

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE ZOOTECNIA

ALINE RODRIGUES PEREIRA

**SOROEPIDEMIOLOGIA DO *TOXOPLASMA GONDII* EM CAPRINOS DAS
MICRORREGIÕES MARANHENSES DE CHAPADINHA E ITAPECURU
MIRIM**

CHAPADINHA-MA

2017

ALINE RODRIGUES PEREIRA

**SOROEPIDEMIOLOGIA DO *TOXOPLASMA GONDII* EM CAPRINOS DAS
MICRORREGIÕES MARANHENSES DE CHAPADINHA E ITAPECURU
MIRIM**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado a Universidade Federal do Maranhão
como requisito parcial para a obtenção do título de
Bacharel(a) em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Ivo Alexandre Leme da Cunha

CHAPADINHA-MA

2017

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Pereira, Aline Rodrigues.

Soroepidemiologia do *Toxoplasma gondii* em caprinos das microrregiões maranhenses de Chapadinha e Itapecuru-Mirim / Aline Rodrigues Pereira. - 2017.

46 f.

Orientador(a): Ivo Alexandre Leme da Cunha.

Monografia (Graduação) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha-Ma, 2017.

1. Caprinos. 2. Soroprevalência. 3. Zoonose. I. Cunha, Ivo Alexandre Leme da. II. Título.

ALINE RODRIGUES PEREIRA

**SOROEPIDEMIOLOGIA DO *TOXOPLASMA GONDII* EM CAPRINOS DAS
MICRORREGIÕES MARANHENSES DE CHAPADINHA E ITAPECURU
MIRIM**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado a Universidade Federal do Maranhão
como requisito parcial para a obtenção do título de
Bacharel(a) em Zootecnia.

Aprovado em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a Ana Paula Ribeiro de Jesus- Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Zinaldo Firmino da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Ivo Alexandre Leme da Cunha – Universidade Federal do Maranhão
(orientador)

CHAPADINHA

2017

DEDICATÓRIA

Ao **Senhor Deus** por ter me dado força e ter me sustentado até aqui.

A Minha Filha **Gabriela Bessan Rodrigues Gonçalves**, pela paciência e resiliência por ter suportando todos esses anos a minha ausência, a você minha florzinha, o meu amor incondicional.

A meus pais **João Pedro e Luciana** pelo apoio e incentivo dado durante todo o percurso de meus estudos.

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus pela oportunidade de realizar mais um sonho.

Ao Prof. Dr Ivo Alexandre Leme da Cunha pelos ensinamentos, apoio e confiança em mim investidos

Aos professores Dr.^a Ana Paula Ribeiro de Jesus e Dr. Zinaldo Firmino da Silva por gentilmente terem aceitado participar da minha banca e pelas valiosas considerações e contribuição ao meu trabalho.

Aos Professores Dr. Lívio Martins Costa Junior e equipe, por gentilmente terem cedido o laboratório para finalização das minhas pesquisas.

A Dr.^a Fabiana Ubinha da Univerità di Pisa, pela acolhida e por ter me dado a oportunidade de uma das melhores experiências que eu já tive na vida.

A Minha filha Gabriela Bessan Rodrigues Gonçalves, pelo amor e compressão a minha ausência.

A meus Pais João Pedro Pereira e Luciana Rodrigues Pereira pelo suporte e incentivo para meu progresso pessoal.

A meus irmãos Elaine Rodrigues Pereira e Daniel Rodrigues Pereira pela parceria de sempre.

Aos meus avós Pedrolina Ferreira Pereira (*in memorian*), João de Deus Pereira (*In memorian*), João Rodrigues dos Santos e Alédia Rodrigues dos Santos, pelo carinho.

A meus amigos: Josué Lopes, Joab Luah, Tiago Irving, Tatiana Santos, Roseana Ramos, Heliatrissy Maciel, Danielli Firmo, Leticia Deggerone, Juliana Rosalia, Luana dos Anjos pelo conselhos, compreensão e dedicação que sempre tiveram por nossa amizade.

A meus amigos e companheiros do Laboratório de Parasitologia Aplicada: José Gracione, Maria Helena, Iara, Arlan, pela ajuda de sempre, pelo companheirismo e pelas caronas.

A todos os meus queridos amigos que conquistei na graduação por compartilhar as angústias, tristezas e alegrias durante todo esse percurso.

Aos professores do CCAA UFMA pela contribuição na minha formação acadêmica.

A todos aqueles conhecidos e desconhecidos que me ofereceram carona em todos esses anos.

Muito obrigada!

“ Tente!
E não diga que a vitória está perdida
Se é de batalhas que se vive a vida
Tente outra vez!”
Raul Seixas

RESUMO

A toxoplasmose é uma zoonose causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, que tem como hospedeiros intermediário os animais homeotérmicos, incluindo os seres humanos e os tem como hospedeiros definitivo os felídeos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a prevalência da toxoplasmose em caprinos e a caracterização das propriedades que se encontram nas microrregiões de Chapadinha e Itapecuru Mirim no Estado do Maranhão. Foram colhidas 386 amostras de sangue de caprinos, machos e fêmeas, de diferentes idades, provenientes de 15 propriedades distribuídas entre as cidades de Chapadinha, Brejo, Vargem Grande e Itapecuru Mirim. Obteve-se uma prevalência de 33,16% (128/386) utilizando o teste Ensaio Imunoenzimático (ELISA). Das 15 propriedades analisadas, 100% apresentaram animais positivos para a toxoplasmose, desse total de soropositivos 34,98% (113 /386) eram fêmeas e 23,81% (15/386) eram machos, e as criação consorciada com outros animais, foi considerado como o principal fator de risco presente nas propriedades.

Palavras- chave; zoonose, caprinos, soroprevalência

ABSTRACT

Toxoplasmosis is a zoonosis caused by the protozoan *Toxoplasma gondii*, which has homeothermic animals as intermediate hosts and feline animals as definitive hosts. The objective of this study was to evaluate the prevalence of toxoplasmosis in goats in the Chapadinha and Itapecuru Mirim microregions in the state of Maranhão, due to the economic importance of goat breeding in these regions and the possible risks of transmission of toxoplasmosis to humans through the ingestion of their meat products And dairy products without having undergone adequate heat treatment. A total of 386 blood samples were collected from male and female goats of different ages from 15 farms distributed between the cities of Chapadinha, Brejo, Vargem Grande and Itapecuru Mirim. A prevalence of 33.16% (128/386) was obtained using the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Of the 15 analyzed properties, 100% presented positive animals for toxoplasmosis, of this total of seropositive 34.98% (113/386) were females and 23.81% (15/386) were males.

