os bebedouros são comuns para jovens e adultos?

- a) Sim
- b) Não

6) A água é oferecida em:

- a) Vasilhames dentro das instalações
- b) Vasilhames fora das instalações
- c) Bebem direto na fonte – Açude, barragem

7) Os comedouros são comuns para jovens e adultos?

- a) Sim
- b) Não

8) Quando importa animais realiza quarentena? (Caso não ir para a questão 10)

- a) Sim
- b) Não

9) Qual o período?

- a) 1 semana
- b) 15 dias
- c) 30 dias
- d) Acima de 30 dias

10) Na aquisição de animais realiza exames?

- a) Sim
- b) Não

11) Realiza limpeza das instalações? (Caso não ir para a questão 13)

- a) Sim
- b) Não

12) Qual a frequência?

- a) Diariamente
- b) Semanalmente
- c) Mensalmente
- d) Anualmente

13) Desinfeta as instalações? (Caso não ir para a questão 15)

- a) Sim
- b) Não

14) De que forma é realizada a desinfecção?

- a) Caldação
- b) Vassoura de fogo
- c) Produtos químicos

15) Utiliza esterqueira? (Caso não ir para questão 17)

- a) Sim
- b) Não

16) Qual o destino das fezes?

- a) Comercialização
- b) Utilização na própria propriedade

17) Existe piquete maternidade?

(Caso não ir para questão 19)

- a) Sim
- b) Não

18) O piquete maternidade é utilizado para abrigo e/ou tratamento de animais doentes?

- a) Sim
- b) Não

19) Existe contaminação de fezes nos alimentos fornecidos aos animais independente da idade?

- a) Sim
- b) Não

20) Qual a taxa anual de reposições dentro do rebanho?

- a) Abaixo de 50 animais
- b) Entre 51 e 100 animais
- c) Entre 101 e 200 animais
- d) Acima de 200 animais



21) Os animais para reposição são provenientes da propriedade?

- a) Sim
- b) Propriedades vizinhas
- c) Feiras ou exposições
- d) Outros Municípios
- e) Outros Estados

22) Qual o destino dos animais comercializados nesta propriedade?

- a) Propriedades vizinhas
- b) Municípios vizinhos
- c) Outros estados
- d) Abate

23) Taxa de mortalidade por ano

- a) Não sabe
- b) Abaixo de 10,0%
- c) Entre 10,1 e 20,0%
- d) Entre 20,1 50,0%
- e) Acima de 50,0%

24) Já foram observados distúrbios reprodutivos nos animais? (Caso não ir para a questão 27)

- a) Sim
- b) Não

25) Quais dos problemas já foram observados?

- a) Repetição de cio
- b) Retenção de placenta
- c) Natimortos
- d) Mumificação fetal

26) Qual a idade dos animais que apresentaram algum tipo de distúrbio reprodutivo?

- a) <1 ano
- b) Entre 1 e 3 anos
- c) > 3 anos

27) Houve casos de aborto? (Caso não pular para questão 30)

- a) Não
- b) Entre 1 a 10 casos
- c) Entre 11 a 20 casos
- d) Acima de 20 casos

28) Em qual período da gestação ocorre os abortos?

- a) 1/3
- b) 2/3
- c) 3/3

29) Qual o destino dos produtos do aborto?

- a) Consumido por outros animais
- b) Queimado
- c) Enterrado
- d) Outros

30) Qual o destino dos restos placentários?

- a) Consumido por outros animais
- b) Queimado
- c) Enterrado
- d) Outros

31) Qual o destino dos animais que apresentam distúrbios reprodutivos?

- a) Abate
- b) Comércio
- c) Tratamento com antibióticos

32) Os animais que são suspeitos da doença ficam junto com outros animais?

- a) Sim
- b) Não

33) Os tratadores que lidam com esses animais doentes lidam com o restante do rebanho?

- a) Sim
- b) Não

34) Número de animais vendidos ao ano?

## **MANEJO REPRODUTIVO**

1) Qual o tipo de manejo reprodutivo do rebanho?

- a) Monta natural
- b) Monta controlada
- c) Inseminação artificial
- d) Transferência de embriões

2) Utiliza animais de outras propriedades para reprodução?

