

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
MESTRADO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**AVALIAÇÃO SOROEPIDEMIOLÓGICA DE ANTICORPOS ANTI - *Toxoplasma gondii* EM REBANHOS CAPRINOS E OVINOS NA ILHA DE SÃO LUÍS - MA**

Vívian Magalhães Brandão

São Luís - MA  
2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

VÍVIAN MAGALHÃES BRANDÃO

**AVALIAÇÃO SOROEPIDEMIOLÓGICA DE ANTICORPOS ANTI - *Toxoplasma gondii* EM REBANHOS CAPRINOS E OVINOS NA ILHA DE SÃO LUÍS - MA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias.

**Área:** Sanidade Animal

**Orientador:** Profa. Dra. Maria Inez Santos Silva

São Luís  
2009

Brandão, Vívian Magalhães

Avaliação soropidemiológica de anticorpos anti -  
*Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos e ovinos da ilha de  
São Luis - MA Vivian Magalhães Brandão - São Luis, 2009.

79f.

Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciências Veterinárias,  
Universidade Estadual do Maranhão, 2009.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Inez Santos Silva

1. Prevalência 2. fatores de risco 3. toxoplasmose  
4. RIFI 5. pequenos ruminantes I.Titulo

CDU: 636.3: 614.4 (812.1)

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada em ....../.../.... pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vânia Lúcia de Assis Santana

1<sup>o</sup> Membro

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Alcina Vieira de Carvalho Neta

2<sup>o</sup> Membro

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Inez Santos Silva

Orientadora

Aos meus pais, Mirian e João e ao meu amor Tom dos Santos.  
Amo vocês!

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que ilumina meu caminho, me dá a vitalidade, a saúde e a disposição para alcançar todos os meus objetivos e pela valiosíssima oportunidade de ter chegado até aqui.

À minha família por todo o apoio dado, ao longo da minha vida e em especial nesse momento.

Ao meu amor Tom dos Santos, que conheço há tão pouco tempo, mas que já faz parte da minha vida de uma forma tão intensa a ponto de se tornar meu esposo e amigo acima de tudo, e que com sua presença, apoio e comentários me ajudou na conclusão deste trabalho. E ainda por me fazer crer em minha capacidade e minha competência.

À minha irmãzinha Virginia, pelas palavras de incentivo e pelo companheirismo.

À minha linda sobrinha Valeska, pela atenção nas horas de ensaio da apresentação sobre o “tal” *Toxoplasma gondii*.

À minha digníssima amiga e orientadora Profa Dra Maria Inez Santos Silva, pela confiança que tanto depositou em mim, pela amizade e principalmente pelos ensinamentos desde a Monografia.

Às professoras Dra Alana Lislea de Sousa e Dra Ana Lucia Abreu Silva pela oportunidade de ter participado do PROCAD.

Em especial ao meu amigo Iran Alves, pela harmoniosa convivência durante a graduação, no mestrado e em momentos importantes da minha vida (casamento). Sem esquecer as coletas, cansativas, porém divertidíssimas!

Às minhas amiguinhas Solange, Daniela, “Pepê”, Carol Ericeira, Sâmia, Júlia, Isabel e Carol “secretária”, e meus amiguxos Xicote e Érico pelo auxílio nos horas de dúvidas e dificuldades, pela amizade sincera e apoio em todos os momentos! Obrigada Francisco pela ajuda no Laboratório de Doenças Parasitárias na USP,

durante os testes sorológicos, que por vezes até às 21 horas, quando ainda tínhamos que enfrentar aquele frio na volta para casa.

Aos meus amigos de turma do curso de Mestrado pelo convívio em harmonia, pelas experiências trocadas.

Ao Prof Dr Rudson Oliveira pelo auxílio na estatística e pelos “bate papos” sobre a Toxoplasmose.

Ao Prof Dr Ricardo Telles pela ajuda no contato proprietários de caprinos.

Aos proprietários de caprinos e ovinos que gentilmente cederam seus animais, sem eles o trabalho seria impossível.

À AGED pelo fornecimento da relação de proprietários de caprinos e ovinos da ilha de São Luís-MA.

À professora Dr<sup>a</sup> Solange Gennari pelo estágio no Laboratório de Doenças Parasitárias do VSP/USP e à Dr<sup>a</sup> Hilda Pena (técnica do laboratório) e ao querido Renatinho pelos ensinamentos e pelo carinho durante o estágio.

À professora Dr<sup>a</sup> Rosângela Zacarias pelo socorro nas horas de dúvida em relação aos “kits” e também durante o curso de Técnicas moleculares e sorológicas no diagnóstico de doenças parasitárias.

Aos funcionários do curso de Medicina Veterinária, em especial a Patrícia pelas informações e auxílio.

À Capes e FAPEMA pela bolsa de apoio que viabilizou a realização desta pesquisa!

E à Universidade Estadual do Maranhão por contribuir em mais uma etapa da minha formação profissional.



BRANDÃO, V. M. **Avaliação soropidemiológica de anticorpos anti - *Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos e ovinos na ilha de São Luís - MA** [Seroepidemiological evaluation of anti-*Toxoplasma gondii* in goats and sheep herds on the island of Sao Luis - MA] . 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2009.

## RESUMO

A Toxoplasmose é uma doença de grande relevância na produção animal, por ser causa de abortamentos e doença congênita em várias espécies, principalmente em pequenos ruminantes. A pesquisa objetivou avaliar a soropidemiologia de anticorpos anti - *T. gondii* em rebanhos caprinos e ovinos, na ilha de São Luís - MA, verificando-se as possíveis diferenças da frequência entre sexo, faixa etária e grupos raciais das espécies estudadas, identificando-se os possíveis fatores de risco associados à infecção por *T. gondii*. Amostras séricas de 197 caprinos e 161 de ovinos foram colhidas em três municípios da ilha de São Luís - MA (São Luís, Paço do Lumiar e São José de Ribamar), testadas pela Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) para *T. gondii*, utilizando-se ponto de corte 1:64. Para a espécie caprina estimou-se uma prevalência de 35,53% (70/197) [95% IC=28,90% - 42,60%], com frequências de 46,59%, 24,67% e 31,25% para São Luís, São José de Ribamar e Paço do Lumiar, respectivamente. Para a espécie ovina a prevalência foi de 23,00% [95% IC=17,90% - 30,60%], com frequências de 35,29%, 10,91% e 26,39% para São Luís, São José de Ribamar e Paço do Lumiar, respectivamente. Para ambas as espécies, São Luís foi o município que apresentou maior frequência, verificando-se associação significativa. Em relação às 14 propriedades amostradas de caprinos, 13 (92,90%) apresentaram amostras reagentes. Em relação às de ovinos, verificou-se que das nove propriedades amostradas, oito (88,90%) apresentaram reagentes. Os fatores associados com a infecção em caprinos foram: faixa etária e grupo racial, assim como tipo de piso do aprisco, fonte de água, tipo de bebedouro, tipo de exploração, manejo sanitário e distúrbios reprodutivos. As variáveis como fonte de água na propriedade, tipo de bebedouro e distúrbios reprodutivos foram associadas à infecção em ovinos.

Palavras-Chave: Prevalência, fatores de risco, toxoplasmose, RIFI, pequenos ruminantes.

BRANDÃO, V.M. **Seroepidemiological evaluation of anti -*Toxoplasma gondii* in goats and sheep herds on the island of Sao Luis - MA.** [Avaliação soropidemiológica de anticorpos anti -*Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos e ovinos na ilha de São Luís – MA] . 2009. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2009.

## **ABSTRACT**

Toxoplasmosis is a great relevance disease in a food animals, as cause of miscarriage and congenital disease in several species, especially in small ruminants. This research objective was to verify the prevalence of anti - *T. gondii* in goats and sheep herds on the island of São Luís - MA, checking possible frequency differences between sex, age and racial groups, identifying the possible associated risk factors with infection by *T. gondii*. Serum samples from 197 goats and 161 sheep were collected in three counties on the island of São Luís - MA (São Luís, Paço do Lumiar and São José de Ribamar), tested with reaction of Indirect Immunofluorescence (IFI) for *T. gondii*, and an agglutination titre at a 1 : 64 dilution was considered as a cut-off level for *T. gondii* antibodies For goats it was estimated a prevalence of 35.53% (70/197) [95% CI = 28.90% - 42.60%], with frequencies of 46.59%, 24.67% and 31, 25% for São Luís, São José de Ribamar and Paço do Lumiar respectively. For sheep the prevalence was 23.00% [95% CI = 17.90% - 30.60%], with frequencies of 35.29%, 10.91% and 26.39% for São Luis, São José de Ribamar and Paço do Lumiar, respectively. For both species, the city of São Luís was the higher frequency, showing a statistically significant difference. For the 14 properties sampled goats, 13 (92.90%) samples showed reagents. For sheep, the nine sampled farms, eight (88.90%) were reactive. Factors associated with goats infection were: age and racial group, fold floor type, water source, type of drinker, exploration type, management health and reproductive disorders. The variables like water source, type of drinker and reproductive disorders have been associated with infection in sheep.

Key Words: Prevalence, risk factors, toxoplasmosis, IFAT, small ruminants.

## SUMÁRIO

	Página
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	13
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	15
2.1 Ovinocaprinocultura no Brasil e no mundo.....	15
2.2 Biologia, patogenia e transmissão .....	16
2.3 Diagnóstico.....	22
2.3.1 Clínico.....	22
2.3.2 Direto.....	22
2.3.3 Indireto.....	23
2.4 Toxoplasmose em pequenos ruminantes .....	24
2.4.1 Toxoplasmose em caprinos.....	25
2.4.2 Toxoplasmose em ovinos.....	29
2.5 Importância para a saúde pública.....	33
<b>3. MATERIAIS E MÉTODO.....</b>	37
3.1 Caracterização da área de estudo.....	37
3.2 Amostragem.....	38
3.3 Questionário .....	38
3.4 Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI).....	39
3.5 Análise estatística.....	40
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	41
4.1 Caprinos.....	41
4.2 Ovinos.....	53
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	65
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	66
<b>APÊNDICES.....</b>	78

## LISTA DE TABELAS

	Página
<b>TABELA 1:</b> Soroprevalência da infecção por <i>Toxoplasma gondii</i> em rebanhos caprinos em vários países, 1990-2007.	26
<b>TABELA 2:</b> Soroprevalência da infecção por <i>T. gondii</i> em vários estados do Brasil por diferentes métodos de diagnóstico em rebanhos caprinos, Brasil, 1978-2003.	27
<b>TABELA 3:</b> Soroprevalência da infecção por <i>T. gondii</i> por diferentes métodos de diagnóstico em rebanhos ovinos em vários países, 2000-2008.	31
<b>TABELA 4:</b> Frequência de anticorpos anti - <i>T. gondii</i> em soros caprinos da ilha de São Luís-MA.	42
<b>TABELA 5:</b> Distribuição dos títulos de anticorpos anti- <i>T. gondii</i> em soros caprinos da ilha de São Luís-MA.	44
<b>TABELA 6:</b> Distribuição da frequência das variáveis sexo, faixa etária e grupo racial em rebanhos caprinos da ilha de São Luís - MA.	45
<b>TABELA 7:</b> Distribuição da frequência das variáveis instalações, tipo de exploração e sistema de criação em rebanhos caprinos da ilha de São Luís - MA.	48
<b>TABELA 8:</b> Distribuição da frequência das variáveis manejo alimentar sanitário e distúrbios reprodutivos em rebanhos caprinos da ilha de São Luís - MA.	51
<b>TABELA 9:</b> Frequência de anticorpos anti - <i>T. gondii</i> em soros ovinos da ilha de São Luís – MA.	55
<b>TABELA 10:</b> Distribuição dos títulos de anticorpos anti - <i>T. gondii</i> em soros de caprinos.	57
<b>TABELA 11:</b> Frequência das variáveis sexo, faixa etária e grupo racial em rebanhos ovinos da ilha de São Luís - MA.	58
<b>TABELA 12:</b> Frequência das variáveis instalações, tipo de exploração e sistema de criação em rebanhos ovinos da ilha de São Luís - MA.	60
<b>TABELA 13:</b> Frequência das variáveis manejo alimentar sanitário e distúrbios reprodutivos em rebanhos ovinos da ilha de São Luís - MA.	62

## LISTA DE FIGURAS

	Página
<b>FIGURA 1:</b> Ciclo de transmissão do <i>Toxoplasma gondii</i>	19
<b>FIGURA 2:</b> Distribuição dos municípios da ilha de São Luís-MA.	37
<b>FIGURA 3:</b> (A) amostra reagente (B) amostra não reagente à anticorpos anti - <i>T. gondii</i> pela RIFI.	39
<b>FIGURA 4:</b> Distribuição de amostras reagentes para anticorpos anti - <i>T. gondii</i> em soros de caprinos da ilha de São Luís - MA, segundo as propriedades.	43
<b>FIGURA 5:</b> Distribuição de amostras reagentes para anticorpos anti - <i>T. gondii</i> em soros de ovinos da ilha de São Luís - MA, segundo as propriedades.	55

## **ABREVIATURAS E SÍMBOLOS**

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations  
(Organização as nações unidas para agricultura e  
alimentação)

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PCR – Polimerase Chain Reaction – (Reação em cadeia de  
polimerase)

LAT – Teste de Aglutinação em Látex

IFI – Imunofluorescência Indireta

ELISA – Enzyme Linked Immuno Sorbet Assay

IgG – Imunoglobulina da Classe G

RIFI – Reação de Imunofluorescência Indireta

HAI – Hemaglutinação Indireta

RSF – Reação de Sabin – Feldman

AGED – Agencia Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão

PBS – Phosphate-Bufferid Saline – (Solução salina tamponada  
com fosfato)

CDC – Centers for Disease Control

IC – Intervalo de Confiança

p – nível de significância

OR – Odds Ratio

SRD – Sem raça definida

CAEMA – Companhia de Águas e Esgotos do Maranhão

IgM – Imunoglobina de Classe M

## 1. INTRODUÇÃO

A ovinocaprinocultura é uma atividade explorada em todos os continentes, apresentando expressividade econômica em alguns países, porém na maioria dos casos, esta exploração ocorre de forma extensiva com pouco desenvolvimento tecnológico (NOGUEIRA FILHO, 2006).

O rebanho mundial de caprinos e ovinos é de aproximadamente 790.028.397 e 1.059.810.132 de cabeças, respectivamente (FAO, 2005), no Brasil, o rebanho é de aproximadamente 32 milhões, correspondendo a 3,3% do efetivo mundial (NOGUEIRA FILHO, 2006). Segundo o IBGE (2005), a criação dessas espécies vem aumentando principalmente na região nordeste, a qual possui 71% do rebanho nacional de caprinos e ovinos, e o estado do Maranhão possui um rebanho caprino de aproximadamente 395.008 cabeças e ovino de 226.488 cabeças.

O consumo de carnes e derivados no país é altamente favorável à ovinocaprinocultura, encontrando-se em pleno processo de expansão. A atividade acena para um negócio altamente lucrativo, porém a falta de organização e de integração da cadeia produtiva dificulta a geração e a difusão de tecnologias, bem como, a estruturação de canais de comercialização necessários para o bom andamento da atividade (SILVA 2002).

Portanto, é de fundamental importância o estudo de enfermidades relacionadas a essas espécies e que interfiram na produção do rebanho, destacando-se a toxoplasmose, uma zoonose cosmopolita causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, que acomete uma infinidade de espécies, tendo os felídeos como hospedeiros definitivos (NEVES, 2000).

É uma doença de grande relevância para a produção animal, por ser causa de abortamentos e doença congênita em várias espécies, principalmente em pequenos ruminantes (TENTER et al., 2000).

Considerando-se a importância da toxoplasmose no âmbito da saúde pública, em decorrência do consumo da carne e leite de ovinos e caprinos contaminados pelo *T. gondii*, representarem um potencial risco à saúde humana, além de contribuir para perdas econômicas efetivas na produção destes animais, principalmente na esfera reprodutiva e face à carência de dados referentes à infecção nessas espécies no estado do Maranhão, realizou-se a pesquisa sobre a avaliação soropidemiológica de anticorpos anti - *T. gondii* em rebanhos caprinos e ovinos, na ilha São Luís - MA, verificando-se as possíveis diferenças da frequência entre sexo, faixa etária e grupos raciais das espécies estudadas, identificando-se os possíveis fatores de risco associados à infecção por *T. gondii*.



## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Ovinocaprinocultura no Brasil e no mundo**

A ovinocaprinocultura no mundo é uma atividade em franca expansão, sendo praticada há séculos. Porém, há uma grande concentração de rebanhos em alguns países, em ordem crescente quanto à concentração de rebanhos: China, Índia, Austrália, Nova Zelândia e Turquia. Somente a China detém quase 36% do total de caprinos e ovinos criados no mundo e responde por mais de 39% da produção de carnes dessas espécies no âmbito mundial (PONZONI, 2000). Segundo dados da FAO (2005), a produção mundial de carne caprina e ovina é de aproximadamente 12.829,23 mil toneladas.

A exploração de caprinos e ovinos tem elevada importância sócioeconômica para a população rural e para a própria estrutura econômica das regiões onde é desenvolvida. Embora em relação à pecuária nacional não represente uma atividade significativa, ela constitui uma alternativa econômica viável e sustentável para diversificar a produção, principalmente para pequenos e médios produtores (NOGUEIRA FILHO, 2006).

A função principal dos caprinos e ovinos é a produção de alimentos. A participação atual dos pequenos ruminantes na produção de carne e leite no plano mundial, e nacional, todavia, é ainda muito reduzida, embora exista um potencial de produção promissora. Aproximadamente 4,0% da produção mundial atual de proteína comestível, originária do abate de animais domésticos, é oriunda de caprinos e ovinos (SELAIVE-VILLARROEL, 1995).