Keywords: zoonosis, goats, soroprevalence

LISTA DE QUADRO

| | |
|--|----|
| Quadro 1. Soroprevalência de anticorpos anti- <i>Toxoplasma gondii</i> em caprinos no nordeste..... | 15 |
|--|----|

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Número de amostras coletadas para o presente estudo..... | 24 |
| Tabela 2. Características das unidades produtoras de caprinos das microrregiões maranhenses de Chapadinha e Itapecuru Mirim, incluídas neste estudo..... | 25 |
| Tabela 3. Determinação dos fatores de risco através das variáveis estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) para avaliação dos aspectos soropidemiológicos da toxoplasmose caprina..... | 27 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ELISA- *Enzyme Linked Immunosorbent Assay*: teste imunoenzimático

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC- Intervalo de confiança

IgA - Imunoglobulina A

IgG- Imunoglobulina G

MAT- Teste de aglutinação modificado

mL- mililitro

RIFI- Reação de Imunofluorescência Indireta

rpm- rotações por minuto

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1.INTRODUÇÃO | 14 |
| 2.Revisao de literatura..... | 16 |
| 2.1 Agente etiológico..... | 16 |
| 2.2 Toxoplasmose caprina..... | 17 |
| 2.3 Prevalência da toxoplasmose caprina no nordeste brasileiro..... | 18 |
| 2.4 Carne e o leite como fontes de infecção para humanos..... | 20 |
| 2.5 Diagnostico sorológico..... | 22 |
| 3.OBJETIVOS | 24 |
| 3.1 Geral:..... | 24 |
| 3.2 Específicos:..... | 24 |
| 4.MATERIAL E MÉTODOS | 25 |
| 4.1 Local..... | 25 |
| 4.2 Questionário epidemiológico..... | 25 |
| 4.3 Coletas de sangue para obtenção de soro..... | 25 |
| 4.4 Sorologia..... | 26 |
| 4.5 Análises estatísticas..... | 26 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES | 27 |
| 5.1 Características populacionais das amostras estudadas..... | 27 |
| 5.2 Análise descritiva das propriedades..... | 27 |
| 5.3 Determinação da soroprevalência da toxoplasmose caprina nas microrregiões de Chapadinha e Itapecuru Mirim..... | 30 |
| CONCLUSÃO | 27 |
| REFERÊNCIAS | 28 |
| ANEXO: QUESTIONÁRIO PARA MONITORAMENTO sanitário – caprinocultura | 39 |

1. INTRODUÇÃO

A caprinocultura tem se destacado como uma das principais atividades econômicas do ramo pecuário no Brasil. De acordo com dados do IBGE, o rebanho nacional de caprinos em 2015 alcançou 9.614.722 cabeças, sendo 8.909.672 cabeças na Região Nordeste com 92.6% do efetivo nacional. No entanto essa atividade tem enfrentado alguns problemas relacionados a parasitoses, ao qual gera consideráveis perdas econômicas, dentre estas podemos destacar a toxoplasmose como uma das principais doenças que afetam os rebanhos de todo o mundo.

No Brasil não existem dados sistematizados quanto ao impacto econômico dessa parasitose (MEDEIROS, 2010). Nos Estados Unidos estima-se que os impactos econômicos anuais gerados pela toxoplasmose é de aproximadamente em 7,7 bilhões de dólares, sendo considerada a terceira maior causa de morte causada por alimentos nesse país. (JONES *et al* 2001).

A toxoplasmose é uma zoonose cosmopolita, causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, sendo esta a única espécie capaz de causar a doença em todos hospedeiros. É caracterizada como uma enfermidade parasitária de mamíferos, aves e répteis que afeta principalmente o sistema nervoso central, e ocasionalmente o sistema reprodutor, músculos esqueléticos e órgãos viscerais. A maioria das infecções é inaparente ou latente. (HILL *et al.* 2005).

O solo, pastagens, ração e águas contaminados com oocistos de *T. gondii* são as vias de transmissão de maior importância epidemiológica para caprinos e ovinos (SILVA *et al* 2003).

A toxoplasmose é apontada como causa de importantes alterações neonatais, lesões oculares, microcefalia, hidrocefalia, calcificações cerebrais, alterações psicomotoras e retardo mental, tornando a infecção primária na gestante e, conseqüentemente a infecção do feto por via transplacentária, considerando o aspecto mais grave da toxoplasmose humana. (LUCAS *et al* 2009).

A região nordeste do Brasil, área de grande concentração de criações de ovinos e caprinos, tem alterado seu sistema de produção, de criações extensivas que ocupam grandes áreas, para criações intensivas, com grande concentração de animais, próximas a centros urbanos, onde a difusão de enfermidades infecciosas é facilitada pelo contato com outras espécies e pelo manejo intenso dos animais. Neste contexto, o estudo da toxoplasmose nesses animais é relevante, devido à potencial ocorrência de problemas da esfera reprodutiva e a

possibilidade de transmissão do agente para o homem pela carne ou pelo leite de animais infectados (SILVA *et al.* 2003).

2. REVISAO DE LITERATURA

2.1 Agente etiológico

O *Toxoplasma gondii* é um protozoário, parasito intracelular obrigatório pertencente ao Filo Apicomplexa, Classe Sporozoea, Sub-classe Coccidia, Ordem Eucoccidiida, Subordem Eimeriina, Família Sarcocystidae e Sub-família Toxoplasmatinae (LEVINE et al., 1980), é capaz infectar células nucleadas de uma ampla variedade de mamíferos e aves, além de culturas primárias de células de peixes e insetos (MINEO; KASPER, 1994).

O ciclo biológico do *T. gondii* se dá em três formas de desenvolvimento: taquizoitos, bradizoitos e esporozoítos. Os taquizoítos são organismos de rápida proliferação, encontrados durante a fase aguda da infecção, denominados também de formas proliferativas, de livre ou trofozoitos (REY, 2002). Os bradizoítos se caracterizam como organismo de lenta proliferação ou repouso nos cistos e se desenvolvem durante a fase de infecção crônica no cérebro, retinas, músculo esquelético e cardíaco e em qualquer outra parte. Os esporozoítos desenvolvem-se nos esporocistos, dentro dos oocistos que são eliminados pelas fezes dos gatos (NEVES, 2004).

Os felídeos após ingerirem tecidos contendo cistos, as paredes desses cistos são dissolvidas pelos sucos digestivos no estômago e intestino delgado. Os bradizoítos liberados penetram nas células epiteliais do intestino delgado e iniciam uma série de gerações sexuadas. O rompimento da célula parasitada libera merozoítos, que penetram em novas células epiteliais e se transformam nas formas sexuadas masculina e feminina, o gameta feminino evoluirá dentro do epitélio, formando uma parede externa dupla, dando origem ao oocisto; depois a célula epitelial, em alguns dias, sofrerá rompimento, liberando oocisto imaturo (LAINSON, 1997; GALISTEO, 2004).

Os oocistos são eliminados não esporulados nas fezes, portanto não são infectantes. Após a exposição ao ar, eles se tornam esporulados, ou seja, sofrem o processo de esporogonia aonde passam a conter dois esporocistos onde cada esporocisto contém 4 esporozoítos (DUBEY, 1998).

Nos hospedeiros intermediários, após a ingestão de cistos ou oocistos, as paredes destes são rompidas por degradação enzimática e as formas infectantes (bradizoítos ou esporozoítos) são liberadas no lúmen intestinal, rapidamente invadem as células, (LAINSON,1997; GALISTEO, 2004).

O homem e os animais podem infectar-se por três formas do ciclo de vida do agente: por via oral pela ingestão de oocistos eliminados nas fezes de felídeos após esporulação em um a cinco dias, em condições ambientais favoráveis; através da ingestão de cistos teciduais de hospedeiros intermediários; e através da via uterina pela transmissão transplacentária de taquizoítos. O *T. gondii* também pode ser transmitido em transfusão de sangue, transplantes de órgãos, ou pela ingestão de taquizoítos em leite caprino não pasteurizado (TENTER, 1999).