- a) Sim
- b) Não

3) Empresta reprodutores para outras propriedades?

- a) Sim
- b) Não

4) Qual a época da parição/reprodução?

- a) O ano todo
- b) Controlada

5) Adquiriu fêmeas reprodutoras de reposição nos últimos cinco anos?

- a) Sim
- b) Não

6) Adquiriu machos reprodutores de reposição nos últimos cinco anos?

- a) Sim
- b) Não

7) As crias são alimentadas com colostro?

- a) Sim
- b) Não

8) O colostro sofre algum tratamento térmico antes de ser fornecido a cria?

- a) Não
- b) Congelamento
- c) Aquecimento térmico
- d) Refrigeração

***DADOS REFERENTES À  
AUSÊNCIA OU PRESENÇA DE  
FELINOS E CANINOS NA  
PROPRIEDADE***

1) Quantos gatos domésticos existem na propriedade ? \_\_\_\_\_

2) Qual a idade dos animais?

3) Há circulação de gatos das propriedades vizinhas?

- a) Sim
- b) Não

4) Onde os animais circulam?

- a) Área de confinamento
- b) Piquete dos animais

5) Há circulação de animais silvestres?

- a) Sim
- b) Não
- c) Qual

6) De que os gatos se alimentam?

- a) Ração
- b) Caça
- c) Sobra de alimentos
- d) Vísceras de animais abatidos na propriedade

7) Os gatos têm acesso água oferecida aos animais

- a) Sim
- b) Não

8) Na propriedade existe alguma instalação utilizada para estocar alimentos destinados à suplementação dos animais?

- a) Sim
- b) Não

9) Gatos têm acesso a estas instalações?

- a) Sim
- b) Não

10) Já se observou gatos se alimentando de restos placentários?

- a) Sim
- b) Não

## ANEXOS

### Normas das revistas (Instruções aos autores)

#### Artigo 1 - Soroprevalência e fatores de risco associados à infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no Estado de Alagoas

#### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Objetivo e política editorial](#)
- [Preparação de originais](#)

#### Objetivo e política editorial

A Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical destina-se à publicação de trabalhos científicos relacionados às doenças infecciosas e parasitárias, medicina preventiva, saúde pública e assuntos correlatos.

A revista tem periodicidade bimestral e aceitará trabalhos de pesquisadores brasileiros ou estrangeiros desde que obedeçam às normas e que sejam aprovados pelos relatores indicados pelos Editores.

1. Além de Artigos, a revista publica Comunicações para a divulgação de resultados de ensaios terapêuticos, notas prévias, relatórios técnicos, relatos de casos, cartas ao editor, fatos históricos, resenhas bibliográficas e resumos de teses. Artigos de revisão e editoriais serão publicados por solicitação do [Corpo Editorial](#).

2. Os trabalhos devem ser originais e inéditos, digitados em espaço duplo, deixando margem de 3 cm à esquerda e remetidos em três vias ao endereço abaixo, sendo uma a original. Após revisão, pede-se que os trabalhos sejam enviados em disquete, devidamente acompanhados de uma cópia impressa da versão revisada.

#### Preparação de originais

3. Normas para enviar trabalhos, após revisão, em meio eletrônico; obedecer os seguintes requisitos:

a) podem ser utilizados disquetes MS-DOS compatíveis nos formatos 3 1/2" ou 5 1/4". Disquetes de Macintosh no formato 3 1/2" também serão aceitos. Elimine dos disquetes todos os arquivos não pertinentes ao artigo enviado. Escreva na etiqueta do disquete: título do artigo, nome do autor, nome do arquivo, editor de texto utilizado e nome dos arquivos acessórios (folhas de estilos, gráficos, tabelas etc);

b) envie artigos compatíveis com os seguintes processadores de texto: Word para Windows (versão 6.0 ou anterior), Word para Mac (versão 6.0 ou anterior), outros formatos podem ser aceitos mediante consulta

prévia. Nunca envie artigos em formato ASCII (só texto/"text only");