O Brasil possui pouco mais de 15 milhões de ovinos (17º mundial) e 10 milhões de caprinos (15º mundial). Atualmente a região nordeste situa-se como a grande produtora brasileira de pequenos ruminantes, com 92,6% do rebanho caprino e 58,44% do rebanho ovino, em diferentes sistemas de produção,

principalmente relacionados ao pequeno e médio agricultor e a agricultura familiar. A região sul, que nos anos 80 e 90 era detentora de quase 95% do rebanho ovino, chegando próximo a 20 milhões de cabeças, hoje conta com apenas 28,56% ou pouco mais de quatro milhões de ovinos (IBGE, 2005).

Caldas et al. (1989), em estudo sobre a ovinocaprinocultura em propriedades no nordeste da Bahia, verificaram que os problemas sanitários são diversos e variados. Relatam ainda que, as doenças infecciosas e parasitárias constituem sério entrave ao desenvolvimento da ovinocaprinocultura, por representarem parcela considerável das perdas em animais, com grande repercussão econômica.

O desenvolvimento da caprinocultura no nordeste é severamente afetado por inúmeros fatores, entre eles, a alta incidência de problemas sanitários. A criação de caprinos nas regiões semi-áridas brasileiras é caracterizada por práticas de manejo inadequadas, com relação principalmente aos aspectos sanitários, o que interfere sobremaneira na produtividade do rebanho (SIMPLÍCIO et al., 1981).

A ovinocultura no nordeste do Brasil é um importante componente dos sistemas de produção e serve como excelente fonte de proteína animal para a alimentação humana, principalmente nas camadas mais pobres da população. Geralmente, a ovinocultura apresenta baixa produtividade, basicamente em razão das condições adversas do meio, do baixo nível tecnológico aplicado ao manejo e do baixo potencial genético das raças. O aumento da produtividade poderá ser obtido no curto ou médio prazo, com a melhoria do manejo, nutrição e controle sanitário, ou em longo prazo, com a melhoria do potencial genético do rebanho (SILVA et al., 1995).

## **2.2 Biologia, patogenia e transmissão do *Toxoplasma gondii***

O *T. gondii* foi primeiramente descrito por Nicolle & Manceaux (1908), em um roedor (*Ctenodactylus gondi*) na África do Sul e inicialmente foi denominado de *Leishmania gondii* (VERONESI, 2002). No Brasil, Splendore (1908), também isolou o parasito em um coelho de laboratório em São Paulo (SPLENDORE *apud* DUBEY, 1998). Miller (1972) provou que os únicos que suportam o ciclo sexuado intestinal do *T. gondii* e eliminam os oocistos nas fezes são os felinos, tanto domésticos como selvagens (MILLER *apud* DUBEY et al., 2003).

O *T. gondii* é um parasito intracelular obrigatório, pertencente ao Filo Apicomplexa, Classe Sporozoa, Subclasse Coccidia e Ordem Eucoccidia, Família Sarcocystidae e Subfamília Toxoplasmatinea. O ciclo é heteroxeno facultativo, sendo os hospedeiros definitivos membros da Família Felidae e os hospedeiros intermediários provavelmente todos os animais homeotérmicos, (DUBEY, 1998). São aproximadamente 300 espécies dentre carnívoros, herbívoros, roedores e primatas, podendo acometer também aves, peixes, anfíbios e répteis (NEVES, 2000).

O parasito apresenta-se de três formas principais: os taquizoítos, encontrados nos órgãos, sangue e secreções de animais na fase aguda da enfermidade; os bradizoítos, nos tecidos (podem causar infecção latente ou crônica) e os oocistos, no intestino de felinos silvestres e do gato, exclusivamente (AMATO NETO et al., 1995).

Os taquizoítos são a forma de multiplicação mais rápida produzida pelo ciclo assexuado do parasito, encontrado na fase aguda e responsável pela sintomatologia, constituindo a forma menos resistente, sendo facilmente destruída pelas condições ambientais diversas pelo suco gástrico e pela desidratação ou variações osmóticas (NEVES, 1985). Proliferam-se intracelularmente, provocando o rompimento da célula hospedeira, invadindo as células vizinhas, propiciando a rápida disseminação no organismo. No local onde ocorre a ruptura das células parasitadas, aparecem focos de necrose com infiltrado inflamatório constituído por

células mononucleares, principalmente, macrófagos e linfócitos T, sendo essa resposta imune, aparentemente, a principal responsável pelo controle da infecção causada pelo *T. gondii* (AMBROISE, 2000).

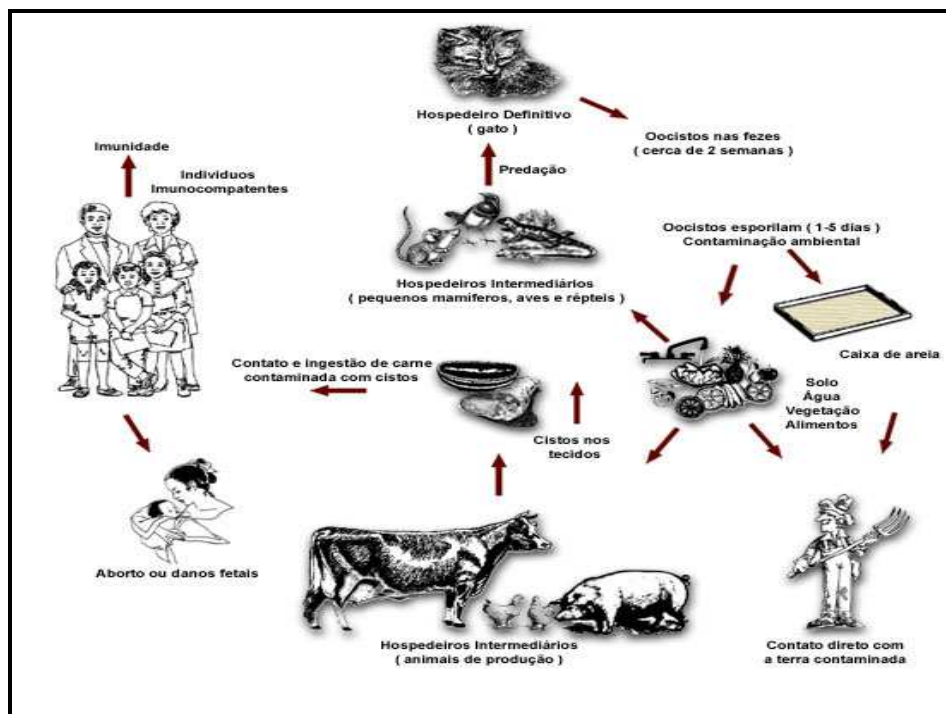
Em caso de deficiência do sistema imunológico do animal infectado, dá-se início ao ciclo básico do protozoário no hospedeiro, com duração de 24 a 48 horas, período esse considerado a fase aguda da infecção. Com a ocorrência da resistência celular, surgem os cistos, localizados, sobretudo, nos pulmões, cérebro, fígado, miocárdio e embriões (REY, 1991). O parasito já foi detectado em diferentes células e tecidos do hospedeiro, tais como: placenta, músculos estriados, esqueléticos e cardíacos, cérebro, retina e leucócitos. Líquidos orgânicos tais como peritoneal, saliva, leite materno, esperma, e urina também podem exibir o parasito (ORÉFICE & BAHIA-OLIVEIRA, 2005).

Os felídeos são os únicos hospedeiros definitivos do parasito, podendo se infectar através das três formas evolutivas, ou seja, os taquizoítos, oocistos ou bradizoítos, particularmente a ingestão de cistos teciduais, pelo carnivorismo, é a forma mais frequente, sendo que, em geral, não voltam a excretar oocistos quando há a ocorrência de uma nova infecção, pois desenvolvem imunidade, devido à primoinfecção (FRENKEL et al., 1970).

Na fase aguda da infecção, os oocistos eliminados nas fezes não estão esporulados e, portanto, não são infectantes. Após a exposição ao ambiente propício, no qual devem ser favoráveis as condições de temperatura, umidade e o nível de exposição à luz e ao ar, esporulam e, então, passam a conter dois esporocistos, cada um com quatro esporozoítos. A esporulação demora, em média, três dias após a excreção, dependendo das condições ambientais (DUBEY, 1991). Segundo Dubey & Frenkel (1972), os felinos podem eliminar nas fezes bilhões de oocistos imaturos por dia após 5 a 10 dias da infecção inicial, podendo esta fase durar semanas. Em condições ambientais favoráveis, o oocisto é capaz de manter-se infectante por cerca de 10 a 18 meses (NEVES, 1985) em ambiente com temperatura entre -20°C e +37°C (DUBEY & FRENKEL, 1972),

desde que não exposto à luz solar direta e sob condições razoáveis de umidade relativa (AZEVEDO et al., 1983).

A via oral é principal forma de transmissão da infecção por *T.gondii* para animais carnívoros e onívoros, através da ingestão de carne crua ou mal cozida contendo cistos teciduais, enquanto a ingestão de oocistos esporulados é a principal via de transmissão para herbívoros (VITOR, 1992) (Figura 1). Entre os animais destinados à alimentação humana, os suínos, ovinos e caprinos possuem maior taxa de infecção que eqüinos e bovinos, sendo que esta última espécie pode reduzir ou eliminar os cistos de *T. gondii* viáveis de seus tecidos (DUBEY & CARPENTER, 1993). A transmissão em humanos pode ocorrer também por via congênita, por transplantes de órgãos, uma vez que haja cistos no órgão do doador (REY, 1991) e, ainda, através de transfusão sanguínea (PASSOS et al., 2000).



**FIGURA 1:** Ciclo de transmissão do *Toxoplasma gondii*  
 Fonte: Nova Arka, 2008

A virulência das cepas de *T. gondii*, o que caracteriza os diferentes graus de patogenicidade, são baseadas na virulência em animais de laboratório (JACOBS, 1967). Os esforços iniciais para demonstrar as diferenças de virulência concentraram-se nas estruturas antigênicas das diversas cepas.

O grau de virulência das cepas de *T. gondii* para camundongo são classificadas em: altamente virulentas (tipo I), quando um parasito é suficiente para matar o camundongo, pois se multiplicam rapidamente no hospedeiro e causam a infecção aguda; pouco virulenta (tipo II), quando promove infecção crônica, sem a necessidade de utilização de tratamento específico; e de virulência intermediária (tipo III), quando um parasito não é suficiente para matar o hospedeiro, mas a medicação do animal, é necessária para prevenir a morte (JOHNSON, 1997; FREYRE et al., 2001). As cepas altamente virulentas são letais em pequenas doses, enquanto que as pouco virulentas ou intermediárias produzem infecções crônicas assintomáticas (BIÑAS & JOHNSON, 1998).

Honoré et al. (2000) sugeriram que as cepas encontradas no homem são na maioria tipo II. Ainda não está claro se a associação entre cepas do tipo II com casos de toxoplasmose humana é devido à maior infecciosidade ou maior prevalência deste genótipo (MONDRAGON et al., 1998).

A resposta imune do hospedeiro imunocompetente contra o *T. gondii* no curso da infecção aguda adquirida é a responsável pelo encistamento do parasito na musculatura esquelética, no cérebro e nos demais órgãos. Neste aspecto, taquizoítos assumem a forma bradizoítica, a qual pode permanecer latente por toda vida do indivíduo sem causar-lhe dano ou morte (SHARMA, 1990).

A fase crônica e assintomática da toxoplasmose adquirida pode assumir uma forma de reagudização ou recidiva, com conseqüências desastrosas para o hospedeiro, nos casos em que este apresentar algum problema na imunidade celular permitindo a transformação dos bradizoítos encistados em taquizoítos passíveis de proliferação e disseminação, ou algum momento de deficiência imunológica, como por exemplo, nos casos de imunossupressão induzida por

drogas, de quimioterapia, de transplantes de órgão ou da Síndrome de Imunodeficiência Adquirida (SHARMA, 1990).

Apesar da resposta imune mediada por células tenha sido apontada como principal fator de defesa da infecção por *T. gondii* (McKERROW & HEYNEMAN, 1994), a imunidade humoral dependente de células T acompanha o curso da infecção crônica com títulos baixos de anticorpos, por toda a vida do indivíduo. Além disso, indivíduos cronicamente infectados pelo parasito aparentemente são resistentes a reinfecção (SHARMA, 1990).

Brown & Mcleod (1990) citaram que as células T CD 8<sup>+</sup> atuam de forma crucial na restrição da disseminação da parasitemia do *T. gondii*. Essas células, reguladas pelo complexo principal de histocompatibilidade MHC classe I, agem lisando células infectadas e expondo, extracelularmente, parasitos (antes protegidos no interior dos vacúolos parasitóforos) a outras células efetoras como macrófagos ativados por células T citotóxicas, além de permitir a opsonização dos parasitos por anticorpos, com conseqüente fagocitose e lise pelas proteínas do complemento.

Segundo Van der Waaij (1959), provavelmente o *T. gondii* inicia o próprio encistamento tão cedo quanto se inicia a resistência específica. Às vezes, após a formação do cisto no cérebro, os parasitos começam a penetrar a parede cística e formar novos cistos. Este modo de aumentar o número de cistos é diferente de outras partes do corpo. Isto não implica que o agente não seja liberado de cistos localizados em outras partes do corpo, mas quando ocorre são destruídos pela resistência específica, que é muito mais intensa fora do cérebro.

Os casos de reativação podem ocorrer quando um paciente infectado cronicamente com *T. gondii* se infecta, por exemplo, com o vírus da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) ou ao tratamento de um câncer. Estas situações imunodeprimem o hospedeiro favorecendo com que o agente retorne a sua forma taquizoítica e reagudize a infecção. Desta maneira, o paciente não

apresenta condições de combater o parasito, oportunista, e acaba morrendo devido ao diagnóstico tardio da enfermidade (TENTER et al., 2000).

## **2.3 Diagnóstico**

### **2.3.1 Clínico**

A toxoplasmose pode assumir quadros clínicos facilmente confundíveis com uma variedade de doenças, dificultando a tomada de medidas específicas de controle e tratamento. Para isso é necessário o diagnóstico diferencial com outras enfermidades como, por exemplo, a brucelose, leptospirose, clamidiose e neosporose (SILVA et al., 2002). Em caprinos e ovinos, a principal forma clínica da doença é o abortamento, sendo mais frequente em fêmeas que adquirem durante o primeiro terço da gestação, podendo ocorrer em gestação subsequente, além de causar esterilidade, natimortos, nascimentos de crias fracas (DUBEY et al., 1980). Olfason e Monlux (1942) também descreveram sintomatologia nervosa em ovelhas adultas 14 dias antes do óbito, podendo ocorrer ainda enterite.

### **2.3.2 Direto**

Utiliza-se a Histopatologia e a Imunohistoquímica e ferramentas de Biologia Molecular (PCR) para isolamento do agente (PEREIRA - BUENO et al., 2004), pois nem sempre a pesquisa de anticorpos é capaz de dar ao clínico a idéia exata da parasitemia que por ventura esteja ocorrendo devido à infecção primária ou reativação e cistos.



### 2.3.3 Indireto

O diagnóstico sorológico geralmente é estabelecido através da pesquisa de anticorpos anti - *T. gondii* no soro pelas reações de SABIN-FELDMAN, Imunofluorescência Indireta (IFI), Aglutinação em Látex (LAT), o ELISA (Ensaio Imunoenzimático) (GERMANO et al., 1985) e DOT-ELISA (BAHIA et al., 1993). Utiliza-se também o teste de Avidéz como marcador sorológico para detectar anticorpos IgG de baixa (infecção recente) e alta avidéz (infecção crônica) (CAMARGO, 1991).

Pela técnica de Imunofluorescência Indireta, os anticorpos IgM podem ser dosados 1 a 2 semanas depois do início da infecção, alcançando um pico em 6 a 8 semanas, quando então declinam. Títulos baixos podem persistir por mais de 12 meses. O anticorpo IgG persiste por toda a vida na maioria dos pacientes (GOLDSMITH,1998). O teste ELISA tem sido considerado um dos testes mais usados atualmente, principalmente para “screening” inicial de toxoplasmose (VERONESI, 2002).

Um método sorológico para ser utilizado em estudos soropidemiológicos precisa ser econômico, simples, sensível, específico, apresentar boa reprodutibilidade e concordância (CHIARI, 1981). Por estas razões, em relação à toxoplasmose animal, a RIFI e ELISA são as técnicas mais utilizadas na rotina de diagnóstico e em levantamentos (FIGUEIREDO et al., 2002).

Apesar dos testes de ELISA serem os mais sensíveis e, permitirem automação, sua alta sensibilidade prejudica a determinação temporal do momento da infecção, vários autores enfatizam a importância da RIFI como teste sorológico padrão para pesquisa de anticorpos anti - *T. gondii*. Serra-Freire et al. (1994) descreveram a RIFI como uma reação sensível, específica e reprodutível afastando a possível ocorrência de reações falso positivas entre antígenos

tissulares de *T. gondii* com espécies de *Sarcocystis* ou outros coccídeos. A diluição de 1:64 aumenta a especificidade da reação, diminuindo assim a presença de possíveis resultados falso positivos, sendo utilizada por vários autores (SELLA et al., 1994; VAN DER PUIJE et al., 2000; FIGLIUOLO et al., 2004). Apesar de possíveis reações cruzadas como, por exemplo, com *Neospora caninum*, muitos autores utilizam a diluição 1:16 como ponto de corte para RIFI (MAINARD et al., 2003; SILVA et al., 2003).