2.2 Toxoplasmose caprina

Um Estudo conduzido por Feldman e Miller (1956) foi o primeiro a relatar evidências da ocorrência da toxoplasmose em rebanhos de caprinos na área central de Nova York, este estudo encontrou a prevalência de 43% de anticorpos anti *T. gondii* em dois grupos de animais, Porém estudo realizado por Munday e Mason (1979) foi a primeira descrição da toxoplasmose como causa de importantes prejuízos reprodutivos em caprinos, sendo a principal via de transmissão nessa espécie a ingestão de oocistos esporulados do parasita (DUBEY; BEVERLEY, 1988).

Foram descritos surtos naturais e perinatais da Toxoplasmose congênita em caprinos em regiões dos Estados Unidos e na Austrália (Munday & Madson 1979 e Dubey 1981).

Nos caprinos, a infecção pelo *T. gondii* provoca alterações clínicas em animais adultos, como hipertemia, anorexia, prostração e corrimento nasal, no entanto, a principal preocupação são com os abortamentos, a natimortalidade e mumificação fetal em fêmeas que se infectam pela primeira vez durante a gestação. (DUBEY, 1987; VIDOTTO et al., 1987

A infecção causada pelo *T. gondii* em cabras e ovelhas durante gestação podem consequentemente infectar também o feto, denominada transmissão transplacentária exógena, porém se essa infecção deriva da ativação de formas císticas do parasito devido a mudança na condição imunológica da fêmea prenhe, consideramos transmissão transplacentária endógena. A via transplacentária é considerada a forma mais eficaz de manutenção do parasito em rebanhos (DUBEY, 2009).

Manifestações clínicas da toxoplasmose em pequenos ruminantes dependerá da fase gestacional que a infecção ocorre no feto. Se ocorre durante o terço inicial, normalmente ocorre a morte embrionária com reabsorção ou expulsão do embrião, sinais clínicos dificilmente serão detectados e a ovelha ou a cabra repetirá o cio. Em terço médio de gestação, o feto pode ser abortado ou reabsorvido e em terço final além do abortamento, o feto pode nascer com sequelas da infecção (fraqueza, alteração neurológica, má formações etc.) ou sadio e congenitamente infectado (WEISSMANN, 2003)

A ingestão de leite e carne contaminados com *Toxoplasma* podem ser uma das formas de infecção para o homem, principalmente em países como a Índia, onde a carne caprina, representa a maior fonte de proteína de origem animal. (SHARMA & GAUTAN,1972);(CHIARI et al.1987).

O primeiro trabalho relatando a prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma* em soros de caprinos realizado no Brasil foi publicado por Amaral *et al.* (1978), as taxas de infecção indicadas para rebanhos caprinos são também variáveis, e esta variabilidade é devida principalmente, ao teste sorológico utilizados, à região e a idade dos animais estudados (DUBEY, 1990; SILVA *et al.*, 2003).

2.3 Prevalência da toxoplasmose caprina no nordeste brasileiro

A caprinocultura representa uma importante atividade econômica no Nordeste Brasileiro, apresentando um total de 8.909.076 cabeças de animais. O estado do Maranhão apresenta um efetivo de 365.973 cabeças tendo como destaque as Microrregiões de Chapadinha com 50.560 e Itapecuru Mirim 30.420 animais. (IBGE, 2015).

Apesar de ter um número expressivo de animais, a caprinocultura de corte e de leite não progride de modo qualitativo na proporção de sua importância socioeconômica. O predomínio de sistemas de exploração do tipo tradicional, com práticas precárias de manejo, associado à estacionalidade na produção de forragens e mortalidade perinatal são alguns dos fatores que limitam ao desenvolvimento da caprinocultura na região Nordeste (CÂMARA *et al.*, 2012).

A incidência de aborto em rebanhos caprinos afeta significativamente a produtividade é considerado um problema clínico relativamente comum. Cada país ou região tem uma prevalência diferente de causas específicas de aborto, mas, em geral, os agentes etiológicos

mais comumente diagnosticados são de origem infecciosa (MENZIES,2011), sendo o *Toxoplasma gondii*, um dos principais agentes responsáveis pelos abortos, (CAVALCANTE, 2004), de acordo com o quadro 1, onde apresenta alguns estudos da soroprevalência, demonstram que *T. gondii* encontra-se disseminado nos rebanhos caprino do nordeste brasileiro, com taxas que variam de 3.47% a 47,13%.

Quadro 01 –Soroprevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos no nordeste brasileiro

| Estados, áreas ou cidades | Fonte | Teste | Nº de amostras | % positivos | Referencias |
|--|-----------------|-------|----------------|-------------|---------------------------------|
| Alagoas | | | | | |
| Agreste, sertão e região leste | 24 fazendas | RIFI | 454 | 39.0 | Anderlini <i>et al.</i> (2011) |
| Bahia | | | | | |
| Casanova,Curaçá, Jaguarari,Juazeiro ,Sento Sé,Uaiá | Não informado | ELISA | 365 | 25.1 | Nunes <i>et al</i> (2016) |
| 3 regiões, 7 municípios | 8 fazendas | RIFI | 373 | 16.35 | Uzêda <i>et al</i> (2006) |
| Ceará | | | | | |
| Diferentes regiões | 72 fazendas | ELISA | 2362 | 25,1 | Cavalcante <i>et al.</i> (2008) |
| Maranhão | | | | | |
| Amarante e Buritirama(oeste maranhense) | 5 fazendas | RIFI | 46 | 4.37 | Moraes <i>et al</i> (2011) |
| São Luís | nãoinformado | ELISA | 92 | 36.9 | Soares <i>et al</i> 2010 |
| São Luís | 14 propriedades | RIFI | 197 | 35.5 | Brandao <i>et al</i> (2009) |
| Paraíba | | | | | |
| Diferentes regiões | 110 | RIFI | 975 | 18.1 | Santos <i>et al</i> (2012) |
| Patos | abatedouros | RIFI | 306 | 24.5 | Faria <i>et al</i> (2007). |
| Pernambuco | | | | | |
| Ibimirim, Inajá (Pernambuco), Taperoá e Sertão (Paraíba) | 6 fazendas | RIFI | 196 | 3.47 | Silva <i>et al</i> (2013) |

| | | | | | |
|---|-----------------------|-------|-----|------|----------------------------------|
| Região Litoral /Zona da Mata e Agreste | 12 fazendas | RIFI | 167 | 31.8 | Pereira <i>et al</i> (2012) |
| Fernando de Noronha | nao informado | RIFI | 11 | 81.8 | Costa <i>et al</i> (2012) |
| Diferentes regiões | 18 fazendas | RIFI | 164 | 47.6 | Bispo <i>et al</i> (2011) |
| Rio Grande do Norte | | | | | |
| Sertão do Cabugi (Lajes, Angicos, Alfonso Bezerra) | 9 fazendas | ELISA | 244 | 47.1 | Medeiros <i>et al</i> (2014) |
| Mossoró | 15 fazendas | ELISA | 338 | 37.0 | Nunes <i>et al</i> (2013) |
| Jardim do Seridó | Fazendas e laticínios | MAT | 19 | 23.3 | Ragozo <i>et al</i> (2009) |
| Região do Seridó | 12 fazendas | RIFI | 366 | 30.6 | Araújo Neto <i>et al.</i> (2008) |

Fonte: Dubey (2010)

2.4 A carne e o leite como fontes de infecção para humanos

A disseminação da infecção ao humano é favorecida pela alta prevalência da infecção nos animais domésticos. Entre os animais destinados à alimentação humana, suínos, ovinos, e caprinos são os mais propensos a infecção quando comparados com equinos e bovinos. (NAVARRO et al., 1992; DUBEY, 1994).