c) ao redigir o texto, o comando de retorno de linha ("Enter") deve ser utilizado exclusivamente no final dos parágrafos. Não adicione espaços extras ou "tabs" ao texto para obter recuo da primeira linha ou centralização de títulos na página. Tampouco retornos ("enters") adicionais para espaçar os parágrafos. Para obter esses efeitos, utilize apenas os comandos de formatação de parágrafo, disponíveis em todos os editores de texto acima;

d) podem ser incluídas tabelas, desde que montadas no próprio editor de texto. Observações e notas de rodapé devem ser, preferencialmente, colocadas após o final do artigo, devidamente numeradas e referenciadas;

e) ilustrações, tabelas e gráficos produzidos em outros programas e "importados" para inclusão no texto devem ser enviados em arquivos anexos, em formatos universais de fácil compatibilidade (TIFF, BMP, PICT, GIF etc). Evite formatos não-padronizados (EPS, WMF etc) e arquivos que só podem ser abertos por programas específicos. De qualquer forma, envie sempre uma cópia bem impressa do gráfico, tabela ou ilustração para eventual reprodução.

4. Os trabalhos devem ser redigidos preferencialmente em português, embora sejam também aceitos trabalhos em inglês e espanhol. A linguagem deve ser clara e precisa, e o texto conciso normalmente não ultrapassando 12 páginas digitadas para Artigos e 6 para Comunicações.

5. A seguinte seqüência deve ser observada:

a) título original e traduzido e nome dos autores em letras minúsculas. No rodapé, instituição onde foi realizado o trabalho, filiação dos autores, quando for o caso, órgão financiador e o endereço completo para correspondência, inclusive telefone, fax e e-mail;

b) resumo: máximo de 150 palavras para os artigos e 50 para as comunicações e relatos de casos. Deve ser informativo e não indicativo, apresentando o objetivo do trabalho, como foi realizado, os resultados alcançados e a conclusão. Não usar abreviaturas ou citações bibliográficas. Citar 4 ou 5 palavras-chave, que expressem com precisão o conteúdo do trabalho;

c) *abstract*: inserido logo após o resumo, deve ser a tradução fiel do mesmo pelas key-words;

d) introdução: clara, objetiva, contendo informações que justifiquem o trabalho, restringindo as citações ao necessário;

e) material e métodos: descrição concisa, sem omitir o essencial para a compreensão e reprodução do trabalho. Métodos e técnicas já estabelecidos devem ser referidos por citação;

f) resultados: sempre que necessário devem ser acompanhados por tabelas, figuras ou outras ilustrações, auto-explicativas. Texto e

documentação devem ser complementares. Quando aplicáveis, os dados deverão ser submetidos à análise estatística. O conteúdo deve ser informativo, não interpretativo;

g) discussão: limitar aos resultados obtidos e conter somente as referências necessárias. O conteúdo deve ser interpretativo e as hipóteses e especulações formuladas com base nos achados;

h) agradecimentos: limitados ao indispensável;

i) referências bibliográficas: digitadas em minúsculas, sem ponto entre as abreviaturas, em espaço duplo, numeradas e organizadas em ordem alfabética pelo último sobrenome do autor; citar todos os autores de cada referência. Quando houver mais de uma citação do mesmo autor, seguir a ordem cronológica. As citações devem ser referidas no texto pelos respectivos números, acima da palavra correspondente, sem vírgula e sem parênteses; na lista de referências, deve seguir o seguinte estilo e pontuação:

Artigos em periódicos (os títulos dos periódicos devem aparecer por extenso):

Coura JR, Conceição MJ. Estudo comparativo dos métodos de Lutz, Kato e Simões Baarbosa no diagnóstico da esquistossomose mansoni. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 8:153-158, 1974.

Livros:

Chandra RK, Newberne PM. Nutrition, immunity and infection: mechanisms of interactions. Plenum, New York, 1977.

Capítulos de livros:

Fulton JD. Diagnosis of protozoal diseases. In: Gell PGH, Coombs RRA (ed) Clinical aspects of immunology, 2nd edition, Blackwell, Oxford, p.133-136, 1968.