#### **2.4 Toxoplasmose em pequenos ruminantes**

Dentre as infecções que podem acarretar perdas econômicas na criação de caprinos e ovinos, destaca-se a toxoplasmose, cuja fonte de infecção mais comum entre esses pequenos ruminantes se dá pela contaminação do solo, dos alimentos e da água pelas fezes de felídeos, podendo ser também pela via transplacentária (CHIARI, 1981). Para as duas espécies, a principal via de infecção é a ingestão de oocistos esporulados do parasito (DUBEY & BEVERLEY, 1988).

Segundo Tenter et al. (2000), as ovelhas são suscetíveis à infecção pelo *T. gondii*, sendo que esses animais podem sofrer abortamentos ou morte neonatal, tornando a toxoplasmose um importante problema econômico na criação desses animais, devido aos prejuízos causados nos criadouros. As diferenças nas taxas de infecção, onde geralmente os ovinos apresentam maior prevalência em relação a outras espécies de herbívoros, deve estar relacionada à susceptibilidade das diferentes espécies a infecção. Os ovinos são altamente suscetíveis e tendem a manter títulos de anticorpos elevados por um longo período de tempo (BLEWETT, 1983).

Em caprinos os sinais clínicos mais frequentes são febre (>40° C), anorexia, diarreia, dispnéia e apatia entre o quinto e décimo dia após a inoculação

oral de oocistos, a morte esta associada a lesões fibro-necróticas, congestão, edema pulmonar e intestinal, encefalite, hepatite e comprometimento renal (DUBEY, 1990) podendo ocorrer morte neonatal com subsequente reabsorção, mumificação fetal, natimortalidade, ou recém nascidos fracos (VITOR et al., 1991). Através de infecções experimentais observaram-se a eliminação do agente através do leite, saliva, urina (VITOR, 1991) e sêmen (DUBEY & SHARMA, 1980).

Masala et al. (2003) demonstraram através da associação de testes sorológicos, que a prevalência de *T. gondii* em ovinos e caprinos é relativamente alta, além da associação significativa com abortamentos nessas espécies.

Embora a prevalência da infecção pelo *T. gondii* em ovinos e caprinos em todo o mundo seja variável, a literatura geralmente cita que a prevalência da infecção entre ovinos é superior a de caprinos (SHARIF et al., 2007; VAN DER PUIJE et al., 2000). No Brasil estudos estimaram prevalência da infecção superior na espécie caprina (GONDIM et al., 1999; SILVA et al., 2003; CARNEIRO, 2006), fato este relacionado ao sexo, faixa etária, sistema de criação, tipo de exploração e manejo sanitário.

Fayer (1981) indicou que as diferenças na prevalência de toxoplasmose em diferentes espécies animais podem ser explicadas pelas diferenças na suscetibilidade à infecção pelo *T. gondii*.

#### **2.4.1 Toxoplasmose em caprinos**

A primeira descrição da toxoplasmose em caprinos foi realizada por Feldman & Miller (1956), quando realizavam estudos em rebanhos do Estado de Nova York nos Estados Unidos, verificando uma prevalência de 43,0%. Desde então diversos inquéritos têm sido realizados em vários países, inclusive no Brasil.

Em 1979, Munday & Mason, foram os primeiros a descreverem a toxoplasmose como importante causa de prejuízos reprodutivos em caprinos. Em

animais adultos a infecção com *T. gondii*, ocasiona febre, anorexia, dispnéia, enterite e encefalite; os que sobreviverem tornam-se clinicamente normais. Fêmeas prenhes infectadas podem abortar, podendo ocorrer ainda morte fetal, reabsorção do feto ou nascimento de crias fracas, acarretando em perdas econômicas (DUBEY, 1980).

É fato de grande preocupação a transmissão da toxoplasmose caprina através do leite “in natura” e dos seus derivados, bem como da carne e subprodutos, quando consumidos quer pelos seres humanos quer por outras espécies (DUBEY, 1980). O consumo de leite de cabra mal esterilizado tem interferido na saúde pública, contribuindo para que a toxoplasmose se torne uma das mais difundidas zoonoses, considerando-se que as cabras portadoras de infecção aguda podem eliminar taquizoítos através do leite (VITOR et al., 1991).

A toxoplasmose caprina ocorre em diversos países e sua prevalência é bastante variável, de zero no Paquistão a 77% na França (TENDER et al., 2000).

**TABELA 1:** Soroprevalência da infecção por *Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos em vários países, 1990-2007.

Autor	Ano	País	Método	Prevalência (%)
Dubey & Adams	1990	Estados Unidos	TAM	22,1
García-Vázquez et al.	1990	México	ELISA	3,2
Engeland et al.	1998	Noruega	RSF	11,1
Antonis et al.	1998	Holanda	AD	47,0
Van der Puije et al.	2000	Ghana	ELISA	27,0
Bisson et al.	2000	Uganda	ELISA	31,0
Masala et al.	2003	Itália	RIFI	12,3
Jittapalapong et al	2005	Tailândia	TAL	27,9
Sharif et al.	2007	Iran	RIFI	30,0

AD -Teste de Aglutinação Direta; ELISA - Ensaio Imunoenzimático; RIFI - Reação de Imunofluorescência Indireta; TAL - Teste de Aglutinação do Látex; TAM -Teste de Aglutinação Modificado; RSF- Reação de Sabin Feldman.

No Brasil, Amaral et al. (1978) pesquisando a presença de anticorpos anti-*T. gondii* em soros de 100 caprinos provenientes do estado da Bahia, registraram 10% de soro-reagentes.

**TABELA 2:** Soroprevalência da infecção por *Toxoplasma gondii* em vários estados do Brasil por diferentes métodos de diagnóstico em rebanhos caprinos, Brasil, 1978-2003.

Autor	Ano	Estado	Método	Prevalência (%)
Amaral et al.	1978	RS	HAI	16,1
Chiari et al.	1981	MG	RIFI	90,9
Machado & Lima	1987	MG	RIFI	36,8
Sella et al.	1994	PR	RIFI	30,7
Oliveira et al.	1997	PE	RIFI	42,0
Gondim et al.	1999	BA	TAL	28,9
Figueiredo et al.	2001	MG	RIFI	11,9
Mainardi et al.	2003	SP	RIFI	14,5

RIFI - Reação de Imunofluorescência Indireta; TAL - Teste de Aglutinação do Látex; HAI- Hemaglutinação Indireta

Estudos na região Nordeste foram realizados por Silva et al. (2003) com caprinos em duas regiões geográficas do Estado de Pernambuco, a Zona da Mata e o Agreste - Brasil, através da reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) para detecção de anticorpos anti-*T. gondii* detectaram frequência de 40,4% positivos dos 213 soros analisados. Os resultados foram significativamente associados ao sexo, raça, região, tipo de manejo e de exploração, mas não com a ocorrência de falhas reprodutivas.

Uzêda et al. (2004) avaliando fatores relacionados à presença de anticorpos em caprinos leiteiros na Bahia verificou que de 373 animais, 61 (16,35%) foram soropositivos. As fêmeas em lactação obtiveram maior positividade (22,8%) seguida por fêmeas gestantes (20,8%), fêmeas secas (17%) e fêmeas jovens (11,1%). Com relação à raça Parda Alpina (18,8%), seguida pela Saanen (16,8%) e Anglonubiana (4,8%), a faixa etária que apresentou maior positividade de quatro a seis anos (26,67%). O teste sorológico utilizado foi a Reação de Imunofluorescência Indireta e (ponto de corte 1:16).

Em estudo realizado por Faria et al. (2007), na cidade de Patos - PB, a frequência de anticorpos anti - *T. gondii* em caprinos de abatidos em matadouros públicos foi de 24,5% (75) de 306 amostras coletadas, com títulos variando de 64

a 4096, através da RIFI. Em machos, a frequência foi de 30,8% (37) e em fêmeas foi de 20,4% (38), não havendo associação significativa entre sexo e prevalência de anticorpos anti-*T. gondii*.

Neto et al. (2008) verificaram que de 366 amostras coletadas do semi-árido oriental no Rio Grande do Norte, 30,6% (112) foram positivos ao *T. gondii* através da técnica de Imunofluorescência Indireta. Em relação aos fatores de risco que foram associados através da análise de regressão logística multivariada destacaram-se: presença de gatos nas fazendas e sistema de manejo extensivo/semi-extensivo.

Cavalcante et al. (2008) em estudo no Ceará, verificaram prevalência de 25,1% através do ELISA. Os fatores de risco identificados nas propriedades foram: idade dos animais, número de gatos, comedouro manufaturado de madeira e ausência de comedouro. Em caprinos com mais de 37 meses de idade o risco de estarem infectados pelo *T. gondii* foi 2,01 vezes maior que em animais mais jovens. Maior risco de infecção foi observado em fazendas com mais de 10 gatos (OR = 1,73). Quando a propriedade utilizava comedouros de madeira, o risco de estarem infectados foi também maior (OR = 7,81). Animais oriundos de propriedades sem comedouro também apresentaram alto risco de infecção (OR = 5,50).

Lima et al. (2008) em Mossoró-RN, realizaram estudo em 14 propriedades foram testadas pela Reação de Imunofluorescência Indireta a partir das diluições 1:64 para *Toxoplasma gondii*. Verificaram-se que das 14 propriedades, 13 (92,8%) apresentaram animais soropositivos para *T. gondii*. Em relação aos 381 animais amostrados, verificou-se que 65 (17,1%) estavam soropositivos. Não houve associação significativa entre soropositividade e o sexo, a presença de problemas reprodutivos e a presença de cães e/ou gatos nas propriedades. disseminado nos rebanhos caprinos da região.

Nas regiões sudeste e sul do Brasil, estudos comprovam a ocorrência de *T. gondii* em rebanhos caprinos, como foi verificado por Maciel & Araújo (2004)

nos municípios de Gravataí e Viamão, região da grande Porto Alegre-RS, detectaram através da Hemaglutinação Indireta (HAI) uma frequência de 19,4% de soro positividade (70 caprinos) e pela RIFI, de 30,0% (108), indicando índices elevados. Em relação à HAI, na variável gênero, foi observada uma frequência de 9,44% (34) de soro positividade para os machos e 10,0% (36) para as fêmeas, enquanto que na variabilidade, os resultados demonstraram frequências de 8,05% (29) para os jovens e 11,38% (41) para os adultos.

Carneiro (2006) no estado de Minas Gerais detectou uma frequência de anticorpos anti-*T. gondii* em caprinos de 46% e 43% para RIFI e ELISA respectivamente, de um total de 767 animais. Os fatores de risco para a infecção foram: idade superior a 36 meses, presença de aprisco e grupo racial puro. Em relação ao marcador sorológico utilizado para diferenciar infecção recente de infecção tardia, 26,8% dos caprinos apresentaram IgG de baixa avidéz (infecção aguda).

Estudo realizado por Modolo et al. (2008) em 17 propriedades do estado de São Paulo, foram diagnosticados 15 focos de *T. gondii*, com positividade entre 2,70% e 81,25%. Não foram verificadas associações entre frequência de soropositividade e sexo dos animais nem ocorrência de falhas reprodutivas, nos capris. Constatou-se influência positiva na taxa de anticorpos anti-*T. gondii* pelo aumento da idade dos caprinos e presença de gatos, nos capris.

#### **2.4.2 Toxoplasmose em ovinos**

A infecção por *T. gondii* na espécie ovina tem merecido a atenção dos pesquisadores que se dedicam à Medicina Veterinária e à Saúde Pública. A importância atribuída à protozoose reside nas verdadeiras epizootias de abortamento e natimortalidade, e seus consequentes prejuízos econômicos, fatos

já observados na Nova Zelândia, Austrália e Inglaterra (HARTLEY & MUNDAY, 1974). A carne ovina é considerada na França e na Nova Zelândia, a principal fonte de infecção por *T. gondii* em humanos (ARAÚJO, 1964).

A primeira descrição do *T. gondii* em ovinos foi em 1942 por Olafson e Monlux, e desde 1954, trabalhos demonstraram a importância econômica desta infecção em ovinos como causa de abortos e natimortos (UNDERWOOD & ROOK, 1992).

A infecção nos ovinos ocorre, principalmente, através da ingestão de oocistos esporulados presentes nos alimentos (no pasto e na ração) (COUTINHO et al., 1982). Clinicamente a toxoplasmose em ovinos é assintomática, porém em ovelhas não imunes que adquirem a infecção durante a gestação, podem desenvolver os distúrbios reprodutivos causados pelo *T. gondii*, levando a perdas econômicas consideráveis (DUBEY & CARPENTER, 1993).

Após um período de doença aguda, o *T. gondii* desenvolve a forma cística em músculos, cérebro e outros órgãos (DUBEY et al., 1980). Essa forma evolutiva do parasito constitui a principal fonte de infecção para o homem, que pode se infectar através da ingestão de carne ou vísceras cruas ou mal cozidas contendo cistos do *T. gondii* (NAVARRO et al., 1992).

Estudo conduzido no Uruguai apontou a toxoplasmose como problema importante nos rebanhos ovinos, promovendo prejuízos anuais de US\$ 1,4 a 4,7 milhões (FREYRE et al., 1999).

Estudos sorológicos sobre a frequência de anticorpos anti -*T. gondii*, comprovam a disseminação da toxoplasmose em ovinos, com índices variando de 3% a 92% (TENTER et al., 2000) e as variações observadas na soroprevalência da toxoplasmose ovina podem estar relacionadas a vários fatores epidemiológicos regionais, tais como: ao aspecto nutricional, idade, sexo, manejo e testes sorológicos aplicados na sua determinação.



**TABELA 3:** Soroprevalência da infecção por *Toxoplasma gondii* por diferentes métodos de diagnóstico em rebanhos ovinos em vários países, 2000-2008.

Autor	Ano	País	Método	Prevalência (%)
Van der Puije et al.	2000	Gana	ELISA	33,2
EI-Moukdad	2002	Síria	RIFI	44,5
Masala et al.	2003	Itália	ELISA	28,4
Oncel & Vural	2006	Turquia	RIFI	31,0
Sharif et al.	2006	Iran	ELISA	35,0
Vesco et al.	2007	Itália	RIFI	49,9
Fusco et al.	2007	Itália	RIFI	28,5
Shappan et al.	2008	Egito	ELISA	37,0

ELISA - Ensaio Imunoenzimático; RIFI - Reação de Imunofluorescência Indireta

Estudos realizados no Brasil também demonstram a alta prevalência da infecção por *T. gondii* em ovinos. Na região nordeste, Gondim et al. (1999) na Bahia, realizaram estudos em duas regiões climáticas, denominadas Região A (Recôncavo) em que o ambiente é úmido, além de grande concentração de humanos e animais e Região B (Caatinga) em que o ambiente é seco e a taxa populacional é baixa. Nesse estudo, estimaram 18,75% de soropositivos através do LAT, com diferenças de soropositividade entre duas regiões indicando que ovinos criados na região A foram expostos a ambiente contaminado com mais oocistos de *T.gondii* quando comparado aos criados na região B.

No estado de Pernambuco, Silva et al. (2003), observaram que dos 173 soros ovinos testados, 35,3% foram positivos, havendo associações significativas para sexo e raça, mas não para região, tipo de manejo ou falha reprodutiva.

Clementino (2007) analisou soros de 102 ovinos destinados ao consumo em Lajes - RN, Brasil, submetidos ao teste de ELISA para detectar anticorpos anti-*Toxoplasma* IgG específicos confirmando infecção crônica. Do total de soros testados, 30 (29,41%) foram positivos para IgG com um crescente número de animais positivos de acordo com idade avançada.

Foram realizados também, estudos sobre a soroprevalência do *T. gondii* nas regiões centro-oeste, sudeste e sul, verificando diferentes taxas de soropositividade.

Ueno (2005) no Distrito Federal verificou uma prevalência de 38,22% através da RIFI, observando frequência significativamente maior em machos que em fêmeas. Figliuolo et al. (2004) verificaram uma soroprevalência de 34,7% através da RIFI no estado de São Paulo.

Carneiro (2006), no estado de Minas Gerais, analisou 711 soros ovinos procedentes de diferentes mesorregiões do Estado. Através do ELISA, tendo sido registrado soroprevalência de 31,2%. Para a RIFI foram utilizadas duas diluições do soro como critério de positividade e encontrado 43,2% para título de 1:64 e de 68,8% para 1:16.

Ogawa et al. (2003) verificaram em um estudo da microrregião de Londrina-PR, quanto à frequência do *T. gondii* pela RIFI, 185 (54,6%) soropositivos e 154 (45,4%) soronegativos. A alta frequência de ovinos sororeagentes ao *T. gondii* poderia estar relacionada também a contaminação do ambiente com o parasito. Este fato pode ser explicado pela presença de gatos e roedores, num mesmo ambiente de convívio e pela preferência dos ovinos ao consumo de pastagens e gramíneas de porte mais baixo do peri-domicílio, onde a maioria era mantida, o que favorece a possível ingestão de oocistos.

Silva & La Rue (2006) coletaram soros de 247 ovelhas e cordeiros e, após três meses, coletaram somente dos cordeiros (n=120). Do total de animais, 175 eram de uma propriedade e 72, de outra propriedade, ambas localizadas na zona rural do município de Rosário do Sul-RS, Brasil. Verificaram 44,8% de ovelhas reagentes pela RIFI e em 22 cordeiros (18,3%) do total analisado, que apresentaram títulos na primeira coleta, houve decréscimo ou negativação da resposta imunológica indicando transferência passiva de anticorpos. Apenas quatro animais (3,3%), cujas mães indicavam infecção recente, apresentaram

títulos crescentes de IgG da primeira para a segunda coleta, sugerindo a possibilidade de transmissão congênita de *T. gondii*.