O fato de que os cistos podem permanecer viáveis na musculatura dos animais infectados por até 875 dias (DUBEY, 2010) e não serem detectáveis ao abate, torna esse alimento uma das principais fonte de infecção para os seres humanos (DUBEY et al., 1991; DUBEY, 1994; DUBEY et al., 1998) quando ingerido cru ou mal cozido qualquer peça de carne infectada pode ser uma fonte de infecção, pois o *T. gondii* já foi encontrado na maioria dos tecidos comestíveis ou cortes de carne, tanto experimentalmente quanto naturalmente infectados (DUBEY; MURRELL; FAYER, 1984). Segundo Dubey; Murrel; Fayer (1984), estes produtos são responsáveis por 50 a 75% de todos os casos de toxoplasmose humana nos Estados Unidos.

Na Europa, três grandes estudos caso-controle identificaram a carne crua ou mal cozida como o fator de risco mais importantes para gestantes mulheres (COOK et al., 2000). O consumo de carne mal cozida foi a causa de infecção em 30-60% das gestantes com toxoplasmose aguda. Segundo Cook et al., 2000, pequenos surtos de toxoplasmose têm sido associados ao consumo de carne crua na Coréia, EUA, Guiana Francesa e Nova Zelândia (CHOI et al., 1997; ROSS et al., 2001; LAKE; HUDSON; CRESSEY, 2002).

O risco de adquirir a infecção pelo consumo de carnes cruas ou mal cozidas, fato comum em várias regiões do Brasil, foi relatado por Vidotto et al. (1990), Navarro et al., (1992) e Dias et al., (2005). Em algumas localidades, a ingestão de embutidos artesanais preparados com carnes é uma via de transmissão importante, não só para os indivíduos que a ingerem, mas também para aqueles que estão envolvidos com a sua preparação. (SPALDING et al., 2005).

Para prevenir a infecção de seres humanos por *T. gondii*, as mãos devem ser cuidadosamente lavadas com água e sabão após o manuseio de carne. Todas as tábuas de corte, pias, facas e outros materiais que entrem em contato com carne não cozida devem ser lavados com água e sabão. (DUBEY 2010)

Outra forma eficiente de evitar contágio através da carne de qualquer animal, é pelo cozimento a temperatura de no mínimo 66 °C, (DUBEY 1990) ou pelo congelamento a -12 °C, que são suficientes para matar os cistos teciduais. (DUBEY 2010).

A ocorrência de casos humanos de toxoplasmose, associada à ingestão de leite de cabras *in natura*, comprovadamente infectadas, tornam esses animais importantes fontes de infecção da enfermidade, principalmente devido aos caprinos não serem normalmente submetidos a controle sanitário, no que se refere à infecção por *Toxoplasma gondii*, (CHIARI 1987, SKINNER 1990)

O *T. gondii* pode ser encontrado no leite na forma de taquizoíto. (DUBEY 2010). O taquizoíto é um organismo delicado incapaz de sobreviver fora do corpo de seu hospedeiro e geralmente é destruído por secreções gástricas. Pode infectar através de transmissão transplacentária (da mãe para o feto) e acidentes laboratoriais, taquizoítos salpicados no rosto podem entrar pela a córnea ocular e mucosa bucal. (DUBEY 2010).

2.5 Diagnostico sorológico

A detecção de anticorpos através da sorologia é de fundamental importância para o controle da toxoplasmose, já que a infecção, tanto no homem como nos animais domésticos e silvestres, é detectada principalmente por essa técnica, além disso, a toxoplasmose pode assumir quadros clínicos facilmente confundidos com várias infecções além da grande maioria ser assintomática (SILVA *et al.*, 2002; FIGUEIREDO, 2001).

Nesse sentido a infecção por *Toxoplasma gondii* na maioria dos casos é assintomática, dificultando o diagnóstico baseado nos sinais clínicos. Nesse sentido, a infecção poderá ser detectada através de técnicas parasitológicas ou sorológicas. O que vai determinar a escolha da técnica é a sensibilidade da mesma, bem como a reprodutibilidade e a facilidade de execução (KOMPALIC-CRISTO; BRITTO; FERNANDES, 2005). O diagnóstico sorológico da toxoplasmose caprina e ovina ainda não está bem delineado quando comparado com a toxoplasmose humana, onde a infecção por *T. gondii* pode ser diagnosticada pela presença de IgM e IgA durante os primeiros meses (fase aguda) e pela presença de IgG, imunoglobulina predominante durante o segundo mês da infecção (fase crônica) (CARNEIRO *et al.*, 2006).

Vários testes sorológicos, com graus variados de sensibilidade e especificidade, foram desenvolvidos para a detecção de anticorpos anti-*T. gondii* para detecção de anticorpo IgG em caprinos. Entre os testes mais utilizados se destacam a Imunofluorescência Indireta (RIFI) (CAMARGO, 1973), Ensaio Imunoenzimático (ELISA) (VITOR, 1999) e Aglutinação Modificada (MAT) (DESMONTS e REMINGTON, 1980, modificado por DUBEY; DESMONTS, 1987).

No estado do Paraná, Fortes (2013) realizou um comparativo dos testes RIFI, ELISA e MAT, em soros de caprinos, encontrando a prevalência de 30% (317/1058) para RIFI, 33,3% (352/1058) para ELISA e 25,3% (268/1058) para o MAT. Utilizando-se a RIFI como padrão, o teste de ELISA apresentou concordância substancial ($\kappa=0,74$), O MAT apresentou concordância substancial ($\kappa=0,61$).

Garcia *et al.* (2012), em um estudo similar em Curitiba, encontrou prevalência, 36,05% (148/405) foram positivos para RIFI e 39,5% (158/405) foram positivos para ELISA com índice κ de 0,91. Já Carneiro *et al.* (2006) no estado de Minas Gerais obtiveram prevalência de

45,8% (353/767) 4 (IC 95% 42,2 – 49,3) pela RIFI teste do ELISA foi de (328/767), 42,8% com (IC 95% 39,25 – 46,27), com o índice kappa de 0,79.

Nas taxas de ocorrência da toxoplasmose podem-se encontrar diferenças devido à técnica sorológica utilizada, ou ainda a fatores climáticos, os quais podem ser um fator favorecer ou não a permanência dos oocistos viáveis no meio ambiente. (CAVALCANTE et al., 2008; CÂMARA et al., 2012) Portanto, o ELISA é recomendável por ser um teste sorológico de fácil execução, prático, específico, reprodutível e de leitura automatizada, pode ser utilizado para levantamentos soroepidemiológicos da toxoplasmose caprina e ovina. (CARNEIRO *et al* 2006).

3. OBJETIVOS

3.1 Geral:

Estudar a soroepidemiologia do *toxoplasma gondii* em caprinos das microrregiões de Chapadinha e Itapecuru Mirim no estado do Maranhão.

3.2 Específicos:

Caracterizar as propriedades de criação de caprinos das microrregiões de Chapadinha e Itapecuru no estado do Maranhão;

Determinar a prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em propriedades e animais do rebanho caprino das microrregiões de Chapadinha e Itapecuru no estado do Maranhão;

Pesquisar os fatores associados a infecção do *Toxoplasma gondii* nestes rebanhos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local

O estudo foi conduzido na microrregião de Chapadinha, nas Cidades de Brejo e Chapadinha e Microrregião Itapecuru Mirim, nas cidades de Itapecuru Mirim e Vargem Grande, no estado do Maranhão.