Resumos de congressos:

Daher RH, Almeida Netto JC, Pereira LIA. Disfunção hepática na malária grave. Estudo de 161 casos. In: Resumos do XXXI Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, Brasília p.16, 1995 .

Teses:

Tavares W. Contaminação do solo do Estado do Rio de Janeiro pelo Clostridium tetani. Contribuição ao conhecimento da distribuição natural do bacilo tetânico. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 1975.

Somente deverão ser citados os trabalhos publicados. Dados não publicados ou comunicações pessoais devem ser referidos no texto da seguinte forma: (AB Figueiredo: comunicação pessoal, 1980) e (CD Dias,

EF Oliveira: dados não publicados).

6. Tabelas: numeradas em algarismos arábicos e dotadas de título descritivo conciso. Manter seu número ao mínimo necessário e lembrar que tabelas muito grandes são difíceis de serem lidas. Devem ser digitadas em espaço duplo em folhas separadas, sem linhas verticais e as unidades referidas no título de cada coluna. Todos os dados das tabelas, inclusive o título, devem ser em minúsculas, exceto as siglas.

7. Ilustrações: de boa qualidade e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos. Além das fotografias, os gráficos, quadros etc. devem ser referidos no texto como Figuras. Anotar no verso com lápis o número da figura e o nome do autor e trabalho. Listar as legendas numeradas com os respectivos símbolos e convenções em folha separada e em espaço duplo. O número de ilustrações deve ser restrito ao mínimo necessário.

8. Comitê de ética: no trabalho de pesquisa envolvendo seres humanos, deverá constar o nome do Comitê de Ética que o aprovou.

9. Permissão dos autores: anexar carta com o ciente de todos os autores concordando com a publicação.

[\[Home\]](#) [\[Sobre a revista\]](#) [\[Corpo editorial\]](#) [\[Assinaturas\]](#)

---

© 2009 SBMT

Praça Thomaz Ulhôa, 706  
Caixa Postal 118  
38001-970 Uberaba MG Brasil  
Tel.: +55 34 3318-5287  
Fax: +55 34 3318-5279



[rsbmt\\_fmtm@mednet.com.br](mailto:rsbmt_fmtm@mednet.com.br)

## Artigo 2 - Prevalência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em caprinos no estado de Alagoas, Brasil

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Objetivos e política editorial](#)
- [Formato e estilo](#)

#### Objetivos e política editorial

As Memórias do Instituto Oswaldo Cruz são uma revista multidisciplinar que publica pesquisas originais relativas aos campos da medicina tropical (incluindo patologia, epidemiologia de campo e estudos clínicos), parasitologia médica e veterinária (protozoologia, helmintologia, entomologia e malacologia) e microbiologia médica (virologia, bacteriologia e micologia). A revista aceita, especialmente, pesquisas básicas e aplicadas em bioquímica, imunologia, biologia molecular e celular, fisiologia, farmacologia e genética relacionada a essas áreas. Comunicações breves são também consideradas. Artigos de revisão só quando solicitados. A revista publica oito números regulares, constituinto um por ano. Ocasionalmente, trabalhos apresentados em simpósios ou congressos são publicados como suplementos.

Os artigos apresentados devem ser escritos preferencialmente em inglês. Quando neste idioma, para não causar atrasos na publicação sugerimos que sejam checados por alguém que tenha o inglês como primeira língua e que, preferencialmente, seja um cientista da área.

A submissão de um manuscrito às Memórias requer que este não tenha sido publicado anteriormente (exceto na forma de resumo) e que não esteja sendo considerado para publicação por outra revista. A veracidade das informações e das citações bibliográficas é de responsabilidade exclusiva dos autores.

Os manuscritos serão analisados por pelo menos dois pareceristas; a aprovação dos trabalhos será baseada no conteúdo científico e na apresentação.

Somente serão aceitas submissões eletrônicas dos artigos, no seguinte endereço:  
<http://submission.scielo.br/index.php/mioc/login>.

Por meio desse serviço você pode submeter o artigo e acompanhar o status do mesmo durante todo o processo editorial. Garantindo rapidez e segurança na submissão

do seu manuscrito e agilizando o processo de avaliação.