Romanelli et al. (2007) em Garapuava - PR, estimaram 51,5% de soropositivos através da RIFI, sendo que os fatores idade, alimento, propriedade, sistema semi-intensivo, suplementação mineral, fonte de água, estágio da gestação quando ocorreram problemas reprodutivos, problemas neurológicos em cordeiros, presença de roedores e acesso de gatos ao alimento foram fatores associados à ocorrência da infecção por *T.gondii* em ovinos ( $p < 0,05$ ).

## **2.5 Importância para a saúde pública**

As primeiras implicações da doença humana datam de 1923, quando Janku observou cistos de *T.gondii* na retina de uma criança de 11 meses com hidrocefalia e microftalmia (JANKU, 1923). Dez anos mais tarde, foi descrita a doença congênita causada pelo *T.gondii* e, na década de 40, a infecção adquirida foi descrita em um paciente adulto, que faleceu de toxoplasmose disseminada.

A introdução de o corante azul de metileno teste por Sabin & Feldman (1948) permitiu estudos soropidemiológicos em humanos, bem como uma ampla gama de espécies animais, que forneceu provas para uma ampla distribuição e alta prevalência de *T. gondii* em muitas áreas do mundo. Desde então, tem sido estimado que até um terço da população mundial tenha sido exposta ao parasito (JACKSON & HUTCHISON, 1989). No entanto, soroprevalências estimadas para as populações humanas variam muito entre os diferentes países, entre as diferentes áreas geográficas em um mesmo país, diferentes grupos étnicos vivendo em uma mesma área. Assim, ao longo das últimas três décadas anticorpos contra *T. gondii* foram detectados a partir de 0 a 100% do indivíduos adultos em diferentes populações humanas (ZUBER & JACQUIER, 1995)

Estudo realizado pelo Serviço de Pesquisas Econômicas do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos demonstrou que, pelo menos metade dos casos de toxoplasmose em humanos, ocorre através do manuseio e ingestão de vísceras ou carnes contendo cistos teciduais, constituindo assim, a principal via de transmissão da toxoplasmose humana, pois são relativamente resistentes a variações de temperatura e permanecer infeccioso em carcaças em refrigeração ( $1 \pm 4^{\circ} \text{C}$ ) por até três semanas (DUBEY, 2000). Podem também sobreviver a temperaturas de congelamento entre  $-1$  e  $-8^{\circ} \text{C}$  por mais de uma semana. A maior parte dos cistos teciduais morrem a temperaturas de  $-12^{\circ} \text{C}$  ou abaixo disto (KUTICIC & WIKERHAUSER, 1996), mas ocasionalmente alguns podem sobreviver ao congelamento (DUBEY, 2000). Também foi sugerido que algumas cepas de *T. gondii* podem ser resistentes ao congelamento (KUTICIC & WIKERHAUSER, 1996). Em contrapartida, cistos teciduais em carnes morrem por aquecimento a  $67^{\circ} \text{C}$  (DUBEY, 2000).

Na França Central, as crianças costumam consumir carne crua e os adultos carne mal passada, resultando em alta taxa de conversão sorológica. Por outro lado, em Nova Iorque, onde o contato com a terra contaminada por fezes de gato é provavelmente pequeno, e comer carne mal passada é um hábito adquirido culturalmente, a taxa de conversão sorológica é baixa, provavelmente mais alta em adultos que em crianças (GUIMARÃES et al., 1993).

Em regiões onde o consumo deste tipo de alimento não é usualmente realizado, acredita-se que a infecção humana se mantenha por meio da ingestão dos oocistos (JONES et al., 2001).

Estudos sorológicos indicam que mais de 80% das infecções primárias por *T. gondii* são assintomáticas, em decorrência da efetividade do sistema imunológico (LUFT & REMINGTON, 1992), ou em outras enfermidades que debilitem o sistema imunológico, pode haver reativação da infecção, levando à encefalite, retinite, miocardite e a toxoplasmose disseminada (MCCABE & REMINGTON, 1988) manifestando-se de forma fulminante (GOLDSMITH, 1998).

Entre 15 e 85% da população humana adulta é cronicamente infectada com *T.gondii*, dependendo da localização geográfica (DUBEY & BEATTIE, 1988). No Brasil, estima-se que aproximadamente 60% da população adulta tenha entrado em contato com o parasito (GUIMARÃES et al., 1993).

Em humanos transplantados, a toxoplasmose é frequente devido à imunossupressão intensa a que os receptores de transplantes são submetidos. A infecção decorre tanto pela reativação dos cistos pré-existentes no receptor, como pela infecção aguda causada pelos cistos presentes nos órgãos de doadores infectados (BOTERREL et al., 2002).

Dados de nove sistemas nacionais de notificação em saúde dos Estados Unidos e dados publicados em periódicos especializados, estimaram 1.500.000 infecções anuais por *T. gondii*, sendo aproximadamente 15% sintomáticas (MEAD et al., 1999). Foram registrados 750 óbitos por toxoplasmose, com cerca de 50% de infecções adquiridas pelo consumo de alimentos contaminados, o que representa 20,7% das mortes associadas às infecções de origem alimentar, ficando abaixo somente da *Salmonella* (30,6%) e da *Listeria monocytogenes* (27,6%). Além disso, o desenvolvimento de casos crônicos de toxoplasmose, como ocorre em indivíduos infectados pela via congênita, nos que desenvolvem coriorretinite e em pacientes infectados pelo vírus da imunodeficiência adquirida (HIV), sendo estimado 4.700 a 12.100 casos anuais (MEAD et al., 1999).

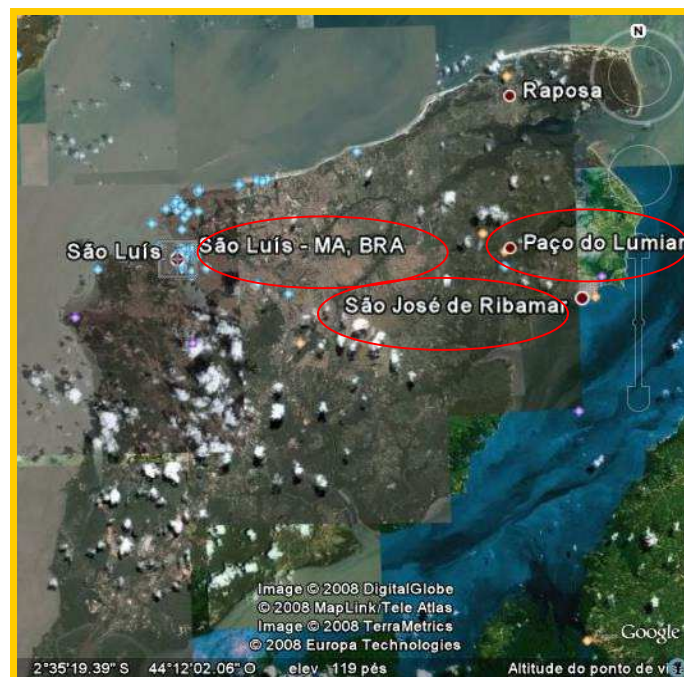
No Brasil surtos de toxoplasmose em humanos já foram registrados, cuja carne ovina contaminada foi a fonte infecção em surto notificado no município de Bandeirantes - PR, onde 17 casos de toxoplasmose aguda sintomática adquirida pela ingestão de carne crua de carneiro, servida em uma festa à qual todos os pacientes compareceram. Em relação ao quadro clínico, o período de incubação da doença variou de 6 a 13 dias e 16 (94,5%) pacientes apresentaram febre, cefaléia, mialgia, artralgia e adenomegalia (cervical ou cervical/axilar). Outros sinais clínicos encontrados foram: hepatomegalia em seis pacientes e

esplenomegalia em quatro. Um paciente apresentou quadro clínico de corioretinite, confirmada através de exame oftalmológico. Os autores relataram que todos os pacientes apresentavam títulos séricos de anticorpos específicos (IgG e IgM), evidenciando fase aguda de toxoplasmose, pela Reação de Imunofluorescência Indireta. Todos os pacientes foram tratados especificamente e houve boa resposta clínica e laboratorial ao tratamento (BONAMETTI et al., 1997).

### 3. MATERIAIS E MÉTODO

#### 3.1 Caracterização da área

A ilha de São Luís (2°35' Latitude Sul; 44°12' Longitude Oeste) é constituída por quatro municípios: São Luís, Raposa, Paço do Lumiar e São José de Ribamar e possui rebanho caprino de 958 cabeças, distribuídos em 50 propriedades; e rebanho ovino de 905 em 47 propriedades (AGED, 2007). No presente estudo foram amostrados animais dos municípios: São Luís, Paço do Lumiar e São José de Ribamar.



**FIGURA 2:** Distribuição dos municípios da ilha de São Luís - MA.

Fonte: Google Earth

### **3.2 Amostragem**

Como existem estudos prévios sobre a toxoplasmose apenas para a espécie caprina no Estado do Maranhão, para calcular o tamanho da amostra foi utilizada a prevalência esperada de 25,8% para caprinos (PIRES, 2009) em Chapadinha - Maranhão e 35,3% para ovinos (SILVA et al., 2003) em Pernambuco, de acordo com precisão absoluta desejada de 0,10 e nível de confiança de 99%, (CANNON E ROE, 1982). No total foram colhidas 161 amostras sanguíneas de ovinos e 197 de caprinos de um total de 14 propriedades de caprinos e nove de ovinos entre dezembro de 2007 a abril de 2008, por venopunção da jugular, sendo encaminhadas ao Laboratório de Patologia Clínica da Universidade Estadual do Maranhão, onde foram centrifugadas e os soros armazenados à - 20°C em tubos tipo “ependorf” devidamente identificados até a realização dos testes sorológicos. A amostragem utilizada foi por conveniência definida como: 30,0 % de cada faixa etária; compreendendo animais com idade igual ou inferior a 12 meses e acima de 12, dentre machos e fêmeas e grupo raciais distintos.

### **3.3 Questionário**

Utilizou-se questionário epidemiológico para coletar informações sobre características individuais dos animais tais como: faixa etária, sexo e grupo racial (mestiços<sup>1</sup> ou puros<sup>2</sup>) e sobre as seguintes variáveis: tipo de atividades realizadas (leiteira, corte ou mista), sistema de criação (confinamento, semi-confinamento ou extensivo), alimentação animal (forragem

<sup>1</sup> Animais com cruzamento de duas ou mais raças

<sup>2</sup> Animais de única raça

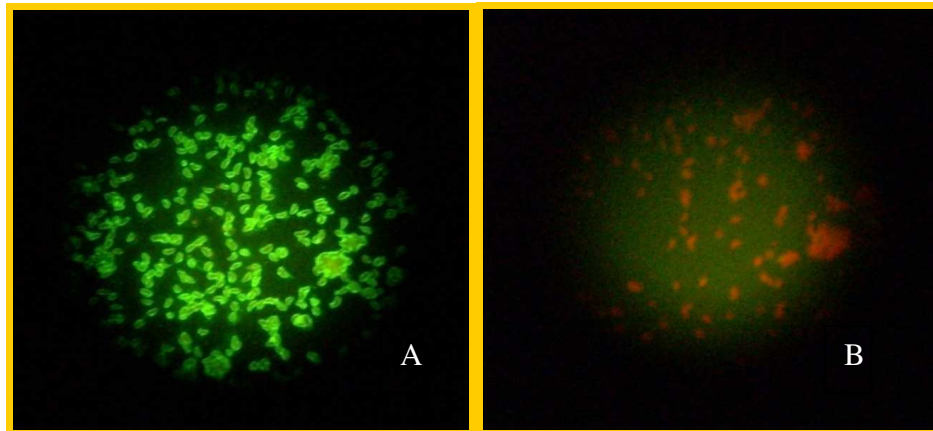


ou forragem+concentrado), origem da água (poço artesiano, açude ou tratada), tipo de bebedouro (automático, balde ou direto da fonte), depósito alimentar (aberto ou fechado) problemas reprodutivos (abortamento, má-formação fetal e/ou fetos mumificados), destino do material abortado, presença de outras espécies animais nas explorações (gatos) e o acesso de gatos ao aprisco (Apêndice 1).

### **3.4 Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI)**

Soros ovinos e caprinos foram analisados pela RIFI para detecção de anticorpos contra o *T. gondii*, de acordo com a Camargo (1974) no Laboratório de Doenças Parasitárias II da Universidade de São Paulo - USP e no Laboratório de Patologia Animal da Universidade Estadual do Maranhão -UEMA.

Os soros foram testados inicialmente a uma diluição de 1:64, em lâminas previamente sensibilizadas (IMUNODOT<sup>®</sup>), incubadas por 30 min a 37°C, e lavadas com PBS (pH 7,2). Utilizou-se para detecção de anticorpos IgG, conjugado antisheep IgG (Sigma, F7634) e antigoat IgG (Sigma F7367) diluídos em 1:600 e 1:2000 respectivamente, em solução de PBS 7,2 contendo Azul de Evans 0,01%. As reações foram consideradas positivas quando os taquizoítos apresentavam fluorescência periférica total em 50% dos taquizoítos no campo observado, na diluição igual ou superior a 1:64 (FIGLIUOLO et al., 2004). Este foi escolhido para evitar reações inespecíficas (ATKINSON et al., 2000) (Figura 3). As amostras de soro reagentes foram tituladas na base quatro até a obtenção da diluição 1:16.834 positiva na RIFI. Foram incluídos soros controle positivo e negativo de origem caprina e ovina.



**FIGURA 3:** (A) amostra reagente (B) amostra não reagente à anticorpos anti - *T. gondii* pela RIFI.

### 3.5 Análise estatística

As variáveis foram analisadas pelo teste Qui-quadrado ( $\chi^2$ ), corrigidas por Yates, quando não possível, pelo teste Exato de Fisher e Qui-quadrado por Independência, utilizando-se o Programa Epi Info (CDC, versão 3.4.3). Associações entre variáveis e frequência de soropositivos foram estimadas a partir do nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ) e pela Odds Ratio (OR), com intervalo de confiança de 95%.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Caprinos

Das 197 amostras séricas colhidas de caprinos da ilha de São Luís - MA, testadas pela Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) para *T. gondii*, estimou-se prevalência de 35,53% (70/197) [95% IC=28,90%-42,60%].

Os dados obtidos para anticorpos anti - *T. gondii* (35,5%) foram superiores aos estimados por Masala et al. (2003) na Itália (12,3%), Jittapalapong et al. (2005) na Tailândia (27,9%), por Gondim et al. (1999) na Bahia (28,93%), Figueiredo et al. (2001) em Minas Gerais (18,4%), Uzêda et al. (2004) na Bahia (16,3%), Figliuolo et al. (2004) em São Paulo (28,7%), por Faria et al. (2007) em Patos - PB (24,5%), por Lima et al. (2008) em Mossoró-RN (17,1%), por Modolo et al. (2008) em São Paulo (23,40%), Cavalcante (2008) no Ceará (25,7%) e por Pires (2009) em Chapadinha - Maranhão (25,53%).

Resultados próximos a esse estudo foram verificados por Bisson et al. (2000) em Uganda (31,0%), e Sharif et al. (2007) no Iran (30,0%), Maciel (2004) em Porto Alegre (30,0%) e por Neto et al. (2008) no Rio Grande do Norte (30,6%). Porém, a prevalência estimada foi inferior às registradas por Antonis et al. (1998) na Holanda (47,0%); Silva et al. (2003) em Pernambuco (40,4%) e Carneiro (2006) em Minas Gerais (46,0%).

Em relação aos três municípios incluídos no estudo (São Luís, Paço do Lumiar e São José de Ribamar), verificou-se associação significativa ( $p < 0,05$ ), sendo que, São Luís apresentou maior frequência, 46,59% de amostras reagentes e Paço do Lumiar menor frequência, 31,25% (Tabela 4).

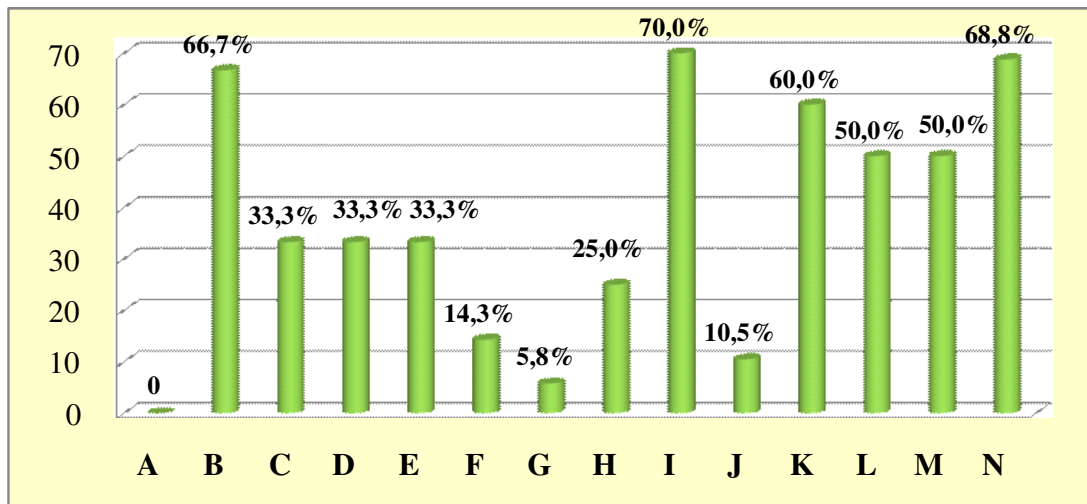
**TABELA 4:** Frequência de anticorpos anti -*Toxoplasma gondii* em soros caprinos da ilha de São Luís-MA.

Municípios	Reagentes		Não reagentes		Total	p
	N	%	N	%	N	
São Luís	41	46,59	47	53,40	88	0,0226 <sup>a*</sup>
S. J. Ribamar	19	24,67	58	75,32	77	
P. Lumiar	10	31,25	22	68,75	32	

(a) Qui quadrado (\*) Associação significativa

Esta situação pode estar relacionada à proximidade das propriedades do município de São Luís a centros urbanos, o que favorece o contato mais freqüente dessas criações com animais domésticos, como felinos, e também pelo fato da maioria das propriedades adotarem o sistema confinamento e semi-confinamento pela menor área das propriedades e pelo tipo de exploração leiteira, o que também favorece a maior concentração de animais e a exposição em comum a possíveis fontes de infecção. O manejo higiênico sanitário precário em algumas das propriedades amostradas também pode ter sido um fator que favoreceu a maior frequência de reagentes nesse município.

Em relação às 14 propriedades estudadas, verificou-se que 13 (92,90%) apresentaram amostras reagentes para *T. gondii* (Figura 4), resultado semelhante ao verificado por Lima et al. (2008) que indicou alta disseminação deste agente em Mossoró - RN. Trabalhos realizados nos Estados de Minas Gerais (FIGUEIREDO et al., 2001), São Paulo (FIGLIUOLO et al., 2004), e Paraná (SELLA et al., 1994), utilizando a RIFI com ponto de corte 1:64 e na Bahia (UZÊDA et al., 2004) e Pernambuco (SILVA et al., 2003), com ponto de corte 1:16 através da RIFI, registraram caprinos soropositivos em todas as propriedades examinadas, confirmando a presença deste agente nos capris de diferentes regiões do país.



**FIGURA 4:** Distribuição de amostras reagentes para anticorpos anti - *T. gondii* em soros de caprinos da ilha de São Luís - MA, segundo as propriedades.

É importante salientar que a variação de técnicas de diagnóstico e diferentes pontos de corte utilizados pelos autores dificultam a comparação de valores de soroprevalência. De qualquer modo, independentemente dos testes e critérios, verifica-se neste estudo, que o *T. gondii* é um patógeno que se encontra difundido nos capris da ilha de São Luís - MA, o que corresponde ao primeiro registro de infecção por este agente na espécie caprina neste local.

Na Tabela 5, registra-se a distribuição dos títulos de anticorpos anti - *T. gondii* em amostras séricas de caprinos. Em relação aos títulos verificou-se que variaram de 64 a 16.834, obtendo-se 41,50% (29/70) de amostras reagentes para título de 256 e apenas 1,40% (1/70) reagentes para título de 16.834.

**TABELA 5:** Distribuição dos títulos de anticorpos anti-*T. gondii* em soros caprinos da ilha de São Luís-MA.

Recíproca de títulos	Reagentes	
	N	%
64	18	25,70
256	29	41,50
1.024	12	17,10
4.096	10	14,30
16.834	1	1,40
<b>TOTAL</b>	<b>70</b>	<b>100,00</b>

Resultados semelhantes a este estudo foram verificados por Neto et al. (2008) sendo que, quatro (1,1%), 12 (3,3%), 21 (5,7%), 16 (4,4%), 19 (5,2%), 18 (4,9%), 17 (4,6%), três (0,8%) e duas (0,5%) foram reagentes para títulos de 64; 128; 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 e 16384 respectivamente.

Faria et al. (2007) verificaram que, 74,70% (56/75) dos animais reagentes apresentaram títulos inferiores a 1024 e 25,30% (19/75) superiores a 1024. Figliuolo et al. (2004) verificaram títulos variando de 64 a 32.768, sendo que 48,7% dos animais apresentaram títulos  $\geq 1.024$ . Reis (2005) observou frequência de 42,85% reagentes para títulos de 64, compatível com a fase crônica da infecção, e 45,23% acima de 1024. De acordo com Dubey & Kirkbride (1989), títulos  $> 1024$  podem indicar uma infecção ativa e títulos  $< 1024$  são sugestivos de infecção crônica. Assim, os títulos de anticorpos anti-*T. gondii* registrados neste estudo indicam que uma grande parte dos caprinos apresentava infecção crônica. Resultados diferentes foram verificados por Uzêda et al. (2004) que estimaram frequência de 27,80% para reagentes ao título de 128, por Silva et al. (2003)

observando maior frequência (74,40%) para o título de 16 e por Gondim et al. (1999), onde o título mais alto observado em caprinos foi de 1: 2048.

A análise de fatores que provavelmente possam estar associados com a infecção por *T. gondii* estão apresentados nas Tabelas 6 a 8. Em relação ao sexo não foi verificada associação significativa ( $p > 0,05$ ). Porém em relação ao grupo racial e faixa etária houve associação significativa ( $p < 0,05$ ) para animais mestiços, apresentando frequência de 41,12% e animais com idade acima de um ano, com frequência de 41,32%. O grupo racial puro foi considerado um fator de proteção para infecção (OR=0,50), assim como a faixa etária  $\leq 1$  ano (OR=0,51) (Tabela 6).

**TABELA 6:** Distribuição da frequência das variáveis sexo, faixa etária e grupo racial em rebanhos caprinos da ilha de São Luís – MA.

Variáveis		Reagentes		Não reagentes		Total N	OR	IC	p
		N	%	N	%				
Sexo	M <sup>1</sup>	18	37,50	30	62,50	48	1,12	0,57-2,19	0,8775 <sup>a</sup>
	F	52	34,89	97	65,11	149			
Grupo Racial	P	19	26,02	54	73,98	73	0,50	0,25-0,94	0,0471 <sup>a*</sup>
	M <sup>2</sup>	51	41,12	73	58,88	124			
Faixa Etária	$\leq 1$ ANO	20	26,31	56	73,69	76	0,51	0,27-0,95	0,0466 <sup>a*</sup>
	$> 1$ ANO	50	41,32	71	58,68	121			

(M<sup>1</sup>) machos (F) fêmeas (P) puro (M<sup>2</sup>) mestiço (a) Qui-quadrado (\*) Associação significativa OR=Odds ratio

Resultados diferentes em relação a variável sexo foram observados por Silva et al. (2003), em que a frequência de fêmeas soropositivas foi significativamente maior (OR=2,91) que a de machos, com 43,88% contra 21,21%. Este comportamento possivelmente deve estar relacionado à interação entre variáveis, como por exemplo, o manejo dos animais, tendo em vista que a

concentração de fêmeas caprinas em manejo intensivo para exploração leiteira poderia influenciar no resultado da comparação entre o sexo e soro-reação. Uzêda et al. (2004) também verificaram diferença significativa, com valores mais elevados nas fêmeas (20,8%) do que nos machos (2,2%). Semelhante a este estudo, Lima et al. (2008), Maciel et al. (2004) e Modolo et al. (2008) não verificaram diferença estatisticamente significativa entre frequências observadas em fêmeas e machos.

Em relação ao grupo racial, Carneiro (2006) verificou diferença estatística significativa entre animais mestiços, SRD e puros, dos quais estes últimos apresentaram uma frequência de 46,3% soropositivos, contrastando com o presente estudo, onde animais mestiços apresentaram 41,12% de soropositivos. Borde et al. (2006), também associaram surtos de toxoplasmose ao grupo racial puros. Jittapalapong et al. (2005) afirmaram que animais leiteiros apresentaram maior chance se infectarem pelo manejo e tipo racial, tendo em vista que a maioria dos animais de exploração leiteira são animais puros.

Entretanto Silva et al. (2003) corroboram com o presente estudo, verificando maiores taxas de infecção em animais mestiços com 51,92% caprinos soropositivos, apresentando associação significativa, podendo este comportamento ser devido ao menor cuidado no manejo higiênico-sanitário das criações de animais mestiços. Para Uzêda et al. (2004) e Cavalcante (2004) não houve associação significativa para grupo racial.

Em relação à faixa etária, a frequência de amostras reagentes para animais com faixa etária acima de 12 meses foi superior, 41,32%. Semelhante a este estudo, Van Der Puije et al. (2000) encontraram 46,8% de positividade entre animais com idade superior a dois anos, verificando também diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Sella et al. (1994) confirmaram que animais adultos possuem maior possibilidade de contato com oocistos de *T.gondii* no ambiente. Modolo et al. (2008) também verificaram associação significativa com a faixa etária, com maior frequência em animais entre um a quatro anos e maior que quatro anos. E



Cavalcante et al. (2008) verificaram que caprinos com mais de 37 meses de idade o risco de estarem infectados pelo *T. gondii* foi 2,01 vezes maior que em animais mais jovens.

Contrastando com estes resultados, Uzêda et al. (2004) e Maciel et al. (2004) não verificaram diferença significativa na frequência de anticorpos para o *T. gondii* entre animais jovens e adultos.

A Tabela 7 demonstra a frequência das variáveis instalações, tipo de exploração e sistema de criação, tendo sido verificada associação significativa ( $p < 0,05$ ) para tipo de piso do aprisco, fonte de água na propriedade, tipo de bebedouro e tipo de exploração. Não verificando diferença estatística para as variáveis: depósito de alimento e sistema de criação ( $p > 0,05$ ).

**TABELA 7:** Distribuição da frequência das variáveis instalações, tipo de exploração e sistema de criação em rebanhos caprinos da ilha de São Luís - MA.

Variáveis	Reagentes		Não reagentes		Total N	OR	IC	p
	N	%	N	%				
<b>Tipo de piso do aprisco</b>								
Cimentado	7	70,00	3	30,00	10	4,59	1,14-18,37	0,0360 <sup>b*</sup>
Chão batido	-	-	-	-	-			
Ripado	63	33,69	124	66,31	187			
<b>Fonte de água da propriedade</b>								
Tratada	36	45,57	43	54,43	79	2,06	1,14-3,75	0,0240 <sup>a*</sup>
Poço artesiano	34	28,81	84	71,19	118			
Açude	-	-	-	-	-			
<b>Tipo de bebedouro</b>								
Balde	64	41,30	91	58,70	155	4,22	1,68-10,61	0,0022 <sup>a*</sup>
Automático	6	14,29	36	85,71	42			
Bebem direto da fonte	-	-	-	-	-			
<b>Depósito de alimento</b>								
Fechado	48	33,30	96	66,60	144	0,70	0,36-1,34	0,3705 <sup>a</sup>
Aberto	22	41,50	31	58,50	53			
<b>Sistema de criação</b>								
Extensivo	-	-	-	-	-			
Semi-confinamento	59	35,98	105	64,02	164	1,12	0,50-2,47	0,9282 <sup>a</sup>
Confinamento	11	33,30	22	66,66	33			
<b>Tipo de exploração</b>								
Leiteira	40	47,06	45	52,94	85	9,48	2,50-42,19	0,0001 <sup>a*</sup>
Corte	27	35,06	50	64,94	77	5,76	1,49-26,05	0,0068 <sup>a*</sup>
Mista	3	8,57	32	91,43	35			

(a) Qui quadrado (b) Exato de Fisher (\*)Associação significativa (OR) Odds Ratio (-) não houve resposta

Verificou-se que propriedades que possuem piso do aprisco tipo cimentado registraram-se maior frequência com 70,00% (OR=4,59). Esse tipo de piso é adotado na minoria das propriedades por aumentar o acúmulo de dejetos. A alta frequência de reagentes nessas propriedades, possivelmente está relacionada

à presença de gatos e o acesso destes ao aprisco, uma vez que estes, eliminando oocistos no ambiente estarão tornando o local uma fonte de infecção.

Em relação à fonte de água e tipo de bebedouro, verificou-se que nas propriedades em que a água era tratada pela fonte de abastecimento da cidade (CAEMA), e bebedouro era do tipo balde, foram fatores que provavelmente favoreceram a uma maior frequência de amostras reagentes 45,57% (OR=2,06) e 41,30% (OR=4,22) respectivamente.

A transmissão através de oocistos presentes em águas de abastecimento público, cloradas inclusive, é comprovada em vários surtos humanos, inclusive no Brasil (NAVARRO, 1992). Segundo o Ministério da Saúde, entre novembro de 2001 e janeiro de 2002, o Brasil apresentou o maior surto de toxoplasmose do mundo, ocorrido no município de Santa Isabel do Ivaí - PR, registrando 462 pessoas com sorologia sugestiva para toxoplasmose (IgM reagente), tendo o serviço de investigação epidemiológica local concluído que a fonte de infecção era um dos reservatórios de água da cidade que estava contaminada por oocistos de *T. gondii*. Portanto, deve-se evitar o acesso a reservatórios de água por felinos (DUBEY, 2004), tendo em vista a possibilidade de felinos defecarem próximos a reservatórios de água, onde não existe proteção. Assim, os oocistos podem ser carregados a longas distâncias pelo vento ou pela água como também através da contaminação por vetores mecânicos. Entretanto bebedouros tipo balde facilitam a contaminação da água por oocistos, por não possuírem proteção, diferente de bebedouros automáticos que possuem um sistema fechado.

O tipo de exploração de maior frequência registrado no estudo foi o tipo leiteira com 47,06%, apresentando um risco 9,48 maior de causar a infecção quando comparado à exploração mista, concordando com vários estudos que afirmam o tipo leiteira estar associado à infecção pelo fato da exigência de animais puros e estes serem mais susceptíveis que os mestiços e em decorrência do manejo intensivo que favorece a maior concentração de animais

(JITTAPALAPONG et al., 2005), sendo a do tipo corte menos susceptível pelo fato do manejo ser mais extensivo, o que diminui chance de infecção. Machado & Lima (1987) e Opel et al. (1991) também apontaram maior prevalência do *T.gondii* em caprinos de propriedades de exploração leiteira, discutindo que, nestas criações, a maior concentração dos animais, associada à oferta de alimento contaminado favorece a transmissão e infecção dos animais. Criações de caprinos para corte, normalmente extensivas, em que ocorre pastejo alto, de folhas e ramos, além da aversão dos caprinos por áreas úmidas diminuem a chance de infecção (MACHADO & LIMA, 1987).

Na Tabela 8 podemos observar as frequência das variáveis manejo alimentar, sanitário e perdas reprodutivas, verificando-se associação significativa ( $p < 0,05$ ) para tipo de alimento oferecido, presença de gatos na propriedade, acesso de gatos ao alimento e/ou água na baia, histórico de abortamento e destino do material abortado.

**TABELA 8:** Distribuição da frequência das variáveis manejo alimentar sanitário e distúrbios reprodutivos em rebanhos caprinos da ilha de São Luís - MA.

Variáveis	Reagentes		Não reagentes		Total N	OR	IC	p
	N	%	N	%				
<b>Tipo de alimento</b>								
Fragagem	13	61,90	8	38,10	21	3,39	1,23-9,57	0,0150 <sup>a*</sup>
Concentrado+fragagem	57	32,39	119	67,61	176			
<b>Presença de gatos na propriedade</b>								
Sim	61	44,85	75	55,15	136	4,70	2,0-11,63	0,0001 <sup>a*</sup>
Não	9	14,75	52	85,25	61			
<b>Acesso de gatos na baía</b>								
Sim	31	48,44	33	51,56	64	2,26	1,17-4,40	0,0136 <sup>a*</sup>
Não	39	29,32	94	70,68	133			
<b>Histórico de abortamento</b>								
Sim	64	41,30	91	58,70	155	4,22	1,67-10,60	0,0022 <sup>a*</sup>
Não	6	14,29	36	85,71	42			
<b>Histórico de má-formação fetal e/ou fetos mumificados</b>								
Sim	19	30,16	44	69,84	63	0,70	0,35-1,40	0,3570 <sup>a</sup>
Não	51	38,05	83	61,95	134			
<b>Destino do material abortado</b>								
Enterra	33	34,02	64	65,98	97	0,45	0,23-0,87	0,0271 <sup>a*</sup>
Incinera	-	-	-	-	-			
Joga fora	31	53,44	27	46,56	58			

(a) Qui-quadrado (\*)Associação significativa OR= Odds ratio (-) não houve resposta

A maior frequência de amostras reagentes em relação ao tipo de alimento oferecido ocorreu em propriedades onde era oferecida somente fragagem, 61,90% de soropositividade (OR=3,39). Esta associação pode estar relacionada com a contaminação do alimento pelas fezes de gatos contendo oocistos, lembrando que a fragagem oferecida aos animais amostrados neste

estudo era oferecida no cocho em propriedades onde o sistema era confinado e no pasto/cocho quando semi-confinado, pois não houve propriedades tipo extensivas. Esta associação pode estar relacionada a outros fatores como: o pouco desenvolvimento tecnológico e manejo higiênico-sanitário precário em propriedades que oferecem apenas a forragem como fonte de alimento.

Em relação à associação significativa com a presença de gatos, cuja frequência foi de 44,85% (OR=4,70), corrobora com Antonis et al. (1998), Carneiro (2006), Neto et al. (2008), Cavalcante et al. (2008) e Modolo et al. (2008) que observaram associação entre a soroprevalência de anticorpos anti-*T. gondii* e a presença de gatos em propriedades, indicando que o contato com essa espécie é importante no que diz respeito a epidemiologia da doença. Além dos oocistos liberados com as fezes dos felídeos, que contaminam água e pastagens, existe a possibilidade de transmissão de *T. gondii* de outras formas infectantes (CHIARI et al. 1987, VITOR et al. 1991). Resultado semelhante não foi verificado por Lima et al. (2008) que apesar de ter sido observada a presença de gatos em 11 (78,6%) das 14 propriedades visitadas e em 64,3% destas foi relatado o contato dos gatos com as pastagens e com os caprinos, não verificaram associação significativa.

Foi verificada associação significativa com o acesso de gatos na baia, cuja frequência foi de 48,44% (OR=2,26), e pode estar relacionada com a contaminação dos alimentos e/ou água na baia dos animais, tornando-os fonte de infecção.

Verificou-se maior frequência de amostras reagentes em propriedades com histórico de abortamento, 41,30% (OR=4,22). A associação verificada neste estudo corrobora com resultados obtidos por Masala et al. (2003), que em seu estudo utilizando 362 amostras de fetos caprinos abortados, 23 (6.4%) amostras foram positivas para *T.gondii* através da PCR, indicando uma relação significativa do *T. gondii* com o abortamento em caprinos.

Engeland et al. (1998) verificaram associação de abortamento por *T. gondii* (1:1024) em seis de nove cabras examinadas na propriedade 11 em seus

estudos. Das cabras que abortaram, uma cabra da propriedade 10 e uma da propriedade 22 tinham títulos de 1:256.

Lima et al. (2008) não verificaram associação significativa entre a infecção e abortamento, apesar de ter verificado o relato em 10 (71,4%) propriedades do seu estudo a presença de problemas reprodutivos nas fêmeas, porém somente em sete delas, nas quais foram amostradas 188 fêmeas, estes problemas eram informados individualmente. Das 39 fêmeas relacionadas com problemas reprodutivos, apenas três (7,7%) apresentaram anticorpos anti-*T. gondii*.

Silva et al. (2003) também não verificaram associação significativa entre a ocorrência de problemas reprodutivos e a soro-reação ao *T. gondii*, inclusive com frequências de soro-reação menores nos grupos em que as perdas reprodutivas foram relatadas, com 37,9% entre os caprinos. A ausência de associações significativas para esta variável contrasta com os dados da literatura mundial, que apontam a toxoplasmose como a principal causa de aborto de pequenos ruminantes (UNDERWOOD & ROOK, 1992).

Outro fator associado com a infecção foi em relação ao destino do material abortado, onde a frequência de soropositivos foi maior em propriedades que jogam fora o material em terrenos baldios na própria propriedade ou em áreas próximas, 53,44%, não destinando corretamente os fetos e tecidos fetais abortados, ficando estes expostos, facilitando assim que outros animais entrem em contato com material possivelmente contaminado por *T. gondii*, sendo que propriedades onde enterram materiais abortados, o risco dos animais estarem infectados pelo *T. gondii* foi 0,45 vezes menor que em propriedades que jogam fora.

## 6.2 Ovinos

Das 161 amostras séricas colhidas de ovinos da ilha de São Luís - MA, testadas pela Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) para *T. gondii*, estimou-se uma prevalência de 23,00% (37/161) [95% IC=17,90%-30,60%].

Resultados semelhantes por Amaral et al. (1978), verificaram 23% no Rio Grande do Sul; Pereira-Bueno et al. (2004), 28,3% em fetos na Espanha; Fusco et al. (2007) em Campania na Itália estimaram 28,5% soropositivos; Masala et al. (2003), 28,4% em Sardinia - Itália e Sawadogo et al. (2005), 27,6 % no Marrocos.

A prevalência verificada neste estudo foi superior à encontrada por Gorman et al. (1999) no Chile, verificaram 12,0% de soropositivos ao *T. gondii*, Skjerve et al. (1998) na Noruega verificando uma frequência de 16,2%, Gondim et al. (1999) na Bahia, 18.75% e por Moura et al. (2007) estimaram uma prevalência de 7,0% em ovinos abatidos em Garapuava - PR.

Resultados superiores foram verificados por Van der Puije et al. (2000) 33,2%, em Ghana, por Gorman et al. (1999) que verificaram 28% no Chile, Sharif et al. (2006), 35% em Mazandaram - Iran, Vesco et al. (2007) em Sicília - Itália, verificaram 49.9% de soropositivos e Shappan et al. (2008) no Cairo - Egito, 37% de reagentes,

No Brasil resultados superiores foram estimados por Ogawa et al. (2003) em Londrina - PR, 54,6% reagentes, Silva et al. (2003) que detectaram 35,3% soropositivos em Pernambuco, Figliuolo et al. (2004) em São Paulo, 34,7% de sororeagentes, Ueno (2005), 38,22% no DF, Romanelli et al. (2006) em Garapuava - PR, 51,5% soropositivos, Silva & La Rue (2006), 44,8% em ovelhas em Rosario do Sul - RS, Carneiro (2006) em Minas Gerais, 43% (RIFI) 31% (ELISA) e Clementino et al. (2007), em Lajes – RN, com frequência de 29,41%.

As diferenças observadas podem ser devido à técnica utilizada no diagnóstico das diferentes regiões, a presença dos felinos nas explorações, a



idade dos animais e as variações climáticas de uma região para outra (DUBEY, 1990; SAWADOGO et al., 2005).

Em relação aos três municípios incluídos no estudo (São Luís, Paço do Lumiar e São José de Ribamar), verificou-se associação significativa ( $p < 0,05$ ), sendo que, São Luís apresentou maior frequência, 35,29% de amostras reagentes e o município de São José de Ribamar foi o que apresentou menor frequência com 10,91% de reagentes (Tabela 9).

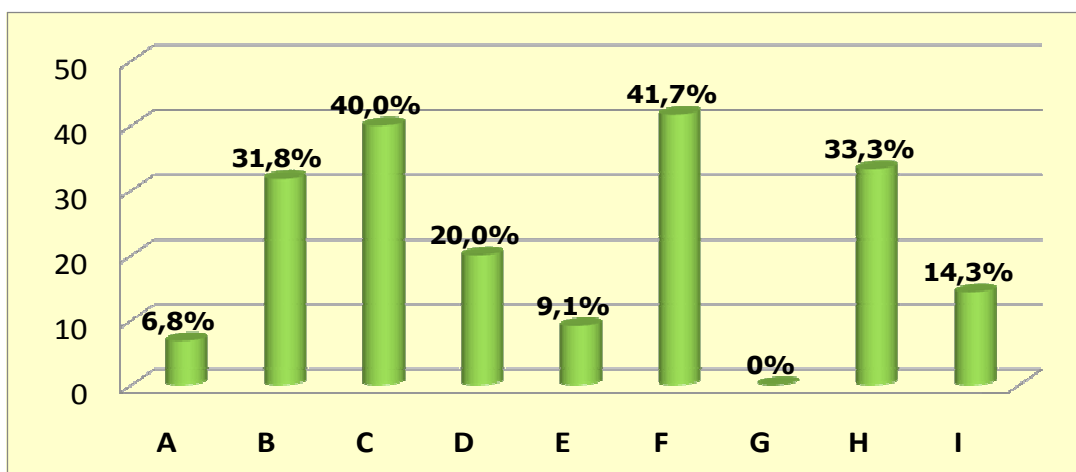
**TABELA 9:** Frequência de anticorpos anti-*T. gondii* em soros ovinos da ilha de São Luís-MA.

Municípios	Reagentes		Não reagentes		Total	p
	N	%	N	%	N	
São Luis	12	35,29	22	64,71	34	0,0191 <sup>a*</sup>
S. J.Ribamar	6	10,91	49	89,09	55	
P. Lumiar	19	26,39	53	73,61	72	

(a)Qui-quadrado (\*)Associações significativa

Esta situação pode estar relacionada à proximidade das propriedades do município de São Luís à centros urbanos, o que favorece o contato dessas criações com animais domésticos, como felinos, e também pelo fato da maioria das propriedades adotarem o sistema de semi-confinamento pela menor área das propriedades, o que também favorece a maior concentração de animais e a exposição em comum a possíveis fontes de infecção.

Em relação às nove propriedades estudadas, verificou-se que oito (88,90%) apresentaram amostras reagentes para *T. gondii* (Figura 5).



**FIGURA 5:** Distribuição de amostras reagentes para anticorpos anti - *T. gondii* em soros de ovinos da ilha de São Luís - MA, segundo as propriedades.

Resultado semelhante foi encontrado por Silva et al. (2003), no qual, das dez propriedades de ovinos amostradas, nove tinham animais com reações positivas, com 14,90% a 90,90% de soropositividade em cada propriedade. Clementino et al. (2007) realizou um estudo em três propriedades e verificaram soropositividade em 100% delas. Entretanto, Vesco et al. (2007) verificaram 87% das propriedades amostradas com animais soropositivos. Resultado bastante inferior foi encontrado por Fusco et al. (2007) em Campania - Itália, com 77.8% de propriedades com animais soropositivos.

Esse estudo evidenciou que o *T. gondii* é um patógeno que se encontra difundido em propriedades de ovinos da ilha de São Luís - MA, e corresponde ao primeiro registro de infecção por este agente na espécie ovina no estado do Maranhão.

Na Tabela 10 registra-se a distribuição dos títulos de anticorpos anti - *T. gondii* em amostras séricas de ovinos. Em relação aos títulos verificou-se que variaram de 64 a 4.096, obtendo - se 40,50% de amostras reagentes para título de 256 e nenhuma amostra reagente para o título de 16.834.

**TABELA 10:** Distribuição dos títulos de anticorpos anti - *T. gondii* em soros ovinos da ilha de São Luís - MA.

Recíproca de títulos	Reagentes	
	N	%
64	8	21,70
256	15	40,50
1.024	7	18,90
4.096	7	18,90
16.834	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>100,00</b>

Estudos realizados por Larsson et al. (1980), considerando-se animais positivos aqueles com títulos  $\geq 16$ , obtiveram-se 39% de soros-reagentes, com títulos e percentuais de soropositividade correspondentes a: 16 (66,7%); 64 (23%); 256 (2,6%); 1024 (5,1) e 4000 (2,6%), contrastando com os resultados do presente estudo.

Ueno (2005) em seu estudo observou títulos variando de 64 a 65536 através da RIFI, e o título de maior frequência foi o de 2048 (21,15%).

Na tabela 11 observa-se a distribuição das variáveis sexo, faixa etária e grupo racial, não se verificando associações significativas para nenhuma destas ( $p > 0,05$ ).

**TABELA 11:** Frequência das variáveis sexo, faixa etária e grupo racial em rebanhos ovinos da ilha de São Luís - MA.

Variáveis		Reagentes		Não reagentes		Total N	OR	IC	p
		N	%	N	%				
Sexo	M	11	22,00	39	78,00	50	0,92	0,38-2,19	0,9969 <sup>a</sup>
	F	26	23,42	85	76,58	111			
Grupo Racial	P	9	17,31	43	82,69	52	0,61	0,24-1,49	0,3262 <sup>a</sup>
	M	28	25,69	81	74,31	109			
Faixa Etária	< 1 ANO	12	22,64	41	77,36	53	0,97	0,41-2,27	0,8985 <sup>a</sup>
	≥ 1 ANO	25	23,15	83	76,85	108			

(a) Qui quadrado OR = Odds ratio

Gorman et al. (1999) também não verificaram associação entre sexo. Porém associações significativas ( $p < 0,05$ ) para esta variável foram observadas por Clementino et al. (2007), verificando uma frequência de 35% para fêmeas e 12% para machos. Van der Puije et al., (2000), também sugeriram em seu estudo que fêmeas são mais susceptíveis que machos à infecção por *T. gondii*.

Silva et al. (2003) verificaram diferença estatisticamente significativa para sexo, com maior frequência de machos soropositivos em relação às fêmeas. Ueno (2005) também verificou associação significativa, sendo a maior frequência em machos.

Em relação à faixa etária, Clementino et al. (2007) verificaram associação significativa ( $p < 0,05$ ), sendo que o grupo de animais de  $\leq 12$  meses apresentaram 12% de soropositivos, de 13 - 35 meses, 41,67% e  $> 35$  meses, 51,85%. Em estudo realizado por Gorman et al. (1999), ovinos adultos apresentaram soropositividade maior que jovens, corroborando com Dubey et al. (1986, 1988), que sugerem que os animais adultos estiveram por mais tempo em contato com as possíveis fontes de infecção do *T. gondii*, resultando em maior

chance de se infectarem. Isto também foi comprovado por Ogawa et al. (2003) onde a análise dos soropositivos demonstrou diferença estatística significativa ( $p < 0,05$ ), sendo que a maior frequência ocorreu em animais com idade igual ou maior a dois anos. Porém, O' Donoghue, Riley & Clarke (1987), assim como neste estudo, não verificaram diferença estatística para faixa etária.

No que diz respeito ao grupo racial, Silva et al. (2003) verificaram maiores taxas de infecção em animais mestiços (40,48%) de amostras reagentes, resultados estatisticamente significativos, podendo este comportamento ser devido ao menor cuidado no manejo higiênico-sanitário das criações de animais mestiços. Garcia-Vázquez et al. (1990) apontam diferença de prevalência de infecção pelo *T.gondii* entre ovinos das raças Pelibuey (47,0%) e Rambouillet (20,0%), mas não discutem as possíveis causas deste achado.

Na Tabela 12, estão distribuídas as variáveis relacionadas às instalações, tipo de exploração e sistema de criação, onde somente as variáveis fonte de água e tipo de bebedouro apresentaram associação significativa com a infecção ( $p < 0,05$ ).

**TABELA 12:** Frequência das variáveis instalações e sistema de criação em rebanhos ovinos da ilha de São Luís - MA.

Variáveis	Reagentes		Não reagentes		Total N	OR	IC	p
	N	%	N	%				
<b>Tipo de piso do aprisco</b>								
Cimentado	5	25,00	15	75,00	20	1,13	0,33-3,70	0,7818 <sup>b</sup>
Chão batido	3	21,43	11	78,57	14	0,92	0,19-3,92	1,0000 <sup>b</sup>
Ripado	29	22,83	98	77,17	127			
<b>Fonte de água da propriedade</b>								
Tratada	16	34,78	30	65,22	46	2,39	1,03-1,52	0,0409 <sup>a*</sup>
Poço artesiano	21	18,26	94	81,74	115			
Açude	-		-		-			
<b>Tipo de bebedouro</b>								
Balde	33	28,20	84	71,80	117	3,92	1,30-11,85	0,0111 <sup>b*</sup>
Automático	4	9,10	40	90,90	44			
Bebem direto da fonte	-		-		-			
<b>Depósito de alimento</b>								
Fechado	19	18,81	82	81,19	101	0,54	0,24-1,21	0,1504 <sup>a</sup>
Aberto	18	30,00	42	70,00	60			
<b>Sistema de criação</b>								
Extensivo	2	40,00	3	60,00	5	2,30	0,37-14,35	0,3241 <sup>b</sup>
Semi-confinamento	35	22,44	121	77,56	156			
Confinamento	-		-		-			

(a) Qui Quadrado (b) Exato de Fisher (\*) Associação significativa OR = Odds ratio (-) não houve resposta

Em relação à fonte de água da propriedade a que apresentou maior frequência, foram propriedades com fonte de água tratada, 34,78% (OR=2,39), esta condição pode estar relacionada ao fato da água ser tratada pela fonte de abastecimento da cidade (CAEMA).

Romanelli et al. (2006) em seu estudo verificaram associação entre fonte de água e infecção, 35,08% soropositivos eram provenientes de propriedades onde a água tinha como origem minas. O uso de fontes de águas superficiais (OR=1,8), em comparação com a água de poços, foi um fator associado com a infecção por *T. gondii* em estudo realizado por Vesco et al. (2007). Sharif et al. (2006) verificaram associação da infecção em propriedades onde as fontes de água eram superficiais.

Entretanto propriedades que fornecem água em bebedouros tipo balde apresentaram frequência de 28,20% de soropositivos (OR=3,92). Esse tipo de bebedouro pode facilitar a contaminação da água por oocistos, por não possuírem proteção, diferente de bebedouros automáticos que possuem um sistema fechado.

As propriedades onde o depósito para armazenamento de alimento era aberto apresentaram maior frequência de soropositivos, 30,00% (OR=0,54), porém não se observou associação significativa com a infecção, diferindo do estudo de Romanelli et al. (2006) onde a alta frequência de amostras reagentes foi significativa em propriedades onde gatos tinham acesso aos depósitos de alimento ( $p < 0,05$ ; OR = 1,95). O acesso dos gatos aos estoques de alimento favorece a disseminação do *T.gondii* no rebanho, uma vez que o alimento contaminado com oocistos eliminados pelos gatos se tornará fonte de infecção comum aos ovinos.

Apesar do sistema de criação não ter apresentado associação significativa com a infecção ( $p > 0,05$ ), animais que eram submetidos ao sistema extensivo, apresentaram frequência de 40,00% (OR=2,30).

Cruz-Vazques et al. (1992) e Mainar et al. (1996) apontam maior risco de infecção em animais criados confinados, devido a maior exposição destes à fonte de infecção, especialmente quando há a presença de um gato excretor.

Na Tabela 13 podemos observar as frequência das variáveis manejo alimentar, sanitário e perdas reprodutivas, verificando-se associação. significativa ( $p < 0,05$ ) para histórico de abortamento e má-formação fetal e/ou fetos

mumificados. Não verificando associação para tipo de alimento, presença de gatos na propriedade, acesso de gatos à baía e destino do material abortado ( $p>0,05$ ).

**TABELA 13:** Frequência das variáveis manejo alimentar, sanitário e distúrbios reprodutivos em rebanhos ovinos da ilha de São Luís - MA.

Variáveis	Reagentes		Não reagentes		Total N	OR	IC	p
	N	%	N	%				
<b>Tipo de alimento</b>								
Forragem	5	33,33	10	66,67	15	1,78	0,56-5,58	0,3384 <sup>b</sup>
Concentrado+forragem	32	21,92	114	78,08	146			
<b>Presença de gatos na propriedade</b>								
Sim	21	28,38	53	71,62	74	1,76	0,79-3,94	0,1890 <sup>a</sup>
Não	16	18,39	71	81,61	87			
<b>Acesso de gatos na baía</b>								
Sim	8	22,86	27	74,14	35	0,99	0,37-2,60	0,8357 <sup>a</sup>
Não	29	23,02	97	76,98	126			
<b>Histórico de abortamento</b>								
Sim	29	29,50	69	70,41	98	2,89	1,15-7,5	0,0217 <sup>a*</sup>
Não	8	12,70	55	87,30	63			
<b>Histórico de má-formação fetal e/ou fetos mumificados</b>								
Sim	3	6,25	45	93,75	48	0,15	0,04-0,53	0,0008 <sup>b*</sup>
Não	34	30,09	79	69,91	113			
<b>Destino do material abortado<sup>1</sup></b>								
Enterra	21	36,20	37	63,80	58	2,27	0,88-5,82	0,1330 <sup>a</sup>
Incinera	-	-	-	-	-			
Joga fora	8	20,00	32	80,00	40			

(a) Qui quadrado (b) Exato de Fisher (\*)Associação significativa OR = Odds ratio (-) não houve resposta



A alta frequência de ovinos soropositivos ao *T. gondii* que recebem apenas forragem como alimento, embora não tenha sido verificada associação significativa, pode estar relacionada pela contaminação do ambiente com o parasito. Este fato pode ser explicado pela presença de gatos e pela preferência dos ovinos ao consumo de pastagens e gramíneas de porte mais baixo, o que favorece a possível ingestão de oocistos. Os gatos, presentes em diversos locais nas propriedades e relacionados com o controle de roedores, têm fundamental importância na epidemiologia do *T. gondii*, já que os oocistos eliminados nas fezes dos gatos podem, dependendo das condições ambientais, sobreviver por vários meses até anos no meio ambiente (FRENKEL et al., 1975).

Apesar de não se ter verificado associação significativa entre a variável presença de gatos na propriedade com a infecção, a soropositividade foi maior em rebanhos onde o felídeo se faz presente, 28,38% (OR=1,76), corroborando com Romanelli et al. (2006), onde em seu estudo, a presença de gatos foi observada em seis das nove fazendas estudadas, e que a fazenda onde havia apenas um gato apresentou a menor prevalência de ovinos (28,0%), enquanto que a fazenda que tinha mais de 20 gatos apresentou a maior soroprevalência para *T. gondii* em ovinos do rebanho (84,0%). Segundo Vesco et al. (2007), ovinos oriundos de propriedades com presença de gatos apresentam maior frequência de anticorpos anti-*T. gondii*, quando comparados com propriedades que não possuem.

Assim como Romanelli et al. (2006) que verificaram associação da infecção por *T.gondii* com problemas reprodutivos, onde a maior frequência foi em fêmeas no terço final da gestação, 29,18% de soropositivos, no presente estudo verificou-se associação significativa para abortamento (29,50%), sendo que em propriedades onde há histórico de abortamentos, o risco da infecção é 2,89 maior que em propriedades onde não há histórico. Entretanto, a ocorrência de má-formação fetal e/ou fetos mumificados (6,25%; OR=0,15), foi considerada fator de proteção, sendo que ocorrência desta última pode estar relacionada a outros agentes patogênicos ou outros fatores.

As mudanças relativas à demanda do mercado fazem com que estudos mais detalhados da cadeia produtiva na criação de caprinos e ovinos sejam realizados. Desta forma a pesquisa das doenças que acometem tais rebanhos tem sido intensificada, trazendo informações importantes para a prevenção desses males e a diminuição da ocorrência de zoonoses.

## 5. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos pôde-se concluir que:

- A prevalência de anticorpos anti - *T. gondii* foi considerada alta em rebanhos caprinos e ovinos da ilha de São Luís-MA, sendo o município de São Luís o que apresentou maior freqüência de anticorpos anti - *T. gondii* nos rebanhos caprinos e ovinos.
- As variáveis faixa etária e grupo racial foram associadas à infecção em caprinos. Assim como, tipo de piso do aprisco, fonte de água, tipo de bebedouro, tipo de exploração, manejo sanitário e distúrbios reprodutivos.
- As variáveis fonte de água na propriedade, tipo de bebedouro e distúrbios reprodutivos foram associadas à infecção em ovinos.
- Faz-se necessário um planejamento de sanidade animal na cadeia de produção dessas espécies, e da conscientização dos produtores para as formas de controle desta enfermidade.

## REFERÊNCIAS

- ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 2. ed. Washington: OPAS. p. 989.1986.
- AGED. Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão. 2007. Disponível em <http://www.aged.gov.br/>. Acesso em: 23 de jun de 2007.
- ALVES, C. J.; VASCONCELOS, S.A.; NAVARRO, I. T.; BARBOSA, C. S. Avaliação dos níveis de aglutininas anti-*Toxoplasma* em soros de caprinos de cinco centros de criação do nordeste do Brasil. **Revista Brasileira Ciência Veterinária**, v.4, n 2, 75-77.1997.
- AMARAL, V.; SANTOS, S. M; REBOUÇAS, M.M. Sobre a prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma* em caprinos e ovinos procedentes, respectivamente, dos Estados da Bahia e do Rio Grande do Sul, Brasil. **O Biológico**, São Paulo, v. 44, p. 331 – 340, 1978.
- AMATO NETO, V., MEDEIROS, E.A.S., LEVI, G.C., DUARTE, M.I.S.D. **Toxoplasmose**. 4ª ed. São Paulo: Sarvier, 154p. 1995.
- AMBROISE, T.P. Emerging parasite zoonoses: the role of host-parasite relationship. **International Journal for Parasitology**, v. 30, p. 1361-1367. 2000.
- ANTONIS A.F, VAN KNAPEN F, DERCKSEN D.P, JAGER P.M. Toxoplasmosis in goats in the Netherlands: a pilot study. **PubMed** - indexed for MEDLINE, 1;123(19):561-5. 1998.
- ARAÚJO, F. C. Contribuição para o estudo da toxoplasmose em Portugal. Lisboa, 1964. [**Tese — Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa**]1964.
- ARAÚJO, F. R, SARTI, E. C, BALBUENA, C.B, CARVALHO,C.M.E., RAMOS.J.K., Levantamento sorológico para *Toxoplasma gondii* em Caprinos na Microrregião de Campo Grande, Mato Grosso do sul. **Ensaios**, Campo Grande– MS, v.2, p.141-148, 1998.
- ATKINSON, R., HARPER, P.A.W., REICHEL, M.P., ELLIS, J.T.. Progress in the serodiagnosis of *Neospora caninum* infections of cattle. **Parasitology Today** v.16, p.110–114. 2000.
- AZEVEDO, D. S; JAMRA, L. M; RIBEIRO, M. F. Isolamento de oocistos de toxoplasma gondii em dois bairros de Recife (PE). / Isolation of *Toxoplasma gondii* oocysts in 2 districts of Recife (PE) **Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo**;v.25(1):p.31-36, 1983.

BAHIA, M.T, et al. Diagnosis of caprine toxoplasmosis by a dot enzyme-linked immunosorbent assay. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.45, p. 173-182, 1993.

BARBOSA, J.A. **Evolução da Raça Santa Inês**: Panorama mercadológico de reprodutores e matrizes. IV Simpósio Mineiro de Ovinocultura, 2005.

BIÑAS, M.; JOHNSON, A.M. A polymorphism in a DNA polymerase a gene intron differentiates between murine virulent and avirulent strains of *Toxoplasma gondii*. **Internaational Journal. Parasitological.**, v.28, n.7, p.1033-1040, 1998.

BISSON, A. et al. The seroprevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in domestic goats in Uganda. **Acta Tropica**, v 76, p 33-38, 2000.

BLEWETT, D.A.,. The epidemiology of ovine toxoplasmosis. I. The interpretation of data for the prevalence of antibody in sheep and other host species. **Br. Vet. J.** v.139,p. 537–545.1983

BONAMETTI, A. M ; PASSOS, J. DO N.; SILVA E.M, K. DA; BORTOLIERO, A.L Surto de toxoplasmose aguda transmitida através da ingestão de carne crua de gado ovino **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. v. 30(1), p.21-25, 1997.

BORDE G., LOWHAR G. & ADESIYUN A. *Toxoplasma gondii* and *Chlamydomphila abortus* in caprine abortions in Tobago: a sero-epidmiological study. **Journal Veterinary. Med. B.** v.53(4),p.188-194. 2006.

BOTTEREL, F., ICHAI, P., FERAY, C., BOUREE, P., SALIBA, F., TURRASPA, R.,SAMUEL, D., ROMANDS, S. Disseminated Toxoplasmosis, Resulting from infection of Allograf, after Orthotopic Liver Transplantation: Usefulness of Quantitative PCR. **Journal of Clinical Microbiology**, 40 (5) p: 1648-1650. 2002.

BROW , C; MacLeod, R. Class I MHC genes and CD8+ T cells determine cyst number in *Toxoplasma gondii* infection . **J. Immunol.** v.145,p.3438-3441.1990

CAMARGO M.E. Introdução às técnicas de imunofluorescência. **Revista Brasileira de Patologia. Clinica**. v.10, p.143-169. 1974.

CAMARGO, M.E.; SILVA, S.M.; LESER, P.G.; GRANATO, C.H. Avidéz de anticorpos IgG específicos como marcadores de infecção primária recente pelo *Toxoplasma gondii*. **Revista do Instituto de Medicina Tropical. São Paulo**, v.33, p.213-218, 1991.

CAMARGO, M. C. V.; CHIARI, C. A.; ANTUNES, C. M. F. Importância dos animais domésticos como fonte de infecção do *T. gondii* para o homem. Importância dos

animais domésticos como fonte de infecção do *T. gondii* para o homem. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.**, v. 28, n. (3), p. 211-214, 1995.

CANNOR , R.M; ROE, R.T. Livestock diseases surveys : a field manual for veterinarians. Canberra: Australian Government Publishing Service. 35p.1982.

CARNEIRO, A .C. A. V. Soro-epidemiologia da Toxoplasmose caprina e ovina no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: UFMG, 2006. **Dissertação** (Mestrado em Parasitologia). Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. 2006.

CAVALCANTE,A.C.R. Toxoplasmose caprina no Ceará: Soro-epidemiologia e caracterização de cepas de *Toxoplasma gondii*. 2004. Belo Horizonte: UFMG, 2004, 129p. **Tese** (Doutorado em Parasitologia). Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Minas Gerais. 2004.

CAVALCANTE,C.R.. CARNEIRO, M. A., GOUVEIA, A.M.G., PINHEIRO, R.R., VITOR , R.W.A. Risk factors for infection by *Toxoplasma gondii* in herds of goats in Ceará, Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina. Veterinária e Zootecnia.**, v.60, n.1, p.36-41, 2008.

CHIARI,C.A Soro-epidemiologia da toxoplasmose caprina. **Tese**, Instituto de Ciência Biológicas, UFMG, Belo Horizonte, 131p.1981.

CLEMENTINO M.M., SOUZA M.F. , NETO V.F. A . Seroprevalence and *Toxoplasma gondii* - IgG avidity in sheep from Lajes, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 146,p. 199-203, 2007.

COUTINHO, S. G.; LOBO, R.; DUTRA, G. Isolation of *Toxoplasma* from the soil during an outbreak of toxoplasmosis in a rural area in Brazil. **Journal of Parasitological**, Lawrence, v.68, n.5, p.866-868, 1982.

DANTAS, A. Posição dos abatedouros dentro de um Programa Nacional de Ovinocaprinocultura In: MIZUTA, K.; SILVEIRA, M.A.; COUTO, F.A.A. et al. Apoio à cadeia produtiva da ovinocaprinocultura brasileira: Brasília, DF: MCT/CNPq/MAPA. **Relatório Final**. 69p. 2001.

DUBEY , J.P, Persistence of encysted *Toxoplasma gondii* in caprine livers public health significance of toxoplasmosis in goats. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** v. 117,p.1203-1207. 1980

DUBEY,J.P. Mouse pathogenicity of *Toxoplasma gondii* isolated from goats. **American Journal of Veterinary Research**,v.41, p.427- 429, 1980.

DUBEY, J.P. Toxoplasmosis in goats. **Agri-practice**, New York, n.3, v.8, p.43-52, 1987.

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

DUBEY, J.P. Advances in the life cycle of *Toxoplasma gondii*. **Int. J. Parasitol.**,v.28, n.7, p.1019-1024, 1998.

DUBEY, J.P. Toxoplasmosis – an overview. Southeast Asian. **Journal. Tropical. Medical. Public.Helth.** v. 22,p. 88-119. 1991.

DUBEY J.P. The scientific basis for prevention of *Toxoplasma gondii*infection: studies on tissue cyst survival, risk factors and hygienemeasures. In: Ambroise-Thomas P, Petersen E, editors. Congenitaltoxoplasmosis: scientific background, clinical management andcontrol. Paris: **Springer-Verlag**, p. 271±5. 2000.

DUBEY, J.P. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. Kor. J. Parasitol. v.41, p.1–16. 2003.

DUBEY, J.P. /Toxoplasmosis – A Waterborne Zoonosis **Veterinary Parasitology** 126) 57–72,2004.

DUBEY J.P. & ADAMS D.S. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in dairy goats from 1982 to 1984. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** v. 196,p.295-296.1990.

DUBEY, J. P. & BEATTIE, C. Toxoplasmosis of animals and man. **Boca Raton: CRC**, 1888.

DUBEY, J.P. & BEVERLEY, J.K.A. **Toxoplasmosis of animals and man**. Boca Ráton : Academic, 315p.1988

DUBEY, J. P. & CARPENTER, J. L. Unidentified *Toxoplasma* like tissue cysts in the brains of three cats. **Veterinary Parasitology**, Netherlands, v.45, p.319-321, 1993.

DUBEY, J.P. & FRENKEL, J.K. Cyst-induced toxoplasmosis in cats. **Journal Protozoology.**, v.19, n.1, p.155-177, 1972.

DUBEY J.P. & KIRKBRIDE C.A. Enzootic toxoplasmosis in sheep in north-central United States. **Journal Parasitological.** v.75, p.673-676. 1989.

DUBEY, J. P & SHARMA , S.P.. Caprine toxoplasmosis: abortions, clinical signs and distribution of *Toxoplasma* in tissues of goats feed *Toxoplasma gondii* oocysts. **J. Am. Vet.Med. Assoc.** v. 41,p.1072-1076. 1980

EI-MOUKIDAD, A.R. Serological studies on prevalence of *Toxoplasma gondii* in Awassi sheep in Syria. **Berliner und Munchener Tierarzhliche Wochenschrift**. v.115, 2002.

ENGELAND I.V., WALDELAND H., KINDAHL H., ROPSTAD E. ANDRESEN O. Foetal loss in dairy goats: An epidemiological study in 22 herds. **Small Ruminant Research**. v. 30, p.37- 48,1998.

FAO. Production Yearbook. Food and Agriculture Organization of the UN. FAOSTAT Database. Rome, Italy. 2005. Disponível em <http://www.fao.org>. Acesso em: 07 dez. 2007.

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

FAYER, R.. Toxoplasmosis update and public health implications. **Can. Vet. J.** v. 22, p.344–352. 1981.

FELDMAN, H & MILLER, L. Sorological study of toxoplasmosis prevalence. **Amazing Journal. Higiene**. v. 64, p. 320-335, 1956.

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

FIGLIUOLO, L.P.C., KASAI, N., RAGOZO, A.M.A., DE PAULA, V.S.O., DIAS, R.A., SOUZA, S.L.P., GENNARI, S.M., Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in ovine from São Paulo State, Brazil. **Veterinary Parasitology** v.123, p.161–166. 2004.

FIGUEIREDO, J.F. et al. Soroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in gotas by the indirect Hemagglutination, Imunofluorescence and Imunoenzymatic test in the region of Uberlândia , Brazil. **Memorial do Instituto Oswaldo Cruz**. v. 96,2001.

FLECK, D. G.; CHESSUM, B. S; PERKINS, M. Coccidian-like nature of *Toxoplasma gondii* . **Br. Med.J.** v. 3,p.11-112, 1972

FRENKEL,J.K.; DUBEY,J.P.; MILLER,N.L. *Toxoplasma gondii* in cats: fecal stage identified as coccidia oocysts. **Science**, v.167, p.893-896, 1970.



FREYRE, A. et al. The incidence and economic significance of ovine toxoplasmosis in Uruguay. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, n.1, v.81, p.85-88, 1999.

FREYRE, A.; FALCON, J.; CORREA, O.; MENDEZ, J.; GONZALEZ, M.; VENZAL, J.M. Residual infection of 15 toxoplasma strains in the brain of rats fed cysts. **Parasitology. Res.**, v.87, p.915-918, 2001.

FUSCO, G., RINALDI, L. GUARINO, A., PROROGA Y. T. R., PESCE, G. A. DE M. , CRINGOLI, G.. *Toxoplasma gondii* in sheep from the Campania region (Italy). **Veterinary Parasitology**. v.149 ,p.271–274. 2007.

GARCIA, C. A. Ovinocultura e Caprinocultura. Marília: **Universidade de Marília**, 22 f. Apostila. 2004.

GARCÍA-VÁZQUEZ, Z.; ROSARIO-CRUZ, R.; SOLORZANOSALGADO, M. Prevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* in sheep and goats in three states of Mexico. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, n.1, v.10, p.25-29, 1990.

GERMANO, P. M. L.; ERBOLATO, E. B.; ISHIZUKA, M. M. Estudo Sorológico da toxoplasmose canina, pela prova de Imunofluorescência indireta, na cidade de Campinas, 1981. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade de Sao Paulo**, v. 22, n. 1, p.53-58, 1985.

GOLDSMITH, R.S. **Infectious Diseases: Protozoal & Helminthic in: Current Medical Diagnosis & Treatment**. 37th Edition Stamford, Connecticut. USA: Appleton & Lange. 1998.

GONDIM, L.F.P. et al. Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in goats, sheep, cattle and water buffaloes in Bahia State, Brazil. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, n.3, v.82, p.273-276, 1999.

GORMAN, T., ARANCIBIA, J.P., LORCA, M., HIRD, D., ALCAÍNO, H., Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in sheep and alpacas (Llama pacas) in Chile. **Prev. Vet. Med.** v.40, p.143–149. 1999.

GUIMARÃES, A.C.S., KAWARABAY, M., BORGES, M.M., TOLEZANO, J.E., ANDRADE JR, H.F. Regional variation in toxoplasmosis seronegativity in the São Paulo metropolitan region. **Revista do Instituto de Medicina Tropical. S. Paulo**, v. 35, p.479-483. 1993.

HARTLEY, W. J. & MUNDAY, B. L. Felidae in the dissemination of toxoplasmosis to man and other animals. **Australian Veterinary Journal.**, v.50, p.224-8, 1974.

HONORÉ, S.; COUVELARD, A.; GARIN, Y.J.F.; BEDEL, C.; HÉNIN, D.; DARDÉ, M.L.; DEROUIN, F. Genotyping of *Toxoplasma gondii* strains from immunocompromised patients. **Pathology Biology**, Paris, v.48, p.541-547, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2005. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) <Acesso em 25 jan 2007>

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

JACOBS L, REMINGTON JS, MELTON ML. The resistance of the encysted form of *Toxoplasma gondii* . **Journal Parasitological**; v.46, p. 11-21, 1960.

JACOBS, L. *Toxoplasma* and toxoplasmosis. **Adv. Parasitol.**, v.5, n.1, p.1-45, 1967.

JANKU, J. Pathogenesis and pathologic anatomy of coloboma of macula lutea in eye of normal dimensions, and in microphthalmic eye, with parasites in the retina. **Cas. Lek. Cesk.** v. 62,p. 1021-1027. 1923.

JITTAPALAPONG, S, SANGVARANOND A, PINYOPANUWAT N, CHIMNOI W, KHACHAERAM W, KOIZUMI S AND MARUYAMA S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in domestic goats in Satun Province, Thailand **Veterinary Parasitology** .v.127, p. 17-22. 2005 .

JOHNSON, A.M. Speculation on possible life cycles for the clonal lineages in the genus *Toxoplasma*. **Parasitology Today**, v.13, n.10, p.393-397, 1997.

JONES, J. L.; KRUSZON-MORAN, D.; WILSON, M.; MCQUILLAN, G.; NAVIN, T.; MCAULEY, J. B. *Toxoplasma gondii* infection in the United States: seroprevalence and risk factors. **Emerging Infectious Diseases**. v.15(4),p.357 – 65, 2001.

KUTICIC V, WIKERHAUSER T. Studies of the effect of various treatments on the viability of *Toxoplasma gondii* tissue cysts and oocysts. In: Gross U, editor. *Toxoplasma gondii*. Berlin: **Springer-Verlag**, p. 261±5. 1996.

LARSSON, C. E; JAMRA L.M. F; GUIMARÃES E. C; PATTOLI D. B. G; SILVA H. L. L. da . Prevalência de toxoplasmose ovina determinada pela reação de Sabin-Feldman em animais de Uruguaiana, RS, Brasil<sup>1</sup> **Revista de Saúde Pública**, v.14 n.4 São Paulo dez. 1980.

LIMA, J. T. R. de, AHID, S. M. M. R A., BARRÊTO, J., PENA, H. F. de J. DIAS R. A., GENNARI, S. M.. Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum* em rebanhos caprinos do município de Mossoró, Rio Grande do Norte. **Braz. J. vet. Res. anim. Sci.**, São Paulo, v. 45, n. 2, p. 81-86, 2008.

- LUFT, B.T & REMINGTON, J.S Toxoplasmic encephalitis. **Journal Infecty Disease** 157. 1992.
- MACIEL, K. P; DE ARAUJO, F. A. P. Inquérito sorológico para detecção de anticorpos de *Toxoplasma Gondii* em caprinos (*Capra Hircus*) criados nos Municípios De Gravataí E Viamão, Região Da Grande Porto Alegre, Rio Grande Do Sul, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.3, n.2, p. 121-125, 2004.
- MACHADO, T.M.M. & LIMA, J.D. Freqüência de anticorpos anti- *Toxoplasma gondii* em caprinos criados sob diferentes formas de exploração no Estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 39, n.2, p. 255 – 264, 1987.
- MAINAR, R.C. et al. Prevalence of agglutinating antibodies to *Toxoplasma gondii* in small ruminants of the Madri Region, Spain, and identification of factors influencing seropositivity by multivariate analysis. **Veterinary Research Communications**, Amsterdam, n.2, v.20, p.153-159, 1996.
- MAINARDI, R. S, MODOLO, J .R, STACCHISSINI, A. V. M, PADOVANI, C. R E LANGONI, H. Soroprevalência de *Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos no Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical** v.36(6), p.759-761, 2003.
- MASALA, G., R. et al. Survey of ovine and caprine toxoplasmosis by IFAT and PCR assays in Sardinia, Italy. **Veterinary Parasitology**, v.117,p.15–21. 2003.
- MCKERROW, J; HEYNEMAN, D. Parasitic diseases. In: STITES, D.P.;TERR, A.I; PARSLOW, T.G.**Basic and clinical immunology**. 8<sup>a</sup> ed, p. 668-669, 1994
- MCCABE, R. & REMINGTON, J. S. Toxoplasmosis: The Time has Come. **N. Engl. J. Med.**, v.318, p.313-314, 1988.
- MONDRAGON, R.; HOWE, D.K.; SUBEY, J.P.; SIBLEY, L.D. Genotypic analysis of *Toxoplasma gondii* isolates from pigs. **Journal Parasitological.**, v.84, p.639-641, 1998.
- MOURA, A. B. DE; OSAKI, S. C.; ZULPO, D. L.; MARANA, E. R.M.. Ocorrência de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* em suínos e ovinos abatidos no município de Guarapuava, PR, Brasil. **Revista Brasileira Parasitologia. Veterinária**, v.16,p. 54-56. 2007.
- MUNDAY, B.L. Serological evidence of *Toxoplasma* infection in isolated groups. v. 108, p. 660-663, 1948.

MUNDAY, B. L.; MASON, R. W. Toxoplasmosis as a cause of perinatal death in goats. **Australian Veterinary Journal**, Brunswick, v. 55, n. 0, p. 85-87, 1979.

NAVARRO, I. T; VIDOTTO, O; GIRALDI, N; FREIRE, R. L. *Toxoplasma gondii*: isolamento de carne e cérebro de suínos. **Semina**, Londrina, v.13, n.1, p.32-34, 1992.

NETO, J. O. A; AZEVEDO, S. S; GENNARI, S. M.; FUNADA, M. R.; PENA, H. F. J.; ARAÚJO, A.R.C.P.; BATISTA,C.S.A.; SILVA, M.L.C.R.; GOMES, A. A.B.; PIATTI, R.M.;ALVES, C.J. Prevalence and risk factors for anti-*T.gondii* antibodies in goats the Seridó Oriental microrregion, Rio Grande do Norte, Northeast region of Brazil. **Veterinary Parasitology**. 2008.

NEVES, D.P., **Parasitologia Humana**. 6ª ed. Rio de Janeiro. Atheneu, p:141-153. 1985.

NEVES, D.P. **Parasitologia humana**. 10a. Ed. São Paulo, Atheneu, p. 428, 2000.

NICOLLE, C.; MANCEAUX, L. Sur un protozoaire nouveau du gondi. **Comptes Rendus de l'Academie des sciences**, Paris, v. 8, p. 69-7. 1909.

NOGUEIRA FILHO, A. **Potencialidades da caprino-ovinocultura na região Nordeste do Brasil**. Fortaleza: Banco do Nordeste/Etene, 2006.

OGAWA L; NAVARRO I.T; FREIRE R.L;DE OLIVEIRA,R. C; VIDOTTO. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em ovinos da região de Londrina no Estado do Paraná. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 57-62, 2003

OLAFSON, P. & MONLUX, W.S. Toxoplasma infection in animals. **Cornell vet.** v. 32,p.176-190.1942

OLIVEIRA, M. P. B.; GURGEL, A. E. B.; ALENCAR, J. V.; PENA, E. J. M.; MACHADO, E. H. L.; ALVES, L. C.; FAUSTINO, M. A. G. Prevalência de anticorpos anti - *Toxoplasma* em caprinos da sub-região da zona da mata do Estado de Pernambuco. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 10, 1997, Itapema, SC. **Anais...** Itapema, SC: Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária, p. 195, 1997.

ONCEL, T.& VURAL, G.: Occurrence of *Toxoplasma gondii* antibodies in sheep in Istanbul, Turkey. **Vet. Arhiv.** v. 76, p.547-553, 2006.

OPEL, U. et al. A survey of the prevalence of *Toxoplasma* infection in goats in New Zealand and a comparison of the latex agglutination and indirect fluorescence tests. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, n.2, v.40, p.181-186, p. 91, 1997.

- ORÉFICE F., BAHIA-OLIVEIRA L.M.G. **Toxoplasmose**. In: Oréfice F. Uveíte clínica e cirúrgica. 2. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica. v.2 p. 699-804. 2005.
- PASSOS, L.N., FILHO, O.F.A., ANDRADE JR, H.F. Toxoplasma Encephalitis in AIDS patients in São Paulo during 1988 and 1991. A comparative retrospective analysis. **Revista do Instituto de Medicina**. v.3,p. 141-145. 2000.
- PEREIRA-BUENO,J et al. Evaluation of ovine abortion associated with *Toxoplasma gondii* in Spain different diagnostic techniques.**Veterinary Parasitology**,v.121.2004.
- PESCADOR, C. A. 2;et al. Perdas reprodutivas associadas com infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no sul do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira** v.27(4),p. 167-171, 2007.
- PINHEIRO,R.R et al. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**.v.52,2000.
- PIRES, CLAUDINA RITA. **Estudo soropidemiológico de *Brucella abortus*, *Toxoplasma gondii* e Virus da Artrite Encefalite Caprina em rebanhos caprinos nas unidades produtoras dos Estados do Para e Maranhão**. 2009. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Para, 2009.
- PIZZI, H.L. **Toxoplasmosis**. Rhône Poulenc Rorer Argentina. 1a ed.91p. 1997
- REY, L. **Parasitologia**. 2ª ed. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara Koogan, 1991.
- ROMANELLI P.R. et al. Prevalence of Neospora caninum and *Toxoplasma gondii* in sheep and dogs from Guarapuava farms, Parana´ State, Brazil. **Research in Veterinary Science** 82 202–207.2007.
- SABIN, A.B. & FELDMAN, H.A. Dye as microchemical indicators of a new immunity phenomenon affecting a protozoon parasite (*Toxoplasma*). **Science**,
- SAWADOGO, P.; HAFID, J.; BELLETE, B.; TRAN MANH SUNG, R.; CHAKDI, M.; FLORI, P.; RABERIN, H.; BENT HAMOUNI, I.; CHAIT, A.; DALAL, A. Seroprevalence of *T.gondii* in sheep from Marrakech, Morocco **Veterinary Parasitology**.,v.130, p.89-92, 2005.
- SELAIVE-VILLARROEL, A. B. **Apostila sobre caprino-ovinocultura**. Fortaleza: UFC, 1995.
- SELLA MZ, NAVARRO IT, FREIRE RL, SHIDA PN, VIDOTTO O. Epidemiologia da toxoplasmose caprina: levantamento sorológico do *Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros na micro região de Londrina, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia**.v.3,p.13-16, 1994.

SHAAPAN R.M., NAWAWI, F.A. EL , TAWFIK M.A.A.. Sensitivity and specificity f various serological tests for the detection of *Toxoplasma gondii* infection in naturally infected sheep. **Veterinary Parasitology**. v.153, p.359–362.2008.

SHARIF A M., GHOLAMSH. ZIAEI I , DARYANI H. , LAKTARASHI A. , ZIAPOUR B. S.P. B, RAFIEI A. C, VAHEDI M. C. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cattle, sheep and goats slaughtered for food in Mazandaran province, Iran, during 2005The **Veterinary Journal**. v.174, p.422–424. 2007.

SHARMA, S.D. Immunology of toxoplasmosis. In: DAVID, J.W. Modern parasite biology: cellular, immunological and molecular aspects. New York: **WD Freeman**, p.184-199. 1990.

SILVA, F.L.R. et al. Efeitos ambientais e de reprodutor sobre características de crescimento e de reprodução em ovinos Santa Inês, no Estado do Ceará. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24,n.4,p.559-568,1995.

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

SILVA, A.V. da; CULOTO, 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. **Arquivo do Instituto de Biologia**, São Paulo, v.69, n.1, p.7-11, 2002.

SILVA,K. L. M.I DE V., LA RUE, M. L. DE.Possibilidade da transmissão congênita de *Toxoplasma gondii* em ovinos através de seguimento sorológico no município de Rosário do Sul, RS, Brasil **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.3, p.892-897. 2006.

SKJERVE, E., WALDELAND, H., NESBAKKEN, T., KAPPERUD, G., Risk factors for the presence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in Norwegian slaughter lambs. **Prev. Vet. Med**. v.35, p.219–227. 1998.

SPLENDRE, A. Un nuovo protozoa parassita dei conigli incontrato nelle lesioni anatomiche de'une malattia che ricorda in molti punti il Kala-azar dell'uomo. Nota preliminare. **Rev. Soc. Sci. São Paulo**, v.3, p.109-112, 1908.

SPOSITO FILHA, E. et al. *Toxoplasma gondii* em ovinos: Isolamento do parasita a partir de diafragmas de animais procedentes do Estado do Rio Grande do Sul e abatidos em matadouros de São Paulo, para consumo humano. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, n.2, v.1. p.118- 119, 1992.

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

UENO, T.E. H., Prevalência das infecções por *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* em matrizes e reprodutores ovinos de rebanhos comerciais do Distrito federal, Brasil. **Dissertação** (Mestrado em Medicina veterinária)- Faculdade de Medicina Veterinária e zootecnia, Universidade São Paulo, São Paulo,2005.

UNDERWOOD, W.J.& ROOK, J.S. Toxoplasmosis infection in sheep. **The Compendium on Continued Education in Veterinary Practice**, NewYork, n.8, v.14, p.1543-1549, 1992.

UZÊDA,R.S;FERNADEZ,S.Y;JESUS,E.E.V;PINHEIRO,A.M;AYRES,M.C.C;SPINO LA,S;BARBOSA JUNIOR,H.V;ALMEIDA,M.A.O. Fatores relacionados à presença de anticorpos IgG anti- *Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros no Estado da Bahia.**Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**.v .5,n .1, p. 1-8,2004.

VAN DER PUIJE et al., The prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in Ghanaian sheep and goats.**Acta Tropica**.,v.76, 2000.

VAN DER WAAIJ, D. Formation, growth and multiplication of *Toxoplasma gondii* cysts in mouse brains. **Trop. Geogr. Med.**, v.11, p.345-360, 1959.

VERONESI, R. **Tratado de infectologia**. 2ª. Ed. São Paulo: Editora Atheneu, p. 204-217.2002.

VESCO, G., BUFFOLANO, W., LA CHIUSA, S., MANCUSO, G., CARACAPPA, S., CHIANCA, A., VILLARI, S., CURRO, V., LIGA, F., PETERSEN, E.,. *Toxoplasma gondii* infections in sheep in Sicily, southern Italy. **Veterinary Parasitology**. v.146, p.3–8. 2007

VITOR, R.W.A; PINTO,J.B.;CHIARI,C.A. Eliminação de *Toxoplasma gondii* através de urina, saliva e leite de caprinos experimentalmente infectados. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.43, n.2, p.147-154, 1991.

VITOR,R.W.A. Infecção experimental em caprinos pelo *Toxoplasma gondii*. Belo Horizonte: UFMG, 1992. 176 f. **Tese** (Doutorado em Parasitologia)- Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais,1992.

ZUBER P, JACQUIER P. Epideamiologie de la toxoplasmose: situation auniveau mondial. **Schweiz Med Wochenschr**;v.125 p.19-22. 1995.

## APÊNDICE

### AVALIAÇÃO SOROEPIDEMIOLÓGICA DE ANTICORPOS ANTI-*Toxoplasma gondii* EM REBANHOS CAPRINOS E OVINOS NA ILHA DE SÃO LUÍS-MA

Propriedade: \_\_\_\_\_ Distrito: \_\_\_\_\_ Data: \_\_/\_\_/\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

#### 1. INSTALAÇÕES

1.1 Existência de aprisco?

(...) sim    (...) não

1.2 Tipo de piso do aprisco:

(....) cimentado    (.....) chão batido    (....) ripado

1.3 Fonte de água da propriedade:

(...) tratada    (...) açude    (...) poço artesiano    (...) poço cacimba

1.4 Tipo de bebedouro utilizado:

(....) balde    (....) automático    (.....) animais bebem direto da fonte

1.5 Condição das instalações para estocagem de alimentos?

(....) Aberta    (.....) Fechada

#### 2. SISTEMA DE CRIAÇÃO

2.1 Sistema de criação:

(.....)confinamento    (.....)semi-confinamento    (.....) extensivo

2.2 Tipo de exploração:



(.....) carne    (.....) leite    (.....)mista

### **3. MANEJO ALIMENTAR**

3.1 Tipo de alimento:

(.....) forragem    (.....) concentrado+forragem

### **4. MANEJO SANITÁRIO**

4.1 Presença de gatos ou outros animais na propriedade?

(.....) sim            (.....) não

4.2 Acesso de gatos à baia?

(.....) sim            (.....) não

### **5. OCORRÊNCIA DE DISTÚRBIOS REPRODUTIVOS NAS FÊMEAS**

5.1 Ocorrência de aborto :

(...) sim    (...) não

5.2 Ocorrência de má-formação fetal:

(....) sim    (.....) não

5.3 Qual o destino do material abortado:

(.....) enterra    (.....) incinera    (.....) nenhum

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)