A amostragem foi calculada com auxílio do software Epi Info™ 7.2.1 (Centers for Disease Control and Prevention - CDC) com base na população de caprinos da região de Chapadinha - MA e região supracitada e nas prevalências da enfermidade a serem estudadas, considerando um nível de confiança de 95% e erro de 5%. Essa microrregião foi selecionada por conter alto percentual do rebanho caprino e ovino do Estado. Todas as propriedades foram selecionadas por conveniência. As amostras de sangue foram coletadas de modo aleatório de animais todas as idades e ambos os sexos. As Coletas foram realizadas dentro do período compreendido de novembro de 2016 a julho 2017.

A distribuição amostral foi realizada mantendo os mesmos padrões de distribuição do número de animais por região bem como distribuição das categorias entre outros.

4.2 Questionário epidemiológico

Durante a as visitas de coletas nas propriedades, foi aplicado um questionário ao qual foi abordado dados da propriedade como fonte de água, instalações, manejo alimentar e sanitário, tipo de exploração, presença de gatos e dados individuais de cada animal no qual foi coletado o sangue como: idade, tipo racial e sexo. Além disso, foram também investigadas a presença ou ausência de gatos na propriedade, a qualidade e origem da água disponibilizada aos animais e outras condições de saúde e higiene. Para coleta dessas informações foi aplicado um questionário investigativo adaptados de Fortes (2013). Com base nesse questionário, foi investigado o manejo sanitário, características das instalações e dos rebanhos.

4.3 Coletas de sangue para obtenção de soro

O sangue foi coletado através da punção jugular com auxílio de seringas de 5ml e agulhas 25x8 ou 40x12, acondicionados em tubos de ensaio sem anticoagulantes, devidamente identificados, e armazenados em caixas térmicas refrigeradas (4-8°C). O material foi enviado

ao laboratório para separação do soro, que posteriormente foram centrifugados em centrífuga 2000 rpm por 10 minutos a 4°C, para separação do soro e das hemácias. Os soros foram colocados em micro tubos de 1,5ml e congelados (-18°C) até à realização de testes sorológicos para investigação da presença de anticorpos IgG contra o *Toxoplasma gondii*. Todos os procedimentos de separação e acondicionamento dos soros foram realizados no laboratório de parasitologia Aplicada, do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais na Universidade Federal do Maranhão.

4.4 Sorologia

Nesse estudo o método sorológico utilizado para detectar IgG anti-*Toxoplasma gondii* foi o Ensaio Imunoenzimático (ELISA), realizado segundo Cavalcante (2004). Foi utilizado Kit Elisa IgG caprinos da marca IMUNODOT[®], sendo o teste realizado segundo recomendação do fabricante. As leituras das placas foram realizadas em leitor de ELISA BIO-RAD Modelo 3550 a 405nm. As análises foram realizadas no Laboratório de Controle de Parasitas e no Laboratório de Imunofisiologia do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Maranhão.

4.5 Análises estatísticas

As análises estatísticas, envolvendo as informações coletadas no questionário foram realizadas com auxílio do mesmo software Epi Info[™] 7.2.1, 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%.

Usando os modelos fatoriais completos, incorporando como fatores (idade, tamanho do rebanho, o tipo de gestão, presença/ausência de cães e gatos entre outros citados) e a infecção considerada como um fator binário (presença/ausência de parasitas). 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% animais com idade igual ou menor a 12meses, 76,32% animais maiores que 12meses.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Características populacionais das amostras estudadas

Foram coletados os soros de acordo com a população de animais em cada cidade segundo dados do IBGE (2015), conforme demonstrado na Tabela 1, onde Chapadinha apresentou 14.000 animais, Vargem Grande com 14.749, Brejo 11.100 e Itapecuru Mirim com 1.257, Nesse sentido, os 386 caprinos estudados foram provenientes de diferentes microrregiões de Chapadinha e Itapecuru no Estado do Maranhão sendo 35,7% dos animais de Chapadinha, 27,7% de Brejo, 32,7% do Vagem Grande e 3,9% de Itapecuru. 83,68% (323/386) dos animais são do sexo feminino e 16,32% (63/386) do sexo masculino. Sobre a idade dos animais foi observado 23,58% dos animais com idade igual ou menor a 12 meses, 76,32% animais maiores que 12 meses.

Tabela 1. Número de amostras coletadas para o presente estudo.

| Cidades | Número de animais | % | n° amostras coletadas |
|------------------|-------------------|------|-----------------------|
| Chapadinha | 14.000 | 35,7 | 137 |
| Brejo | 11.100 | 27,7 | 107 |
| Vargem Grande | 14.749 | 32,7 | 127 |
| Itapecuru- Mirim | 1.200 | 3,9 | 15 |
| Total | 41.049 | | 386 |

Fonte : IBGE (2015)

5.2 Análise descritiva das propriedades

Foram estudadas um total de 15 propriedades das quais, 7 (46,7%) se encontram na cidade de Chapadinha, 5 (33,7%) em Brejo, 2 (13,4%) em Vargem Grande e 1 (6,7%) em Itapecuru- Mirim.

As características das propriedades foram avaliadas através dos questionários e estão apresentadas na tabela 2.

A origem da água que os aos caprinos tinham acesso foi categorizada de acordo com sua exposição: açude, lagoa e nascente, foram considerados fonte de água exposta; poço artesiano, poços comuns, cisterna e água encanada tratada, foram considerados como fonte de água não exposta; córrego e rio, como água corrente. As águas em 53,3%

das propriedades foram, consideradas do tipo não exposta; em 36,7% a água era exposta e 33,3% as águas eram correntes.

Em relação ao tipo de bebedouro, 53,3% possuíam vasilhas dentro das instalações enquanto 20,0% dos animais bebiam direto da fonte.

A principal fonte de alimentação dos rebanhos tem foi o pasto nativo, 60,0% das propriedades adotam esta prática.

A presença de apriscos foi encontrada em 100% das propriedades, sendo o piso de chão batido encontrado com maior frequência e a presença de gatos foi observada em 66,7% das propriedades.

Foi observada a presença de instalações para estocagem de alimentos em 46,7% das propriedades sendo que em 28,6% das propriedades os gatos tinham acesso a estas instalações.

Quanto a distribuição do tipo de exploração do rebanho, foram encontrados 86,7% dos rebanhos criados em regime extensivo, e 13,3% criação semi-intensivo. O tipo de exploração mais frequente em caprinos foi de carne, em 100% das propriedades

A ocorrência frequente de aborto e de má formação fetal foi notificada em 33,3% e 13,3% das propriedades respectivamente.

Foi observada a presença de instalações para estocagem de alimentos em 51,5% das propriedades, sendo que em 44,4%, os gatos tinham acesso as instalações.

Tabela 2 Características das unidades produtoras de caprinos das microrregiões Maranhenses de Chapadinha e Itapecuru Mirim, incluídas neste estudo.

| Variáveis | n** | % |
|-----------------------------------|-----|-------|
| Fonte de agua (N=15) | | |
| Água corrente | 5 | 33,33 |
| Água exposta | 2 | 46,67 |
| Água não exposta | 8 | 53,33 |
| Tipo de bebedouro (N= 15) | | |
| Os animais bebem direto da fonte | 3 | 20,00 |
| Vasilhas dentro das instalações | 8 | 53,33 |
| Vasilhas fora das instalações | 2 | 13,33 |
| Mistos | 2 | 13,33 |
| Presença de aprisco (N=15) | | |
| Sim | 0 | 100 |

| | | |
|--|----|-------|
| Tipo de aprisco (N=15) | | |
| Chão batido | 8 | 53,33 |
| Ripado | 7 | 46,67 |
| Presença de gatos (N=15) | | |
| Não | 5 | 33,33 |
| Sim | 10 | 66,67 |
| Controle na população de gatos na propriedade (N=15) | | |
| Sim | 1 | 6,67 |
| Não | 3 | 86,67 |
| Às vezes | 1 | 6,67 |
| Instalação para estocagem de alimentos (N=15) | | |
| Não | 8 | 53,33 |
| Sim | 7 | 46,67 |
| Acesso de gatos as instalações (N=7) | | |
| Não | 5 | 71,43 |
| Sim | 2 | 28,57 |
| Regime de exploração (N=15) | | |
| Extensivo | 13 | 86,67 |
| Semi- intensivo | 2 | 13,33 |
| Tipo de alimentação fornecida ao animais (N=15) | | |
| Pasto | 2 | 13,33 |
| Pasto nativo | 9 | 60,00 |
| Tipo de exploração (N= 15) | | |
| Carne | 0 | 100 |
| Presença de fetos abortados (N=15) | | |
| Sempre | 5 | 33,33 |
| Às vezes | 8 | 53,33 |
| Nunca | 2 | 13,33 |
| Ocorrência de fetos abortados no semestre anterior (N=15) | | |
| Sempre | 4 | 26,67 |
| Às vezes | 8 | 53,33 |
| Nunca | 3 | 20,00 |
| Ocorrência de má formação fetal (N=15) | | |
| Às vezes | 2 | 3,33 |
| Nunca | 13 | 86,67 |
| Área aproximada da fazenda (N=14) | | |
| 1 ha | 3 | 21,43 |
| 5 a 10 ha | 2 | 14,29 |
| >19 ha | 9 | 64,29 |

N*= número de unidades produtoras com respostas, excluídas as não respostas.

n**= número de unidades produtoras com as diferentes respostas

5.3 Determinação da soroprevalência da toxoplasmose caprina nas microrregiões de Chapadinha e Itapecuru mirim

Dos 386 soros analisados 33,26 % foram considerados positivos (128/386) e 66,84% foram considerados negativos (258/386). Trabalho realizado com Brandão et al, 2009, em São Luís no estado do Maranhão , utilizando o teste RIFI, 197, estimou-se prevalência de 35,53% (70/197) [95% IC=28,90%-42,60%, outro trabalho realizado também em São Luís por Soares et al 2010, encontrou a prevalência de 34 (36,95%) de 92 soros de caprinos analisados, utilizando o Elisa, Moraes et al, 2011, em um estudo nos municípios de Amarante do Maranhão e Buritirana, microrregião de Imperatriz, Oeste maranhense encontrou prevalência de 17.39% (8/46).

Tabela 2. Determinação dos fatores de risco através das variáveis estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) para avaliação dos aspectos soroepidemiológicos da toxoplasmose caprina.

| Variáveis | IgG reagente/total (%) | Valor de p | OR (IC 95%) |
|---|------------------------|------------|-----------------------|
| Criação consorciada com outros animais | | | |
| Sim | (117/330) 35,46 | 0,02 | 2,24 (1,1195-4.5105) |
| Não | (11/56) 19,64 | | |
| Presença de gatos | | | |
| Sim | (80 /270) 36,87 | 0,07 | 1,47 (0,9543- 2,2706) |
| Não | (48/ 169) 28,40 | | |
| Sexo | | | |
| Fêmea | (113/323) 34,98 | 0,08 | 0,54 (0,3114-1,0831) |
| Macho | (14/63) 23,81 | | |
| Idade | | | |
| > 1 ano | (97/295)32,88 | 0,83 | 0,94(0,5769-1,5585) |
| ≤ 1 ano | (31/ 91)34,07 | | |
| Tipo de alimentação | | | |
| Pasto nativo | (54/152)35,53 | 0,42 | 1,19 (0,7738-1,8344) |
| Pasto cultivado | (42/120) 35,00 | 0,60 | 1,12 (0,7153-1,7758) |
| Pasto+ concentrado | (32/144) 33,16 | 0,16 | 0,71 (0,4435-1.1542) |

Foi observada associação significativa relacionada ao sexo feminino em que nas propriedades que foram relatadas criações consorciadas foram encontradas 35,46% (117/330)

de positividade contra (19.64% (11/56) de animais negativos. Batista, (2012), em seu estudo no estado da Paraíba associou a criação associada de vários animais como fator de risco, pois caprinos podem ter contato com abortos e vísceras desses animais, que por ventura são deixados no ambiente, podendo oferecerem riscos eminentes de contaminação.

CONCLUSÃO

Foi encontrada a prevalência de 33,33% de animais positivos para toxoplasmose, sendo principal fator de risco a criação consorciada com outros animais.

A região Nordeste é uma região de destaque no Brasil, no que se refere a caprinocultura, porém existem poucos estudos no estado do Maranhão.

Nesse sentido, novos estudos devem ser realizados para aprimorar a verificação da prevalência na região estudada, de modo a embasar novas pesquisas e novas estratégias de controle da enfermidade da região.

REFERÊNCIAS

ANDERLINI, G.A.; MOTA, R.A.; FARIA, E.B.; CAVALCANTI, E.F.T.S.F.; VALENÇA, R.M.B.; PINHEIRO JÚNIOR, J.W.; ALBUQUERQUE, P.P.F; SOUZA NETO, O.L. Occurrence and risk factors associated with infection by *Toxoplasma gondii* in goats in the State of Alagoas, Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 44, n. 2, 2011.

AMARAL, V.; SANTOS,S.M; REBOUÇAS, M.M. Sobre a prevalência de anticorpos anti-toxoplasma em soros de caprinos e ovinos procedentes, respectivamente dos Estados da Bahia e Rio Grande do Sul, Brasil. *O Biológico*, v.45, p.331-340,1978.

BARBOSA, S.A.A. Pesquisa de anticorpos anti-toxoplasma goondi pelo teste de aglutinação modificada em frangos de corte abatidos para consumo, (Dissertação de mestrado) Universidade Federal Rural do Amazonas, Pará, 2007.

BATISTA, C,S Avaliação epidemiológica de agentes infecciosos e pasitarios da esfera reprodutiva de caprinos leiteiro do estado da Paraiba, tese de doutorado, São Paulo, 2012.

BRANDÃO V.M; COSTA F; SILVA I.A; SILVA,D.F; DIAS,I.C.L; SOARES,J.C; GENNARI S.M; OLIVEIRA R.M; SILVA , M.IPrevalência De Anticorpos Anti-*Toxoplasma Gondii* E Fatores De Risco Associados À Infecção Em Caprinos Da Ilha De São Luís-Ma, ver, *Ciencia Animal Brasileira*, Minas Gerais 2009.

CÂMARA, A. C. L. et al. Prevalência dos principais agentes infecciosos envolvidos em abortos em caprinos no Nordeste brasileiro. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.6, n.4, p.243-248, 2012.

CAMARGO, M.E. Introdução às técnicas de imunofluorescência. *Revista Brasileira de Patologia Clínica*, v. 10, p. 143-171, 1973.

CAMARGO, M.E. Toxoplasmose: Diagnóstico Sorológico. *Bol. Méd. Lab. Bronstein*, Porto Alegre, Ano V, Jan/Fev, 1996, 4p.

CAVALCANTE A.C.R. 2004. Epidemiologia e caracterização de *Toxoplasma gondii* (Nicolle et Manceaux, 1909) em Caprinos no Ceará. Tese de Doutorado em Parasitologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 145 p.

CHIARI CA, LIMA WS, LIMA JD, ANTUNES CMF. Soro-epidemiologia da Toxoplasmose Caprina em Minas Gerais, Brasil. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 39:587-609, 1987.

CHOI, W. Y.; NAM, H. W.; KWAK, N. H. et al. Foodborne outbreaks of human toxoplasmosis. The journal of Infectious Disease. 175, 1280–1282, 1997.

COOK, A. J. C.; GILBERT, R. E.; BUFFOLANO, W. et al. Sources of *Toxoplasma* infection in pregnant women: european multicentre case-control study. British Medical Journal, v. 321, p. 142–147, 2000.

DESMONTS, G.; REMINGTON, J.S. Direct agglutination test for diagnosis of *Toxoplasma* infection: method for increasing sensitivity and specificity. Journal of Clinical Microbiology, v. 11, p. 562-568, 1980.

DIAS, R. A. F., NAVARRO, I. T., RUFFOLO, B. B., et al.. *Toxoplasma gondii* in fresh pork sausage and seroprevalence in butchers from factories in Londrina, Parana State, Brazil. Revista Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, v. 47, p. 185–189, 2005.

DUBEY, J. P. Toxoplasmosis of animals and humans, 2 ed. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press, Inc., 338 p., 2010.

DUBEY, J. P. et al. Biological and genetic characterisation of *Toxoplasma gondii* isolates from chickens (*Gallus domesticus*) from São Paulo, Brazil: unexpected findings. International Journal Parasitology, v. 32, n. 1, p. 99-105, 2002.

DUBEY, J. P.; THAYER, D. W.; SPEERC, C. A. et al. Effect of gamma irradiation on unsporulated and sporulated *Toxoplasma gondii* oocysts. International Journal for Parasitology, v. 28, p. 369-375, 1998.

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

DUBEY, J. P.; BAKER, D. G.; DAVIS, S. W. et al. Persistence of immunity to toxoplasmosis in pigs vaccinated with a nonpersistent strain of *Toxoplasma gondii*. *American Journal Veterinary Research*, v. 55, p. 982-987, 1994.

DUBEY, J. P., A. W. KOTULA, A. SHARAR, C. D. ANDREWS, AND D. S. LINDSAY, 1990. Effect of high temperature on infectivity of *Toxoplasma gondii* tissue cysts in pork. *J. Parasitol.* 76: 201–204.

DUBEY, J.P; DESMONTS,G. Serological responses of equids fed *Toxoplasma gondii* oocysts *Equine Veterinary Journal*, v 19; pm337-339, 1987.

DUBEY, J. P.; MURRELL, K. D.; FAYER, R. Persistence of encysted *Toxoplasma gondii* in tissues of pigs fed oocysts. *American Journal of Veterinary Research*, v. 45, p. 1941-1943, 1984.

FIALHO, C.G.; TEIXEIRA, M.C.; ARAUJO, F.A.P. Toxoplasmose animal no Brasil. *Acta Scientiae Veterináriae*, v. 37, n. 1, p. 1-23, 2009.

FIGUEIREDO, J. F.; SILVA, D. A. O.; CABRAL, D. D.; MINEO, J. R. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in goats by the Indirect Haemagglutination, Immunofluorescence and Immunoenzymatic Tests in the region of Uberlândia, Brazil, *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v.96, n.5, p.687-692, 2001.

GALISTEO, A. J. *Toxoplasma gondii* radiação ionizante: Estudo da imunidade intestinal em camundongos C57BI/6j experimentalmente vacinados com taquizoítos irradiados. 2004. Dissertação(Mestrado em Tecnologia Nuclear). Universidade de São Paulo, 2004.

GARCIA, G.; SOTOMAIOR, C.; NASCIMENTO, A.J.; NAVARRO, I.T; SOCCOL, V.T. *Toxoplasma gondii* in goats from Curitiba, Paraná, Brazil: risks factors and epidemiology. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 21, p. 42-47, 2012.

HILL, D. E.; CHIRUKANDOTH, S.; DUBEY, J. P. Biology and epidemiology of *Toxoplasma gondii* in man and animals. *Animal Health Research Reviews*. v. 6, p. 41-61, 2005.

IBGE, Produção Pecuária Municipal., Rio de Janeiro, v. 43, p.1-49, 2015.

JONES, J.L; KRUSZON-MORAN, D.; WILSON, M; MCQUILLAN, G; NAVIN, T ; MCAULY, J.B. *Toxoplasma gondii* infection in the United States : Seroprevalente and risk factors *American Journal of Epidemiology*. Baltimore, V. 154, n.4, p 357- 365, 2001.

KOMPALIC-CRISTO, A.; BRITTO, C.; FERNANDES, O Diagnóstico molecular da toxoplasmose: revisão. *J. Bras. Patol. Med. Lab.* vol.41 no.4 Rio de Janeiro Aug. 2005.

LAINSON, R.; LEÃO, R. N. Q.; CRESCENTE, J. A. B. Toxoplasmose. In: LEÃO, R. N. *Doenças Infecciosas e Parasitárias: Enfoque Amazônico*. Belém: Cejup, 1997.

LAKE, R., HUDSON, A., CRESSEY, P. Risk profile: *Toxoplasma gondii* in red meat and meat products; <http://www.nzfsa.govt.nz/science/riskprofiles/Toxoplasmagondii-in-red-meat.pdf>. In: New Zealand Food Safety Authority, pp. 1–33, 2002.

LEVINE, N. D.; CORLISS, J. O.; COX, F. E. G.; DEROUX, G.; GRAIN, J.; HONIGBERG, B. M.; LEEDALE, G. F.; LOEBLICH, A. R.; LOM, J.; LYNN, D.; MERINFELD, E. G.; PAGE, F. C.; POLJANSKY, G.; SPRAGUE, V.; VAVRA, J.; LUCAS, S. R. R.; HAGIWARA, M. K.; RECHE Jr. A. Ocorrência de anticorpos antitoxoplasma em gatos infectados naturalmente pelo vírus da imunodeficiência dos felinos. *The Brazilian Journal Veterinary Research and Animal Science*, v. 35, p. 41-45, 1998.

MAINARDI, P.R.S; MODOLO, J.S, STANCHISSINI, A.V.M, PADOVANIL, C.R; LANGONI, H Soroprevalência de *Toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos no Estado de São *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 36 (6):759-761, nov-dez, 2003.

MENZIES P.I. 2011. Control of important causes of infectious abortion in sheep and goats. *Vet Clin North America Food Anim Pract* 27(1): 81–93.

MINEO, J. R.; KASPER, L. H. Attachment of *Toxoplasma gondii* to host cells involves major surface protein, SAG-1 (P30). *Experimental Parasitology*, v.79, p.11-20, 1994

MORAES, L.M.¹; RAIMUNDO, J.M.; GUIMARÃES, A.; SANTOS, H.A, JUNIOR, G.L.M.; MASSARD, C.L. ; MACHADO, R.Z; BALDANI, C.D Occurrence of anti-*Neospora caninum* and anti-*Toxoplasma gondii* IgG antibodies in goats and sheep in western Maranhão, Brazil Rev. Bras. Parasitol. Vet. (Online) vol.20 no.4 Jaboticabal Dec. 2011

MUNDAY, B.L.; MASON, R.W. Toxoplasmosis as a cause of perinatal death in goats. Australian Veterinary Journal, v. 10, p. 485-487, 1979. NAVARRO, I. T.; VIDOTTO, O.; GIRALDI, N. et al. *Toxoplasma gondii*: Isolamento a partir de carne e cérebro de suínos comercializados na região de Londrina, Pr. Semina, Londrina, v.13, p.15-18, 1992.