O manuscrito deverá ser preparado de acordo com as [Orientações aos Autores](#).

Ao encaminhar um manuscrito para a revista, os autores devem estar cientes de que, se aprovado para publicação, o copyright do artigo, incluindo os direitos de reprodução em todas as mídias e formatos, deverá ser concedido exclusivamente para as Memórias. A revista não recusará as solicitações legítimas dos autores para reproduzir seus trabalhos.

Para maiores informações sobre o formato e o estilo da revista, favor consultar um número recente da Revista ou entrar em contato com a Editoria Científica pelos telefones (+55-21-2598.4335/2561-1442), fax (+55-21-2280-5048), ou e-mail ([memorias@fiocruz.br](mailto:memorias@fiocruz.br) / [memorias@ioc.fiocruz.br](mailto:memorias@ioc.fiocruz.br)).

## Formato e estilo

O manuscrito (incluindo tabelas e referências) deve ser preparado em um software para edição de textos, em espaço duplo, fonte 12, paginado. As margens devem ser de pelo menos 3 cm. As figuras deverão vir na extensão tiff, com resolução mínima de 300 dpi. Tabelas e figuras deverão vir em documentos separados.

Deve ser organizado de acordo com a seguinte ordem:

Título resumido: com até 40 caracteres (letras e espaços)

Título: com até 250 caracteres

Autores: sem títulos ou graduações

Afiliação institucional: endereço completo somente do autor correspondente

Resumo: com até 200 palavras (100 palavras no caso de comunicações breves). Deve enfatizar novos e importantes aspectos do estudo ou observações.

Palavras-chave: devem ser fornecidos de 3 a 6 termos, de acordo com a lista Medical Subject Headings (Mesh) do Index Medicus.

Notas de rodapé: indicando a fonte de financiamento e mudança de endereço

Introdução: deve determinar o propósito do estudo, oferecer um breve resumo (e não uma revisão de literatura) dos trabalhos anteriores relevantes, e especificar quais novos avanços foram alcançados através



da pesquisa. A introdução não deve incluir dados ou conclusões do trabalho em referência.

**Materiais e Métodos:** deve oferecer, de forma breve e clara, informações suficientes para permitir que o estudo seja repetido por outros pesquisadores. Técnicas padronizadas bastam ser referenciadas.

**Ética:** ao descrever experimentos relacionados a temas humanos, indicar se os procedimentos seguidos estiveram de acordo com os padrões éticos do comitê responsável por experimentos humanos (institucional ou regional) e de acordo com a Declaração de Helsinki de 1975, revisada em 1983. Ao relatar experimentos em animais, indicar se diretrizes de conselhos de pesquisa institucionais ou nacionais, ou qualquer lei nacional relativa aos cuidados e ao uso de animais de laboratório foram seguidas.

**Resultados:** devem oferecer uma descrição concisa das novas informações descobertas, com o mínimo julgamento pessoal. Não repetir no texto todos os dados contidos em tabelas e ilustrações.

**Discussão:** deve limitar-se ao significado de novas informações e relacionar as novas descobertas ao conhecimento existente. Somente as citações indispensáveis devem ser incluídas.

**Agradecimentos:** devem ser breves e concisos e se restringir ao absolutamente necessário.

**Referências:** devem ser precisas. Somente as citações que aparecem no texto devem ser referenciadas. Trabalhos não publicados, a não ser os já aceitos para publicação, não devem ser citados. Trabalhos aceitos para publicação devem ser citados como "in press"; nesse caso, uma carta de aceitação da revista deverá ser fornecida. Dados não publicados devem ser citados somente no texto como "unpublished observations"; nesse caso, uma carta com a permissão do autor deve ser fornecida. As referências ao final do manuscrito devem ser organizadas em ordem alfabética de acordo com o sobrenome do primeiro autor.

Os títulos de revistas devem ser abreviados de acordo com o estilo usado no Index Medicus. Consultar:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=journals&TabCmd=Limits>.

- No texto, usar o sobrenome do autor e a data:  
Lutz (1910) ou (Lutz 1910).

Com dois autores, a forma é:  
(Lutz & Neiva 1912) ou Lutz and Neiva (1912).

Quando há mais que dois autores, somente o primeiro é mencionado:  
Lutz et al. (1910) ou (Lutz et al. 1910).

- Nas referências, usar os seguintes estilos:  
Artigo de revista  
Chagas C, Villela E 1922. Forma cardíaca da tripanosomiase americana.

Mem Inst Oswaldo Cruz 14: 15-61.

Livro ou Tese

Forattini OP 1973. Entomologia Médica. Psychodidae, Phlebotominae, Leishmaniose, Bartonelose, Vol. IV, Edgard Blucher, São Paulo, 658 pp.

Morel CM 1983. Genes and Antigens of Parasites. A Laboratory Manual, 2nd ed., Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, xxii + 580 pp.

Mello-Silva CC 2005. Controle alternativo e alterações fisiológicas em *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), hospedeiro intermediário de *Schistosoma mansoni* Sambom, 1907 pela ação do látex de *Euphorbia splendens* var. *hislopii* N.E.B (Euphorbiaceae), PhD Thesis, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 85 pp.

Capítulo de livro

Cruz OG 1911. The prophylaxis of malaria in central and southern Brasil. In R Ross, The Prevention of Malaria, John Murray, London, p. 390-398.

Artigo de revista na Internet

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [serial on the Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12]; 102(6): [about 3 p.]. Available from:

<http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>

Monografia na Internet

Foley KM, Gelband H, editors. Improving palliative care for cancer [monograph on the Internet]. Washington: National Academy Press; 2001 [cited 2002 Jul 9]. Available from:

<http://www.nap.edu/books/0309074029/html/>.

Homepage/Web site

Cancer-Pain.org [homepage on the Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [updated 2002 May 16; cited 2002 Jul 9]. Available from: <http://www.cancer-pain.org/>.

Parte de uma homepage/Web site

American Medical Association [homepage on the Internet]. Chicago: The Association; c1995-2002 [updated 2001 Aug 23; cited 2002 Aug 12].

AMA Office of Group Practice Liaison; [about 2 screens]. Available from:

<http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/1736.html>

## BASE DE DADOS NA INTERNET

Acesso aberto:

Who's Certified [database on the Internet]. Evanston (IL): The American Board of Medical Specialists. c2000 - [cited 2001 Mar 8].

Available from: <http://www.abms.org/newsearch.asp>

Acesso fechado:

Jablonski S. Online Multiple Congenital Anomaly/Mental Retardation (MCA/MR) Syndromes [database on the Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US). c1999 [updated 2001 Nov 20; cited 2002 Aug 12]. Available from:

[http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrome\\_title.html](http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrome_title.html)

Parte de uma base de dados na Internet  
MeSH Browser [database on the Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2002 - [cited 2003 Jun 10]. Meta-analysis; unique ID: D015201; [about 3 p.]. Available from:  
<http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html> Files updated weekly.  
Updated June 15, 2005

- Ilustrações: figuras e tabelas devem ser compreensíveis sem a necessidade de referência ao texto.

- Figuras: as fotografias devem ser bem nítidas, com alto contraste, ampliadas em preto e branco em papel brilhante, se apresentadas lâminas, as figuras devem ser numeradas consecutivamente em algarismos arábicos. As escalas devem ser indicadas por uma linha ou barra na figura, e referenciadas, se necessário, na legenda (por exemplo, bar = 1 mm etc.). Lâminas e gráficos devem ajustar-se tanto em uma coluna (8 cm) ou na largura completa (16.5 cm) da página, e devem ser menores que a página para permitir a inclusão da legenda. As letras e números nas figuras devem ter tamanho legível após a redução ou a impressão. Ilustrações coloridas somente podem ser aceitas se os autores assumirem os custos. Por outro lado, uma fotografia colorida ilustra a capa de cada fascículo de Memórias, e os autores são convidados a submeter para consideração da revista ilustrações com legendas de seus manuscritos que poderão vir a ilustrar a capa.

- Tabelas: devem complementar, e não duplicar, o texto. Elas devem ser numeradas em algarismos romanos. Um título breve e descritivo deve constar no alto de cada tabela, com quaisquer explicações ou notas de rodapé (identificadas com letras a, b, c etc.) colocadas abaixo.