NEVES, D. P. Parasitologia Humana. 11 ed. São Paulo: Atheneu, 2004.

NUNES, G. D. L., SANTOS, F. S., DE JESUS, R. F., SAMPAIO, M. M. D. A. P., ZACHARIAS, F., TEIXEIRA, M. C. A., DE MENDONÇA-LIMA, F. W. (2016). Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em caprinos do semiárido baiano. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 23(3-4), 143-147, 2016.

PEREIRA M.F.; PEIXOTO R.M.; LANGONI H.; GRECA JUNIOR H.; AZEVEDO S.S.; PORTO W.J.N.; MEDEIROS E.S.; MOTA R.A. Fatores de risco associados a infecção por *Toxoplasma gondii* em ovinos e caprinos no estado de Pernambuco. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.32, p.140-146, 2012.

REY, L. Bases da Parasitologia Médica. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan 2002.

ROSS, R. D.; STEC, L. A.; WERNER, J. C. et al. Presumed acquired ocular toxoplasmosis in deerhunters. *Retina-the Journal of Retinal and Vitreous Diseases*. v, 21, p. 226–229, 2001.

SILVA, A.V.; CUNHA, E.L.P.; MEIRELES, L.R.; 2 GOTTSCHALK, S; MOTA, R.A; LANGONI, H Toxoplasmose em ovinos e caprinos: estudo soropidemiológico em duas regiões do Estado de Pernambuco, Brasil...*Ciência Rural*, v. 33, n. 1, jan-fev, 2003.

SKINNER LJ, TIMPERLEY AC, WIGHTMAN D. Simultaneous diagnosis of toxoplasmosis in goats and goatowner's family. *Scandinavian Journal of Infections*, 1990.

SPALDING, S.M., AMENDOEIRA, M. R. R.; KLEIN, C. H. et al. Serological screening and toxoplasmosis exposure factors among pregnant women in South of Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, São Paulo, v. 38, n.2, p.173-177, 2005.

TENTER, A.M. Current knowledge on the epidemiology of infections with *Toxoplasma*. *Tokai J. Exp. Clin. Med.*, v. 23, n. 6, p.391, 1999.

UZÊDA, R.S.; FERNANDEZ, S.Y.; JESUS, E.E.V.; PINHEIRO, A.M.; AYRES, M.C.C.; SPINOLA, S.; BARBOSA JUNIOR, H.V.; ALMEIDA, M.A.O. Fatores relacionados à presença de anticorpos IgG anti- *Toxoplasma gondii* em caprinos leiteiros do Estado da Bahia. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.5, p. 1-8, 2004.

VIDOTTO, O. Estudos Epidemiológicos da toxoplasmose em suínos da região de Londrina-PR. *Semina*, v11, n.1, p.53-59, 1992.

VIDOTTO, O., NAVARRO, I.T., GIRALDI, I.T. et al. Estudos epidemiológicos da toxoplasmose em suínos da região de Londrina - PR. *Semina*, v. 11, n. 1, p. 53-59, 1990.

VITOR, R. W. A.; FERREIRA, A.M.; FUX, B. Antibody response in goats experimentally infected with *Toxoplasma gondii*. *Veterinary Parasitology*. v.81, p.259-263. 1999.

WEISSMANN J. 2003. Presumptive *Toxoplasma gondii* abortion in a sheep. *Can. Vet. J.* 44:322-324.

ANEXO**QUESTIONÁRIO PARA MONITORAMENTO sanitário – caprinocultura**

| | |
|----------------------|------------------------------|
| Proprietário: | Município: |
| Fazenda: | Identificação/Código: |
| Endereço: | Telefone: |

Criações**1. Objetivo da exploração:**

1 - () Carne 2 - () Leite 3 - () Mista

2. Destino dos produtos obtidos:

1 - () Consumo próprio 2 - () Comercialização 3 - () Doação

3. Origem dos animais mantidos na criação:

1 - () Feiras livres 2 - () Doação 3 - () Aquisição de outras propriedades

4. Tipo de alimentação fornecidos aos animais:

1 - () Pasto 2 - () Concentrado 3 - () Ambos

5. Criações consorciadas com outros animais? Caso afirmativo, especificar:

1 - () galinhas 2 - () suínos 3 - () bovinos

6. O abate dos animais é realizado na mesma propriedade, em caso afirmativo especificar:

1 - () Quintal 2 - () Abatedouro 3 - () Próximo aos criadouros

7. Destino das vísceras após o abate:

1 - () Lixo comum 2 - () Terreno 3 - () Alimentação de animais

8. Área aproximada da fazenda:

Até 1ha (); de 1 a 5 há (); de 5 a 10 (); > 19 há ()

9. Fonte de água para os animais:

1 - () Poço profundo 3 - () Cacimba

6 - () Cisterna 7 - () Poço artesiano

10. Aspecto (topografia) do terreno:

1 - () Plano 2 - () Alagado 3 - () Acidentado.

11. A água é oferecida aos animais em:

1 - () Bebedouros dentro das instalações 2 - () Bebedouros fora da instalações

12. Presença de fetos abortados?

1- () sempre 2- () às vezes 3- () nunca

13. Ocorrência de fetos abortados no último semestre

1- () sempre 2- () às vezes 3- () nunca

14. Ocorrência de fetos abortados no semestre anterior

1- () sempre 2- () às vezes 3- () nunca

15. Se sim, qual o destino final ?

1- () enterrado 2- () incinerado 3- () deixado no pasto 4- () alimento para animais

16. Presença de gatos:

1-Sim () 2-Não ().

17. Quantos adultos:

1-() 1-10 2-() 10-20 3-() acima de 20

18. Quantos filhotes:

1-() 1-10 2-() 10-20 3-() acima de 20

19. Presença de cães :

1-Sim () 2-Não ().

20. Quantos adultos:

1-() 1-10 2-() 10-20 3-() acima de 20

21. Quantos filhotes:

1-() 1-10 2-() 10-20 3-() acima de 20

22. Presença galinhas caipiras soltas:

1-Sim () 2 -Não ()

23. Quantos adultos:

1-10 () 10-20() acima de 20 ()

24. Quantos pintinhos:

1-() 1-10 2-() 10-20 3-() acima de 20

25. De que os gatos se alimentam:

- 1 - () Ração 2 - () Somente do que caçam 3 - () Sobras de alimento e caça
4 - () Leite 5 - () Vísceras de animais abatidos na propriedade 6 - () Leite; sobras de alimentos; vísceras; caça

26. Na propriedade existe alguma instalação utilizada para estocar alimentos destinados à suplementação dos animais?

- 1 - () Sim 2 - () Não

27. Gatos (domésticos ou selvagens) têm acesso a estas instalações?

- 1 - () Sim 2 - () Não 3 - () Às vezes

28. Os gatos (doméstico ou selvagens) têm acesso a água oferecida aos animais?

- 1 - () Sim 2 - () Não 3 - () Às vezes

29. É feito algum controle da população de gatos na propriedade?

- 1 - () Sim 2 - () Não 3 - () Às vezes