- Comunicações breves: devem ser breves e diretas. Seu objetivo é comunicar com rapidez resultados ou técnicas particulares. As comunicações não devem ocupar mais do que três páginas impressas, incluindo figuras e/ou tabelas. Não devem conter referências em excesso. As referências devem ser citadas no final do texto, usando o mesmo formato para artigos originais. Um resumo breve e três palavras-chave devem ser apresentados.

- Formato alternativo: Os manuscritos podem ser submetidos seguindo os "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" produzidos pelo International Committee of Medical Journal Editors, também conhecidos como Vancouver Style. Nesse caso, os autores devem seguir as diretrizes da quinta edição (Annals of Internal Medicine 1997; 126: 36-47, ou no website <http://www.acponline.org/journals/resource/unifreqr/htm>), sendo responsáveis por modificar o manuscrito onde diferir das instruções aqui apresentadas, se o manuscrito for aceito para publicação. Os autores também deverão seguir os Uniform Requirements para quaisquer outras diretrizes omitidas nestas instruções.

Uma vez que um trabalho seja aceito para publicação, os autores devem enviar:

- uma declaração de affidavit fornecida pela produção editorial da revista, assinada por todos os autores. Autores de diferentes países ou instituições podem assinar em diferentes folhas que contenham a mesma declaração.
- uma declaração de copyright fornecida pela produção editorial da revista, assinada pelo autor responsável pela correspondência.
- Taxas: a revista não cobra taxas para publicação.
- Provas: serão enviadas provas tipográficas aos autores para a correção de erros de impressão. As provas devem retornar para a Produção Editorial na data estipulada. Outras mudanças no manuscrito original não serão aceitas nesta fase.

[\[Home\]](#) [\[Sobre a revista\]](#) [\[Corpo editorial\]](#) [\[Assinaturas\]](#)

---

© 1997-2009 Fundação Oswaldo Cruz

Av. Brasil, 4365  
21040-900 Rio de Janeiro RJ Brazil  
Tel.: +55 21 2562-1222  
Fax: +55 21 2562-1220



[memorias@fiocruz.br](mailto:memorias@fiocruz.br)

### **Artigo 3 - Anticorpos anti- *Chlamydophila abortus* em caprinos no Estado de Alagoas, Brasil**

#### **INSTRUÇÕES AOS AUTORES**

##### **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** (*Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences*)

#### **Política Editorial**

O periódico *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science)*, ISSN 0102-0935 (impresso) e 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de trabalhos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal e áreas afins.

Os trabalhos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os trabalhos cujos textos necessitarem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva à Revista.

**Reprodução de artigos publicados:** A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é permitido o uso comercial dos resultados.

A submissão dos trabalhos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <[www.abmvz.org.br](http://www.abmvz.org.br)>.

#### **Tipos de artigos aceitos para publicação**

**Artigo científico.** É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa. Seções do texto: Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão e Conclusões. O número total de páginas não deve exceder a 15.

**Relato de caso.** Contempla principalmente as áreas médicas, em que o resultado é anterior ao interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada. Seções do texto: Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes). O número total de páginas não deve exceder a 10.

**Comunicação.** É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental, dignos de publicação, embora insuficientes ou inconsistentes para constituírem um artigo científico. Levantamentos de dados (ocorrência, diagnósticos, etc.) também se enquadram aqui. Deve ser compacto, com no máximo seis páginas impressas, sem distinção das seções do texto especificadas para “Artigo científico”, embora seguindo aquela ordem. Quando a comunicação for redigida em português deve conter um “Abstract” e quando redigida em inglês deve conter um “Resumo”.

## **Preparação dos manuscritos para publicação**

Os trabalhos devem ser redigidos em português ou inglês, na forma impessoal. Para ortografia em inglês recomenda-se o *Webster's Third New International Dictionary*. Para ortografia em português adota-se o *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, da Academia Brasileira de Letras. Os trabalhos submetidos em inglês deverão conter resumo em português e vice-versa.

Os trabalhos e ilustrações deverão ser apresentados em Microsoft Word, folha no formato A4, fonte Times New Roman tamanho 12, espaço entre linhas 1,5, margens de 3cm, com páginas e linhas numeradas (numeração contínua).

## **Seções de um trabalho**

**Título.** Em português e em inglês. Deve ser o resumo do resumo e não ultrapassar 100 dígitos.

**Autores.** Os nomes dos autores virão abaixo do título, com identificação da instituição a que pertencem. Deve estar indicado o autor para correspondência com endereço completo, telefone, fax e e-mail.

**Resumo e Abstract.** Devem conter no máximo 200 palavras em um só parágrafo. Não repetir o título. Cada frase é uma informação. Atenção especial às conclusões.

**Palavras-chave e Keywords.** No máximo cinco.

**Introdução.** Explanação concisa, na qual são estabelecidos brevemente o problema, sua pertinência, relevância e os objetivos do trabalho.

**Material e Métodos.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já publicados. Não usar subtítulos.

Nos trabalhos que envolvam animais ou organismos geneticamente modificados deverá constar o número do protocolo de aprovação do Comitê de Bioética e/ou de Biossegurança.

**Resultados.** Apresentar clara e objetivamente os principais resultados encontrados.

**Discussão.** Discutir somente os resultados obtidos no trabalho.

Obs.: As seções Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto.

**Conclusões.** As conclusões devem estar apoiadas nos dados da pesquisa executada.

**Ilustrações.** São tabelas e figuras. Toda ilustração que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da legenda, dados sobre a fonte (autor, data) e a correspondente referência deve figurar na lista bibliográfica final.

**Tabela.** Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar linhas horizontais na separação do cabeçalho e no final da tabela. A legenda recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismo arábico e é referida no texto como Tab., mesmo quando se referir a várias tabelas.

**Figura.** Qualquer ilustração constituída ou que apresente linhas e pontos: desenho, fotografia, gráfico, fluxograma, esquema etc. As legendas recebem inicialmente a palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e é referida no texto como Fig., mesmo se referir a mais de uma figura. As figuras devem ser enviadas em arquivo separado, extensão.jpg.

**Agradecimentos.** Devem ser concisamente expressados.

**Referências bibliográficas.** As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética.

### **Citações bibliográficas**

Citações no texto deverão ser feitas de acordo com ABNT/NBR 10520 de 2002. A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção na sequência do texto, conforme exemplos:

- autoria única: (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário... (1987/88)
- dois autores: (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974)
- mais de dois autores: (Ferguson et al., 1979) ou Ferguson et al. (1979)
- mais de um trabalho citado: Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson et al. (1979) ou (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson et al., 1979), sempre em ordem cronológica ascendente e alfabética de autores para trabalhos do mesmo ano.

*Citação de citação.* Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o sobrenome do autor e ano do documento consultado. Na listagem de referência, deve-se incluir apenas a fonte consultada.

*Comunicação pessoal.* Não fazem parte da lista de referências. Na citação coloca-se o sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é vinculado.

### **Referências bibliográficas**

São adotadas as normas ABNT/NBR-6023 de 2002, simplificadas conforme exemplos:

#### **Periódicos**

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

### **Publicação avulsa**

DUNNE, H.W. (Ed). *Enfermedades del cerdo*. México: UTEHA, 1967. 981p.

LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

MORRIL, C.C. Infecciones por clostridios. In: DUNNE, H.W. (Ed). *Enfermedades del cerdo*. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

NUTRIENT requirements of swine. 6.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1968. 69p.

SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em bovinos de corte*. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

### **Documentos eletrônicos**

QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critical6.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. *Miami Herald*, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerld-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

### **Taxas de publicação**

**Taxa de submissão.** A taxa de submissão de R\$30,00 deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal. Somente trabalhos com taxa de submissão serão avaliados.

**Taxa de publicação.** A taxa de publicação de R\$55,00, por página impressa, será cobrada do autor indicado para correspondência, por ocasião da prova final do artigo. Se houver necessidade de impressão em cores, as despesas correrão por conta dos autores. A taxa de publicação deverá ser paga por meio de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal.