

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA  
TOXOPLASMOSE SUÍNA NA REGIÃO DO ALTO SERTÃO  
DO ESTADO DE SERGIPE**

**José Eduardo Marques da Silva**

Médico Veterinário

**2017**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA  
TOXOPLASMOSE SUÍNA NA REGIÃO DO ALTO SERTÃO  
DO ESTADO DE SERGIPE**

**José Eduardo Marques da Silva**

**Orientador: Prof. Dr. Danilo Tancler Stipp**

**Coorientador: Prof. Dr. Rafael Felipe da Costa Vieira**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

**2017**

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da  
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, campus II, Areia – PB

S586c Silva, José Eduardo Marques da.

Caracterização epidemiológica da toxoplasmose suína na região do  
alto sertão do estado de Sergipe / José Eduardo Marques da Silva. –  
Areia - PB: CCA/UFPB, 2017.  
43 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Centro de Ciências  
Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2017.  
Bibliografia.

Orientador: Danilo Trancler Stipp.

1. Toxoplasmose – Suínos 2. Zoonose suína – *Toxoplasma gondii* 3.  
Suinocultura – Caracterização epidemiológica I. Stipp, Danilo  
Trancler (Orientador) II. Título.

UFPB/BSAR

CDU: 619:636.4(043.3)

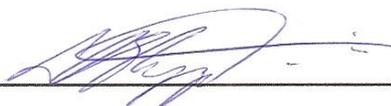
JOSÉ EDUARDO MARQUES DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA  
TOXOPLASMOSE SUÍNA NA REGIÃO DO ALTO  
SERTÃO DO ESTADO DE SERGIPE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de Concentração Saúde Animal do brejo paraibano.

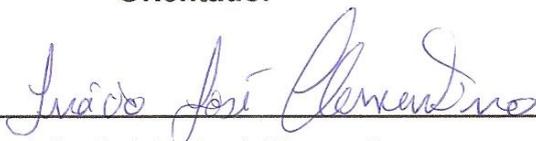
APROVADA EM 24/02/2017

BANCA EXAMINADORA



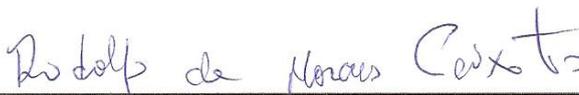
---

Prof. Dr. Danilo Tancler Stipp  
DCV/CCA/UFPB  
**Orientador**



---

Prof. Dr. Inácio José Clementino  
DCV/CCA/UFPB  
**Examinador**



---

Prof. Dr. Rodolfo de Moraes Peixoto  
IF Sertão PE  
**Examinador**

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

JOSÉ EDUARDO MARQUES DA SILVA – Nascido em Porto da Folha, Sergipe, em 21 de abril de 1982. Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande (2013). Ocupa o cargo de Médico Veterinário do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano – campus Petrolina Zona Rural desde 2014, atuando principalmente nas áreas de clínica médica de suínos e ruminantes e medicina veterinária preventiva.

“Não tem certo nem errado/ Todo mundo tem razão/  
Porque o ponto de vista/ É o ponto da questão.”

Raul Seixas

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a minha eterna mãe, Maria Helza Aragão Silva (*in memoriam*) que através dos seus ensinamentos, apoio e muito amor, concedeu-me a oportunidade de ser, não apenas Médico Veterinário, mas acima de tudo um ser humano que valoriza o respeito, a honestidade e a vida.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por fazer enxergar sua presença real em minha vida, fortalecendo-me em tempos difíceis e revelando sua infinita graça e misericórdia em todos os momentos.

Ao sonho maior, minha eterna mãe Maria Helza Aragão Silva (*in memoriam*) por ter me ensinado a viver com dignidade, respeito ao próximo e acima de tudo com temor aos ensinamentos daquele lá de cima. Ao meu pai e irmãos por me amarem e torcerem sempre pelas minhas vitórias.

Ao meu orientador e coorientador, Danilo Stipp e Rafael Vieira pela orientação e apoio nessa pesquisa.

A minha noiva, Glenda Marinho, pelo incentivo e ajuda nesse trabalho, além da dedicação e carinho dispensados a mim.

Aos meus amigos que estão sempre a minha volta e aqueles que estão distantes geograficamente, revelando-se sempre nos momentos simples e nos mais complexos de minha vida. Meu abraço a Hélio (Riachão), Diego Nathan, Paulo Henrique, Felipe, Aliton, Harlan, Eduardo Vinicyus, Robério, Dácio, Marcel e Dion.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, em especial ao meu chefe, Nivaldo Ribeiro, pela compreensão e apoio durante todo o período desse mestrado.

A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosângela Zacarias Machado e Márcia Mariza Gomes Jusi e toda equipe do laboratório *Imunodot Diagnósticos* (Jaboticabal-SP), pois além de processarem as amostras me acolheram muito bem. Ao Prof<sup>o</sup>. Dr. Rinaldo Aparecido Mota e o doutorando José Givanildo da Silva e toda equipe do Laboratório de Doenças Infectocontagiosas dos Animais Domésticos da Universidade Federal Rural de Pernambuco, local onde foi realizada a titulação das amostras. Obrigado pela atenção e dedicação.

Aos Profs. Drs. Edísio Oliveira de Azevedo (Universidade Federal de Sergipe), Rodolfo de Moraes Peixoto (Instituto Federal do Sertão Pernambucano) e Sérgio Santos de Azevedo (Universidade Federal de Campina Grande) pela gentileza e contribuição nessa pesquisa.

Ao amigo Bonfim e ao meu primo Alexandro pela ajuda no trabalho de campo. Aos funcionários do matadouro municipal de Canindé do São Francisco, Cigano e Sr. Bino e a Médica Veterinária do município de Nossa Senhora da Glória, Cristine Ribeiro.

A todos que fazem o Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, em especial ao assistente em administração Jaldir de Oliveira Costa.

Enfim, meus sinceros e profundos agradecimentos a todos que contribuíram de alguma forma para a realização de mais uma etapa em minha vida.

## Sumário

|   |    |
|---|----|
| LISTA DE TABELAS .....  | i  |
| CAPÍTULO I.....   | i  |
| LISTA DE FIGURAS .....  | ii |
| CONSIDERAÇÕES GERAIS.....   | ii |
| CAPÍTULO I.....   | ii |
| CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA TOXOPLASMOSE SUÍNA NA<br>REGIÃO DO ALTO SERTÃO DO ESTADO DE SERGIPE .....              | ii |
| RESUMO GERAL .....  | v  |
| ABSTRACT.....   | vi |
| CONSIDERAÇÕES GERAIS.....   | 1  |
| INTRODUÇÃO .....  | 1  |
| 1. HISTÓRICO.....   | 3  |
| 2. AGENTE ETIOLÓGICO .....  | 3  |
| 3. CICLO BIOLÓGICO .....  | 4  |
| 3.1. Ciclo no Hospedeiro Definitivo .....   | 5  |
| 3.2. Ciclo no Hospedeiro Intermediário.....   | 5  |
| 4. EPIDEMIOLOGIA.....   | 7  |
| 5. SINAIS CLÍNICOS.....   | 9  |
| 6. DIAGNÓSTICO .....  | 9  |
| 6.1. Métodos Diretos .....  | 10 |
| 6.2. Métodos Indiretos .....  | 11 |
| 7. TRATAMENTO.....  | 12 |
| 8. PREVENÇÃO E CONTROLE.....  | 13 |
| CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA TOXOPLASMOSE<br>SUÍNA NA REGIÃO DO ALTO SERTÃO DO ESTADO DE SERGIPE ..... | 15 |
| Resumo .....  | 15 |
| Abstract.....   | 15 |
| Introdução.....   | 16 |
| Material e Métodos .....  | 17 |
| Resultados .....  | 19 |
| Discussão .....   | 21 |
| Conclusões .....  | 24 |
| Referências.....  | 24 |
| 9. REFERÊNCIAS.....   | 29 |
| APÊNDICE.....   | 40 |

## LISTA DE TABELAS

**CAPÍTULO I**  
**CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA TOXOPLASMOSE SUÍNA NA**  
**REGIÃO DO ALTO SERTÃO DO ESTADO DE SERGIPE**

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| <b>Tabela 1.</b> Distribuição dos títulos de anticorpos anti- <i>Toxoplasma gondii</i> (IgG) obtidos pela RIFI, em soro de suínos abatidos na região do Alto Sertão de Sergipe, no período de outubro a dezembro de 2015..... | 19            |
| <b>Tabela 2.</b> Análise univariada com a distribuição das variáveis associadas à toxoplasmose suína na região do Sertão de Sergipe, no período de outubro a dezembro de 2015.....  | 20            |

## LISTA DE FIGURAS

### CONSIDERAÇÕES GERAIS

Página

**Figura 1.** Organograma demonstrando o ciclo do *Toxoplasma gondii* ..... 07

### CAPÍTULO I

#### CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA TOXOPLASMOSE SUÍNA NA REGIÃO DO ALTO SERTÃO DO ESTADO DE SERGIPE

**Figura 1.** Alto Sertão do estado de Sergipe..... 17

**Figura 2.** Soropositividade das 230 amostras de soro de suíno analisadas para anticorpos anti-*T. gondii* nos municípios estudados do Alto Sertão de Sergipe, no período de outubro a dezembro de 2015..... 19

**LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>AD</b>             | Aglutinação Direta   |
| <b>AL</b>             | Aglutinação em Látex   |
| <b>d</b>              | Erro   |
| <b>ELISA</b>          | <i>Enzyme-Linked Immunosorbent Assay</i> - Ensaio imunoenzimático  |
| <b>EMDAGRO</b>        | Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe                 |
| <b>FC</b>             | Fixação do Complemento   |
| <b>Hab.</b>           | Habitante  |
| <b>HI</b>             | Hemaglutinação Indireta  |
| <b>IBGE</b>           | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                    |
| <b>IgA</b>            | Imunoglobulina classe A  |
| <b>IgG</b>            | Imunoglobulina classe G  |
| <b>IgM</b>            | Imunoglobulina classe M  |
| <b>ISAGA</b>          | <i>Immunosorbent Agglutination Assay</i> – Ensaio imunoaglutinação |
| <b>kDa</b>            | Quilodalton  |
| <b>Km<sup>2</sup></b> | Quilômetro quadrado  |
| <b>Ltda</b>           | Limitada   |
| <b>mg</b>             | Miligrama  |
| <b>mL</b>             | Mililitro  |
| <b>n</b>              | Tamanho necessário da amostra                                      |
| <b>OR</b>             | <i>Odds Ratio</i>  |
| <b>PBS</b>            | Solução em Tampão Fosfato  |
| <b>PCR</b>            | <i>Polymerase Chain Reaction</i> - Reação em Cadeia de Polimerase  |

|             |  |
|-------------|--|
| <b>p</b>    | Ocorrência esperada                                |
| <b>RIFI</b> | Reação de Imunofluorescência Indireta              |
| <b>S</b>    | Sul/ <i>South</i>                                  |
| <b>SF</b>   | Sabin-Feldman                                      |
| <b>SP</b>   | São Paulo  |
| <b>SPSS</b> | <i>Statistical Package for the Social Sciences</i> |
| <b>VP</b>   | Vacúolo Parasitário                                |
| <b>W</b>    | Oeste/ <i>West</i>                                 |
| <b>%</b>    | Porcentagem  |
| <b>°C</b>   | Graus Celsius                                      |
| <b>®</b>    | Marca registrada                                   |
| <b>°</b>    | Grau   |
| <b>'</b>    | Minuto   |
| <b>"</b>    | Segundo  |
| <b>≤</b>    | Menor ou igual                                     |
| <b>&lt;</b> | Menor  |
| <b>&gt;</b> | Maior  |

## CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA TOXOPLASMOSE SUÍNA NA REGIÃO DO ALTO SERTÃO DO ESTADO DE SERGIPE

**RESUMO GERAL** - A toxoplasmose é uma zoonose de ampla distribuição mundial, causada pelo *Toxoplasma gondii*, um protozoário coccídeo intracelular obrigatório, que pode infectar o homem e outros animais de sangue quente, tendo os felídeos como hospedeiros definitivos no ciclo evolutivo. Dentre as enfermidades consideradas zoonóticas, esta vem ganhando destaque, pois cerca de 30% da população mundial está infectada por *T. gondii*, causando também perdas econômicas significativas à pecuária. A espécie suína tem merecido especial atenção dos epidemiologistas por ser uma importante fonte de infecção à população humana devido a ingestão da carne crua e/ou mal cozida contendo cistos com bradizoítos. O objetivo do trabalho foi verificar a presença de anticorpos anti-*T. gondii* e identificar os fatores de risco associados com a infecção em suínos criados no Alto Sertão do estado de Sergipe e abatidos nos matadouros dessa região. Foram coletadas e analisadas 230 amostras de sangue de suínos provenientes de criações de 45 propriedades do Alto Sertão sergipano, abatidos em dois matadouros localizados nos municípios de Nossa Senhora da Glória e Canindé do São Francisco, ambos com serviço de inspeção municipal. Após as coletas aplicou-se um questionário epidemiológico nas propriedades de origem dos animais, com perguntas relacionadas ao manejo alimentar, sanitário e dos aspectos gerais de manejo. As amostras foram processadas no laboratório *Imunodot Diagnósticos Ltda* em Jaboticabal-SP. Já a titulação foi conduzida no Laboratório de Doenças Infectocontagiosas dos Animais Domésticos da Universidade Federal Rural de Pernambuco. A pesquisa de anticorpos anti-*T. gondii* foi realizada através da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) com ponto de corte de 1:64. Dos animais amostrados, 8,3% (19/230) foram positivos, com títulos variando de 64 a 1024. Em virtude da importância da toxoplasmose em saúde pública, estudos sobre a sua ocorrência nos suínos criados na região do Alto Sertão sergipano poderão contribuir para o estabelecimento de medidas de controle e prevenção da doença, resultando na melhoria da sanidade do rebanho dessa região.

**Palavras-chave:** Toxoplasmose, RIFI, epidemiologia, suíno.

## EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF SWINE TOXOPLASMOSIS IN THE HIGH SERTAN REGION OF THE STATE OF SERGIPE

**ABSTRACT** – Toxoplasmosis is a zoonosis of worldwide distribution caused by *Toxoplasma gondii*, an obligate intracellular protozoan parasite coccidia, which can infect humans and other warm-blooded animals, and the felids as definitive hosts in the life cycle. Among the diseases considered zoonotic, it has gained prominence, as about 30% of the world population is infected by *T. gondii*, causing significant economic losses to livestock. The swine species has received special attention from epidemiologists as an important source of infection to the human population due to the ingestion of raw and / or undercooked meat containing bradyzoite cysts. They were collected and examined 230 swine blood samples from creations from 45 properties of High Hinterland sergipano slaughtered in two slaughterhouses, one in the city of Nossa Senhora da Glória and the other in Canindé do São Francisco, both with municipal inspection service. After the collection, an epidemiological questionnaire was applied to the animals' original properties, with questions related to food and sanitary management, among others. The samples were processed for positivity in the laboratory Imunodot Diagnósticos in Jaboticabal-SP. The titration was conducted at the Laboratory of Infectious Diseases of Domestic Animals of the Federal Rural University of Pernambuco. The search for anti-*T. gondii* antibodies was performed through the Indirect Immunofluorescence Reaction (IFR) with a cut-off point of 1:64. Of animals sampled, 8.3% (19/230) were positive in the IFT with titles ranging from 64 to 1024. The objective was to verify the presence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies and identify the risk factors associated with infection Pigs raised in the high sertao of the state of Sergipe and slaughtered in the slaughterhouses of that region. Due to the importance of toxoplasmosis in public health, knowledge about its frequency in pigs raised in the Sergipe alto Sertão region may contribute to the establishment of disease control and prevention measures, resulting in better herd health in this region.

**Key words:** Toxoplasmosis, RIFI, epidemiology, swin.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

### INTRODUÇÃO

O Brasil tem se destacado na produção animal, sendo que um dos setores que mais cresce e gera renda ao país é a agropecuária, especialmente com a produção e criação de bovinos, equinos e suínos (JOAQUIM et al., 2016).

O país ocupa a quarta posição na produção mundial de suínos com mais de 40,3 milhões de cabeças registradas em 2015 e a mesma posição no ranking mundial de produção de carne suína em 2014 (IBGE, 2015; ABPA, 2014). A região Nordeste possui o quarto maior rebanho suíno do país, com mais de 5,8 milhões de cabeças, geralmente submetido a um sistema de criação pouco tecnificado, sem controle sanitário efetivo e com presença marcante da agricultura familiar. Essa realidade é tipicamente observada no estado de Sergipe que possui um rebanho de 260.559 cabeças, estando a maior parte concentrado na região do Alto Sertão do estado, predominando a criação por pequenos produtores (IBGE, 2015; EMDAGRO, 2015).

A produção de suínos na região do Alto Sertão sergipano é desenvolvida com a criação de animais em ambientes com higienização inadequada e com manejo sanitário deficiente ou ausente, predispondo a ocorrência de várias enfermidades, inclusive zoonoses como a toxoplasmose suína, o que fortalece o fator cultural de rejeição da carne pela população (SAUTIER, 2000). A carne suína consumida nessa região vem predominantemente das feiras livres, que são abastecidas por meio de dois matadouros públicos da localidade. Nas linhas de abate, a identificação de cistos teciduais é imperceptível, diminuindo a segurança alimentar da carne em relação à contaminação com o *Toxoplasma gondii*, sendo fundamental conhecer o perfil sanitário dos animais antes do abate.

A falta de assistência técnica e de planejamento nos sistemas de produção de suínos na região é característico e já foi registrado por Sautier (2000), Sá et al. (2007) e Santos (2002) em suas pesquisas. Um fato comum, nessa região, é o desenvolvimento da suinocultura atrelada à produção queijeira, como uma

alternativa para o aproveitamento do soro do leite, resultante do processamento de derivados lácteos (SANTOS, 2002).

As espécies animais de interesse zootécnico são acometidas por inúmeras enfermidades, dentre elas a toxoplasmose, que apresenta desordens reprodutivas nas matrizes, causando perdas econômicas que chegam a bilhões de dólares (PENG; CHEN; LINDSAY, 2011; ROTHSCHILD e PLASTOW, 1999).

A toxoplasmose é uma protozoonose causada pelo *T. gondii*, protozoário cosmopolita, intracelular obrigatório, cuja infecção é bastante comum no homem e nos animais domésticos e selvagens. (DUBEY, 2010). O suíno contrai a enfermidade ingerindo água, alimentos e rações contaminadas com oocistos eliminados através das fezes de gatos. Na musculatura e órgãos se desenvolvem os cistos teciduais contendo bradizoítos, predispondo a contaminação de produtos e subprodutos destinados ao consumo humano. Usualmente, a ingestão de alimentos contaminados é uma das formas mais importante de transmissão da toxoplasmose para seres humanos, provocando abortos, lesões fetais e outros problemas correlacionados à saúde pública (MORENO et al., 2007).

Segundo Dubey et al. (2012), a soroprevalência em suíno no Brasil é de até 90%, sendo que estudos sorológicos de prevalência demonstraram a ocorrência do parasito em suínos nas diversas regiões do país, destacando-se como fatores de risco o tipo de sistema de criação, nível de tecnificação, idade, grau de higienização, presença de felinos e alimentação oferecida aos animais (DA SILVA et al., 2008; VILARI et al., 2009; PIASSA et al., 2010).

Atualmente não existem estudos que possam demonstrar a situação epidemiológica da toxoplasmose suína no estado de Sergipe. Por ser uma zoonose que afeta a produção de suínos e gera transtornos à saúde pública, o objetivo do trabalho é analisar a situação epidemiológica da toxoplasmose suína na região do Alto Sertão do estado de Sergipe, caracterizando a doença quanto à sua epidemiologia e os possíveis fatores de risco.

## 1. HISTÓRICO

Nicolle e Manceaux – 1908 – detectaram um protozoário em tecidos de um roedor, o *Ctenodactylus gundi*, que vive nas montanhas da Tunísia. Nicolle inicialmente acreditou que o parasita era um piroplasma, depois suspeitou que fosse uma *Leishmania*, denominando-o *Leshimania gondii*, mas logo percebeu que se tratava de um novo organismo e o nomeou *Toxoplasma gondii*, baseado na sua morfologia (*tox*: arco, *plasma*: vida) e no seu hospedeiro. Splendore, também em 1908, identificou o mesmo parasita em um coelho no Brasil (DUBEY, 2010).

A toxoplasmose passou a chamar mais a atenção quando, em 1937, Wolf e Cower observaram infecção congênita no homem pelo *T. gondii*. Poucos anos após, principalmente devido aos estudos de Sabin, os aspectos clínicos e parasitológicos da toxoplasmose congênita estavam bem caracterizados (CORRÊA e CORRÊA, 1992).

Em 1939, Wolf e colaboradores realizaram a primeira transmissão experimental de toxoplasmose humana para animais, tendo ainda demonstrado, pela primeira vez, que um agente infeccioso pode produzir infecção intrauterina (DUBEY, 2008).

Em 1970, demonstrou-se o ciclo sexuado de *T. gondii* no intestino de gatos e se esclareceu que o parasita era uma coccídeo produtor de oocistos de tipo isospora, isto é, com dois esporocistos, cada qual desenvolvendo quatro esporozoítos (CORRÊA e CORRÊA, 1992).

A toxoplasmose suína como doença natural foi diagnosticada pela primeira vez nos Estados Unidos da América, em 1952 (FARREL et al., 1952). No Brasil, a toxoplasmose suína foi inicialmente diagnosticada no Estado de Minas Gerais (SILVA, 1959).

## 2. AGENTE ETIOLÓGICO

A classificação taxonômica do *Toxoplasma gondii*, segundo Dubey (2010), é:

Filo: Apicomplexa (LEVINE, 1970);

Classe: Sporozoasida (LEUKART, 1879);

Subclasse: Coccidiasina (LEUKART, 1879);

Ordem: Eimeriorina (LEGER, 1911);

Família: Toxoplasmatidae (BIOCCA, 1956);

Gênero: *Toxoplasma* (NICOLLE E MANCEAUX, 1909).

Segundo Dubey (2010), existe somente uma espécie de *Toxoplasma*, o *T. gondii*, com mais de 100 cepas e pelo menos três linhagens, sendo que a patogenicidade varia entre as diferentes espécies animais. O *T. gondii* possui diversidade genética e estudos têm permitido o agrupamento em três genótipos: I, II e III. O tipo I é altamente virulento em camundongo, o tipo II é o mais comum em animais persistentemente infectados e o tipo III é definido como cepa não virulenta (LANGONI, 2006). Infecções clínicas humanas são mais frequentemente associadas com cepas do tipo II (SIBLEY, 2003). De acordo com Meireles (2001) as diferenças de virulência se concentram em estruturas antigênicas das diversas cepas.

A superfície celular externa do taquizoíto é recoberta por proteínas, com peso molecular variando entre 22 a 43 kDa. A p30, proteína de superfície mais abundante, representa até 5% do total de proteínas do taquizoíto e não é expressa em bradizoítos e esporozoítos, sendo reconhecido como um dos antígenos no soro humano e, por ser muito imunogênica, induz a produção de anticorpos IgG, IgM e IgA. A p22, é outra proteína de superfície dos taquizoítos. Já a p28 é um antígeno intracelular sintetizado pelos taquizoítos, enquanto que a p23, está presente nos grânulos densos dos taquizoítos e bradizoítos, sendo secretada pelo parasita na rede reticular dos vacúolos parasitários (TOMAVO; DUBREMETZ; SCHWARZ, 1993; MEIRELES, 2001).

Segundo Kawazoe (2000), as formas infectantes do *T. gondii* são: Taquizoíto: forma encontrada durante a fase aguda da infecção, sendo também denominada forma proliferativa, forma livre ou trofozoíto; Bradizoíto: que é a forma encontrada em vários tecidos (musculares esqueléticos e cardíacos, nervoso, retina), geralmente ocorre durante a fase crônica da infecção, sendo também denominada cistozoíto; Oocisto: forma de resistência que possui uma parede dupla bastante resistente às condições do meio ambiente.

### 3. CICLO BIOLÓGICO

O ciclo biológico do parasita é dividido em duas fases: a fase assexuada ou extraintestinal que ocorre nos hospedeiros intermediários e definitivos e a fase sexuada ou enteroepitelial que ocorre somente nos hospedeiros definitivos (Fig. 1). Os felídeos representam os hospedeiros definitivos do agente, enquanto o homem, mamíferos, répteis, aves e alguns invertebrados são os hospedeiros intermediários (DUBEY, 2004).

### **3.1. Ciclo no Hospedeiro Definitivo**

Após ingestão de cistos presentes na musculatura, a parede do cisto é dissolvida por enzimas proteolíticas no estômago e intestino delgado e os bradizoítos são liberados (DUBEY, 1998). Se a ingestão for de oocistos maduros, também no estômago são liberados os esporozoítos. A ingestão de taquizoítos também pode acontecer, sendo que essas formas penetram nos enterócitos da mucosa intestinal dos felídeos (KAWAZOE, 2000).

Os bradizoítos e esporozoítos liberados nos enterócitos passam a taquizoítos onde se reproduz por endodiogenia, seguida de merogonia (divisão nuclear, seguida de divisão do citoplasma), produzindo o meronte (conjunto de merozoítos). Cinco dias após a infecção, inicia-se o processo de reprodução sexuada, em que os merozoítos formados na reprodução assexuada dão origem aos gametas, masculinos e femininos. Depois disso ocorrerá a fertilização e formação das paredes dos oocistos ao redor do zigoto. O zigoto maduro será liberado na luz intestinal através do rompimento de células do epitélio intestinal. Importante salientar que o mesmo só adquirirá poder infectante ao esporular, o que ocorre depois de dois dias no ambiente (DUBEY et al., 2004).

Os felinos excretam oocistos nas fezes de 3-10 dias após a ingestão de bradizoítos; 18 dias ou mais, depois de ingerirem oocistos esporulados e 11-17 dias após a contaminação com taquizoítos (DUBEY, 2006). Eles eliminam oocistos na primo-infecção por um período curto, entre 3 e 15 dias; adquirindo imunidade, cessa a eliminação (NEVES, 2003).

### **3.2. Ciclo no Hospedeiro Intermediário**

Após um hospedeiro intermediário, ou também os felídeos, ingerirem oocistos maduros, da água ou comida contaminada, ocorre à ruptura do oocisto no intestino liberando oito esporozoítos. Os esporozoítos multiplicam-se nas células intestinais e nódulos linfáticos, e são formados os taquizoítos (PIZZI, 1997). Essas formas difundem-se no resto do organismo pela circulação sanguínea e linfática (DUBEY, 1994).

Os taquizoítos então ocupam o citoplasma das células em diferentes órgãos e passam a uma forma arredondada sendo isolados pela célula hospedeira mediante a formação de um Vacúolo Parasitóforo (VP), este serve como proteção contra mecanismos de defesa do hospedeiro. Os taquizoítos perfuram a membrana celular utilizando seu polo anterior estendido, invaginando o plasmalema da célula hospedeira sem rompê-la (FREYRE, 1989; DUBEY, 2004, MAENZ et al., 2014). No interior das células eles iniciam um processo de divisão rápida denominado endodiogenia, que consiste na formação de dois taquizoítos no interior de um “taquizoíto-mãe”, que em uma fase posterior rompe-se liberando esses dois parasitas menores para continuarem crescendo em rápida multiplicação dentro do vacúolo intracitoplasmático da célula hospedeira. Cada célula hospedeira contém até cem taquizoítos e esse conjunto é denominado pseudocisto. A multiplicação dos parasitas causa uma compressão mecânica ocorrendo o rompimento da célula, desse modo, os taquizoítos seguem infectando outras células. Essa fase inicial da infecção (fase proliferativa), caracteriza a fase aguda da doença (KAWAZOE, 2000).

Após a ingestão de cistos, enzimas proteolíticas dissolvem suas paredes liberando os bradizoítos que infectam as células epiteliais do hospedeiro. Após entrar nestas células os bradizoítos transformam-se em taquizoítos e fazem o mesmo processo após a ingestão de oocistos (repetidas divisões intracelulares, invasão da circulação, distribuição pelo organismo e encistamento) (KONEMAN et al, 1992; DUBEY, 1994).

Segundo Dubey (1987), os cistos provavelmente persistem por toda a vida do hospedeiro. Quando se rompe um cisto tissular, ocorre uma reação de hipersensibilidade localizada capaz de causar inflamação, bloqueio dos vasos sanguíneos e morte celular próxima ao cisto (JAWETZ et al., 1991).

Nos hospedeiros intermediários também pode ocorrer transmissão vertical através dos taquizoítos. Um hospedeiro susceptível pode, durante a amamentação, ingerir taquizoítos eliminados no leite. As formas de taquizoítos que chegam ao estômago serão destruídas, mas as que penetram na mucosa oral poderão evoluir do mesmo modo que os cistos e oocistos (KAWAZOE, 2000). Após a ingestão de oocistos ou cistos e liberação de taquizoítos para a circulação, se o hospedeiro intermediário for uma fêmea gestante, o parasita pode invadir os tecidos do feto (BLOOD e RADOSTITS, 1991).

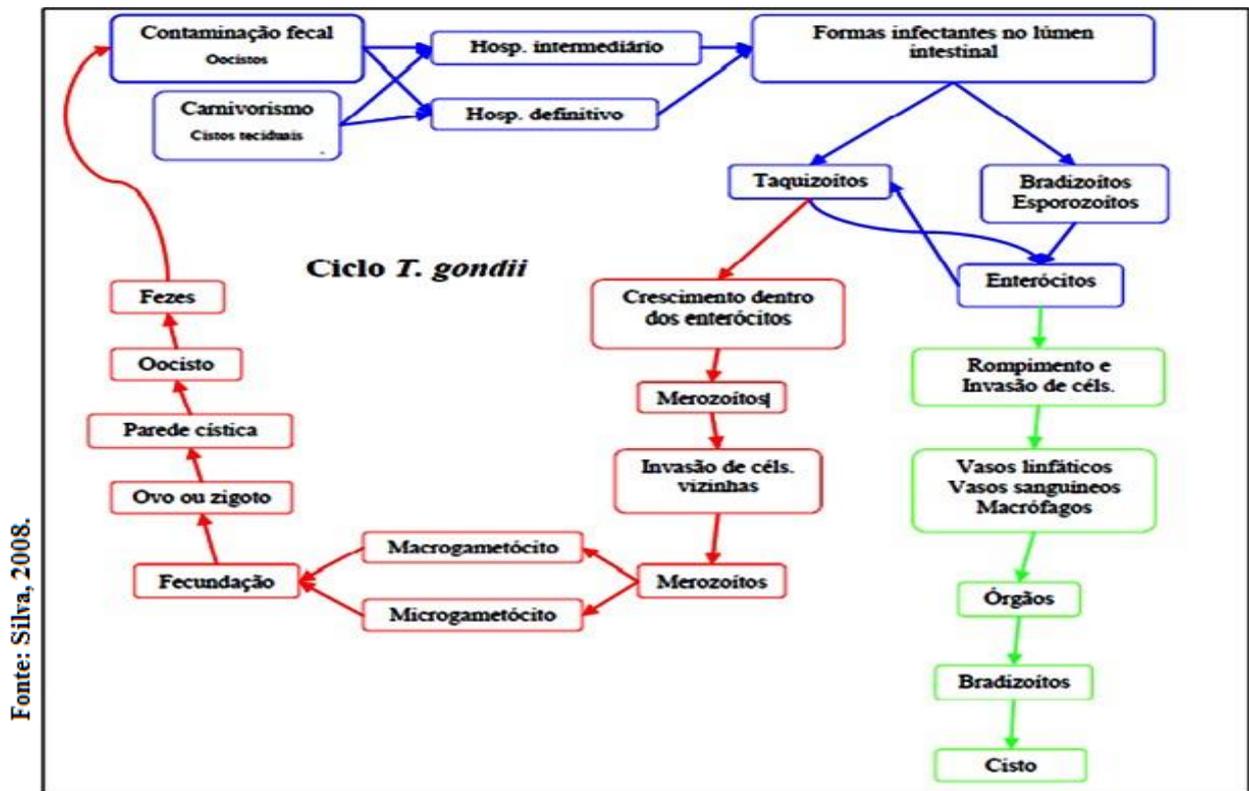


Fig. 1. Organograma demonstrando o ciclo biológico do *Toxoplasma gondii*.

#### 4. EPIDEMIOLOGIA

Pesquisas sorológicas têm relatado uma distribuição mundial de *T. gondii* em suínos. Segundo Dubey et al. (2012), a soroprevalência em suíno no Brasil é de até 90%. Dubey (2010) ainda relata que a prevalência varia entre os suínos de sistemas de confinamento e os porcos caipiras ou orgânicos sendo a exposição de suínos aos oocistos e a roedores infectados a questão central que afeta a soroprevalência. A variação da prevalência ainda pode estar relacionada a fatores como a área,

categoria dos animais, método de diagnóstico utilizado, ponto de corte, fatores climáticos, socioeconômicos e culturais (SANTOS, 2005; FIALHO; TEIXEIRA; ARAÚJO, 2009).

Carletti et al. (2005) apontaram maior frequência de positivos em matrizes, quando comparadas aos animais de terminação, uma vez que as matrizes encontram-se com maior tempo de vida e conseqüentemente mais chance de se contaminar com a forma infectante do parasito. Bezerra et al. (2009) verificaram que a positividade foi maior em animais oriundos de abates clandestinos. Para Silva, Boareto e Isbrecht (2008), o sistema de criação (intensiva x extensiva) e o grau de tecnificação são apontados como fatores de risco para a infecção de suínos.

A toxoplasmose em suínos pode estar associada com a presença de felinos, porém, em criações menos tecnificadas, é necessário também relacioná-la ao tipo de alimentação oferecida aos animais, pois, comumente, se oferecem restos de alimentos humanos que podem estar contaminados com cistos (carnes cruas ou mal cozidas) ou oocistos do protozoário. Pesquisas sorológicas com animais de granjas tecnificadas ou não, mostram resultados variáveis de anticorpos anti-*T. gondii* (SILVA et al., 2005; PIASSA et al., 2010).

Fatores relacionados ao manejo, como a presença de lâmina d'água nas pocilgas, bebedouro tipo canaleta e a presença de áreas alagadiças nas propriedades, foram associados à maior prevalência da infecção em estudo realizado por Tsutsui et al. (2003). Além disso, o risco de infecção pelo consumo de embutidos produzidos com carne de suínos tem sido investigado em trabalhos experimentais (JAMRA; MARTINS; VIEIRA, 1991).

Belfort-Neto et al. (2007) coletaram amostras de diafragma e língua de porcos em pequenos e grandes abatedouros de Erechim, no sul do Brasil, e utilizaram biologia molecular para determinar a taxa de infecção. Dezesete das 50 amostras de diafragma (34%) e 33 das 50 amostras de língua (66%) foram positivas na reação de PCR para *T. gondii*.

Em seu trabalho, Millar et al. (2008) coletaram 408 amostras de sangue de suínos, abatidos em um matadouro sob inspeção sanitária na cidade de Palmas, Paraná. A frequência de anticorpos anti-*T. gondii* obtida nesta pesquisa foi de 25,5%.

A idade e o grau de higienização foram relatados como fatores de risco envolvidos na infecção por *T. gondii* em suíno na Itália (VILARI et al., 2009). Já o sexo e o sistema de produção foram associados à infecção em suínos no Vietnam (HUONG e DUBEY, 2007).

## 5. SINAIS CLÍNICOS

Estima-se que aproximadamente um terço da população humana no mundo esteja infectada na fase crônica (PENG; CHEN; LINDSAY, 2011).

A toxoplasmose clínica é raramente reconhecida em humanos adultos imunocompetentes no Brasil, exceto em circunstâncias especiais (EKMAN, 2012). Para Garcia et al. (1999), os sinais clínicos da toxoplasmose podem aparecer em indivíduos com o sistema imune deprimido e para mulheres que contraem primariamente a infecção durante a gestação. Silva et al. (2008) relataram sinais clínicos como linfadenopatia, febre, mialgia, perda de peso, hepatoesplenomegalia e retinocoroidite em 261 indivíduos com toxoplasmose aguda na cidade do Rio de Janeiro. Sinais clínicos semelhantes também foram documentados por Neves et al. (2009) em 37 pacientes sintomáticos. Dois homens de 41 anos apresentaram febre, mialgia, náuseas e dor de cabeça intensa, sendo diagnosticado toxoplasmose aguda grave (DE SOUZA NEVES et al., 2011).

Na espécie suína a doença geralmente é subclínica, podendo ocorrer de forma clínica em neonatos e leitões jovens além de abortos e mumificação fetal. Nesses animais os taquizoítos disseminam-se sistematicamente e causam pneumonia intersticial, miocardite, necrose hepática, meningoencefalite, coriorretinite, linfadenopatia e miosite (DAVIDSON, 2000). Em algumas granjas de matrizes suínas podem ser observadas elevadas taxas de fetos mumificados decorrente da infecção por *T. gondii*. Nos suínos adultos os sinais clínicos incluem febre, cegueira, fraqueza e perda de peso (FIALHO; TEIXEIRA; ARAÚJO, 2009).

## 6. DIAGNÓSTICO

O diagnóstico laboratorial da toxoplasmose é necessário uma vez que a doença é uma zoonose e que facilmente podem ser confundidos com outras doenças infecciosas (VIDOTTO et al., 1990). O diagnóstico desta protozoose pode ser realizado por métodos indiretos como os sorológicos, ou pela pesquisa direta de cistos e taquizoítos em tecidos (ROSA et al., 2001).

### **6.1. Métodos Diretos**

Entre os métodos diretos, a identificação do parasita pode ser realizada em esfregaços de secreção ocular corados pela técnica de Giemsa, em que se pesquisa a presença dos taquizoítos (LEÃO; LAINSON; CRESCENTE, 1997; ARAÚJO; SILVA; LANGONI, 1998).

A análise histopatológica é extremamente importante para caracterizar as lesões e a distribuição desta e assim a patogenia em diferentes hospedeiros naturais e/ou experimentais. No entanto, para a confirmação da identidade do protozoário tendo em vista a semelhança morfológica com os protozoários apicomplexa a imunohistoquímica se torna fundamental (DUBEY, 2009). Para demonstrar e identificar oocistos de *T. gondii*, o material fecal de gatos ou de solo é submetido a técnicas de flutuação em soluções hipertônicas como as de sucrose, zinco ou cloreto de sódio (FRENKEL, 1997).

As principais técnicas utilizadas para o isolamento de *T. gondii* são o bioensaio e a inoculação do material suspeito em cultura celular. O bioensaio é considerado padrão ouro para detectar a viabilidade do parasito e pode ser realizado em camundongos pela inoculação do material por via intraperitoneal, subcutânea ou oral e em gatos, pela administração oral e observação das fezes quanto à presença de oocistos (DUBEY, 2010).

A confirmação da presença de *T. gondii* em técnicas mais sensíveis e específicas como a *Polymerase Chain Reaction* (PCR) tem se tornado de grande relevância nos mais diversos estudos envolvendo espécies animais, principalmente os voltados para casos de quadros reprodutivos (MORENO et al., 2012). Sendo a técnica molecular de maior sensibilidade para detectar *T. gondii*, esta tem sido bastante indicada em estudos em associação com outros testes diagnósticos com o

objetivo de confirmar a presença do parasito quando outro teste não for suficiente, principalmente em casos de infecções recentes (HASSANAIN et al., 2013).

## 6.2. Métodos Indiretos

Para Kompalic-Cristo, Britto e Fernandes (2005), o diagnóstico indireto da toxoplasmose é realizado através da sorologia, sendo, na maioria das vezes, baseado na identificação de IgG específica (UCHÔA et al., 1999). Dentre as técnicas sorológicas empregadas no diagnóstico da toxoplasmose citam-se: a técnica de Sabin-Feldman (SF), a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), Hemaglutinação Indireta (HI), Aglutinação em Látex (AL), Aglutinação direta (AD), Fixação do Complemento (FC), Ensaio Imunoenzimático (Enzyme Linked Immunosorbent Assay - ELISA) e Ensaio Imunoaglutinação (Immunosorbent Agglutination Assay –ISAGA) (UCHÔA et al., 1999; RAGOZO et al., 2008).

O primeiro teste para o diagnóstico da toxoplasmose humana foi à reação de Sabin-Feldman (SF), é confiável tanto na fase aguda como na crônica, esta técnica se baseia na união de anticorpos específicos à superfície dos antígenos de taquizoítos vivos (SABIN e FELDMAN, 1948). Fatores limitantes tornaram esta técnica inadequada, pelas dificuldades no desenvolvimento na maioria dos laboratórios de diagnóstico de rotina, pois necessitam de parasitos vivos (DUBEY, 2010); no entanto é ainda utilizada no diagnóstico da toxoplasmose em animais devido ao fato de ser sensível e específica e, as reações cruzadas não ocorrerem (CHADWICK et al., 2013).

A Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) apresenta uma alta sensibilidade e especificidade e é de fácil realização, sendo mundialmente aceita. Por outro lado, apresenta a desvantagem de necessitar de um microscópio de epifluorescência e de um conjugado espécie-específico (DUBEY, 2010).

É um dos métodos mais seguros de diagnóstico da toxoplasmose, podendo ser usado tanto na fase aguda (pesquisa de IgM) quanto na fase crônica da doença (pesquisa de IgG) (BIANCHI, 2005). Para diagnóstico, inquérito e levantamento epidemiológico, a RIFI é utilizada mundialmente, tanto para o diagnóstico em humanos quanto em animais, por sua fácil realização e ausência de contaminação

acidental para as pessoas que trabalham nos laboratórios (técnicos) (ARAÚJO, 1999).

Avaliando a sensibilidade e especificidade da técnica de RIFI para a detecção de anticorpos anti-*T.gondii*, em soro de 46 suínos experimentalmente infectados, Minho et al. (2004) obtiveram uma sensibilidade de 95,7% e especificidade de 97,8%. Este resultado valida esta prova para a detecção da infecção toxoplásmica em suínos.

A técnica Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) é considerada um método de fácil aplicação, e de alta sensibilidade e especificidade, além de proporcionar a realização de um número maior de amostras, podendo ser automatizado (CENCI-GOGA, 2011). Muitos kits ELISA, estão disponíveis comercialmente para detecção de anticorpos em diferentes espécies animais. A metodologia, por ser automatizada, faz com que o teste se torne mais atrativo para o uso em estudos epidemiológicos de larga escala (HOSSEININEJAD et al., 2009).

O método de Aglutinação Direta (AD) tem sido utilizado para evidenciar aglutininas anti-*T. gondii* em diversas espécies de animais domésticos e silvestres (DA SILVA; CULOTO; LANGONI, 2002). Trata-se de um teste simples, não necessita de reagentes espécie-específicos ou de aparelhagem sofisticada, como o microscópio de imunofluorescência, podendo ser utilizado tanto em amostras de soro humanos quanto de diferentes espécies animais (OLIVEIRA, 2006).

O teste da Hemaglutinação Indireta (HI) é considerado um bom método de diagnóstico para triagem da toxoplasmose. É prático e de baixo custo, não exigindo equipamento sofisticado (CAMARGO; MOURA; LESER, 1989).

## **7. TRATAMENTO**

O tratamento em imunocompetentes não é necessário, desde que a infecção seja subclínica e o sistema imunológico do paciente não esteja debilitado. Em imunocomprometidos a recomendação é a associação de dois fármacos: sulfonamida e pirimetamina. Esses são os fármacos mais usados no tratamento da toxoplasmose no mundo (PEREIRA; FRANCO; LEAL, 2010; DUBEY, 2010).

O tratamento em animais de produção consiste em uma combinação de sulfametazina e a pirimetamina e pode ser usado em surtos de abortos. Devem ser realizadas três aplicações com intervalos de cinco dias cada uma (RADOSTITS et al., 2002).

Embora o tratamento consiga controlar as formas de rápida proliferação, não existe nenhuma droga que consiga eliminar os cistos teciduais latentes em humanos e animais, e estes se mantêm viáveis por longos períodos podendo reativar a infecção (BEAMAN; LUFT; REMINGTON, 1992; WINSTANLEY, 1995).

## **8. PREVENÇÃO E CONTROLE**

Não existe nenhuma vacina comercial contra a toxoplasmose humana que previna a infecção congênita, ou a formação e reativação de cistos teciduais (JONGERT et al., 2009; LIU; SINGLA; ZHOU, 2012). Uma das medidas para reduzir a infecção humana é por destruição dos cistos da carne por cozimento adequado (DUBEY et al., 1990). O leite deve ser passado pelo processo de pasteurização lenta (62°C a 65°C por 30 minutos) ou rápida (72°C a 75°C por 15 a 20 segundos) antes de ser consumido (BRASIL, 1952).

A prevenção da toxoplasmose torna-se mais importante em imunocomprometidos e mulheres grávidas, visto que em tais condições a doença pode ser fatal (DIAS e FREIRE, 2005). Pessoas que trabalham com o solo, como jardinagem, devem calçar luvas para se proteger de patógenos presentes no solo (DABRITZ e CONRAD, 2010).

Em animais de produção, a prevenção basicamente envolve um bom manejo da alimentação e da água para evitar a contaminação destes por oocistos liberados por gatos (INNES et al., 2009). De qualquer forma, manter os animais confinados, fornecendo água limpa e filtrada, aquecendo toda a alimentação a pelo menos 70°C e mantendo gatos afastados das fazendas, bem como dos galpões de armazenamento de rações e, impedindo acesso de roedores são algumas medidas que podem diminuir a contaminação ambiental por oocistos (KIJLSTRA e JONGERT, 2008).

A única vacina comercial registrada é a TOXOVAX® para uso em ovelhas, que está disponível na Grã-Bretanha e Nova Zelândia, e utiliza taquizoítos viáveis da cepa S48 (BUXTON, 1993; HILL e DUBEY, 2002).

# CAPÍTULO I - CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA TOXOPLASMOSE SUÍNA NA REGIÃO DO ALTO SERTÃO DO ESTADO DE SERGIPE

## *EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF SWINE TOXOPLASMOSIS IN THE HIGH SERTAN REGION OF THE STATE OF SERGIPE*

Artigo a ser submetido ao periódico Ciência Animal Brasileira.

### **Resumo**

O objetivo do trabalho foi verificar a presença de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e identificar os fatores de risco associados com a infecção em suínos criados no Alto Sertão sergipano e abatidos nos matadouros dessa região. Foram coletadas e analisadas 230 amostras de sangue de suínos provenientes de 45 propriedades dessa região no período de outubro a dezembro de 2015. A pesquisa de anticorpos anti-*T. gondii* foi realizada através da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) com ponto de corte de 1:64. Foi aplicado um questionário epidemiológico nas propriedades de origem dos animais para identificar fatores de risco associados à infecção. Encontrou-se uma ocorrência de 8,3% com título variando de 64 a 1024. Variáveis como faixa etária e armazenamento de alimentos apresentaram associação com a infecção pelo parasita, porém não configuraram fator de risco. Conclui-se que a infecção por *T. gondii* é presente nos suínos criados na região do Alto Sertão sergipano, sendo que o conhecimento sobre a sua frequência poderá contribuir para o estabelecimento de medidas de controle e prevenção da doença.

**Palavras-chave:** toxoplasmose, RIFI, epidemiologia, suíno.

### **Abstract**

The objective of this study was to verify the presence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies and to identify the risk factors associated with infection in pigs raised in the High Sergipe Sertao and slaughtered in the slaughterhouses of this region. Twenty-five blood samples from pigs from 45 farms in this region were collected and examined from october to december 2015. The search for anti-*T. gondii* antibodies. Was performed through the Indirect Immunofluorescence Reaction (IFR) with a cut-off point of 1:64. An epidemiological questionnaire was applied on the properties of origin of the animals to identify risk factors associated with the infection. A seroprevalence of 8.3% with a titre ranging from 64 to 1024 was found. Variables such as age and food storage were associated with infection by the parasite, but did not constitute a risk factor. It is concluded that *T. gondii* infection is present in pigs raised in the Sergipe High Sertao region, and knowledge about its frequency may contribute to the establishment of disease control and prevention measures.

**Key words:** toxoplasmosis, RIFI, epidemiology, swine.

## Introdução

A toxoplasmose é causada pelo *Toxoplasma gondii* e configura como uma antroponose de distribuição universal que acomete milhões de pessoas no mundo. O *T. gondii* é um protozoário intracelular, que pode parasitar os mais diversos tecidos de mamíferos e aves (JOAQUIM et al., 2016).

Os felídeos, principalmente o gato doméstico, são os hospedeiros definitivos do *T. gondii*, enquanto o suíno, o homem, demais mamíferos, répteis, aves e alguns invertebrados são os hospedeiros intermediários. A toxoplasmose suína é uma das protozoonoses mais preocupantes nos sistemas de produção de suínos (JOAQUIM et al., 2016; DUBEY, 2004).

O suíno se infecta ingerindo água, alimentos e rações contaminadas com oocistos eliminados através das fezes de gatos. Na musculatura e órgãos se desenvolvem os cistos teciduais na forma parasitária bradizoítos, predispondo a contaminação de produtos e subprodutos destinados ao consumo humano. Usualmente, a ingestão de alimentos contaminados é uma das formas mais importantes de transmissão da toxoplasmose para seres humanos, provocando abortos, lesões fetais e outros problemas correlacionados à saúde pública (MORENO et al., 2007).

Em suínos jovens os taquizoítos disseminam-se sistematicamente e causam pneumonia intersticial, miocardite, meningoencefalite, coriorretinite, linfadenopatia e miosite. Os principais problemas ocasionados pelo *T. gondii* são de ordem reprodutiva, como aborto e infertilidade, além de diminuir a produção dos animais infectados, gerando prejuízos econômicos (DAVIDSON, 2000; CARLETTI et al., 2005; CLEMENTINO ANDRADE et al., 2013).

No Brasil, estudos sorológicos de prevalência demonstraram a ocorrência do parasito em suínos nas diversas regiões, sendo associado como fatores de risco o tipo de sistema de criação e o nível de tecnificação (DA SILVA et al., 2008). Dubey (2009, 2010) relatou a prevalência mundial da infecção pelo *T. gondii* em suínos, inclusive no Brasil, onde esse percentual variou de 1,32% a 90,4%, demonstrando a importância e distribuição desta enfermidade no território brasileiro.

Assim como ocorre na região nordeste, nos municípios que compõem a região do Alto Sertão sergipano, a suinocultura é desenvolvida aos moldes da agricultura familiar, sistema caracterizado pelo emprego da mão-de-obra familiar em pequenas propriedades (IBGE, 2015). O produtor suinícola dessa região não tem a suinocultura como sua principal fonte de

renda, normalmente ela vem como um subsídio para que o produtor possa atravessar os períodos críticos de seca na região (SAUTIER, 2000).

Atualmente não existem estudos que possam demonstrar a situação epidemiológica da toxoplasmose suína no estado de Sergipe e, dessa forma, objetivou-se nesse trabalho, analisar a situação epidemiológica da toxoplasmose suína na região do Alto Sertão do estado, caracterizando a doença quanto à sua epidemiologia e os possíveis fatores de risco.

## Material e Métodos

Configurando-se um estudo transversal, essa pesquisa foi realizada nos municípios que compõem o Alto Sertão Sergipano, com exceção dos municípios de Gararu e Nossa Senhora de Lourdes. A região do Alto Sertão do estado de Sergipe é composta por sete municípios: Nossa Senhora da Glória (10°13'06"S 37°25'13"W); Porto da Folha (09°55'02"S 37°16'42" W); Gararu (09°58'03"S 37°05'00"W); Poço Redondo (09°48'18"S 37°41'04"W); Canindé do São Francisco (09°39'36"S 37°47'22"W); Monte Alegre de Sergipe (10°01'38"S 37°33'44"W) e Nossa Senhora de Lourdes (10°04'46"S 37°03'28"W) (Fig. 1). Apresenta um território de 4.900,686 Km<sup>2</sup>, representando 22,37% do estado e uma densidade demográfica de 28hab/km<sup>2</sup>, 53,37% habitando na zona rural (EMDAGRO, 2011).

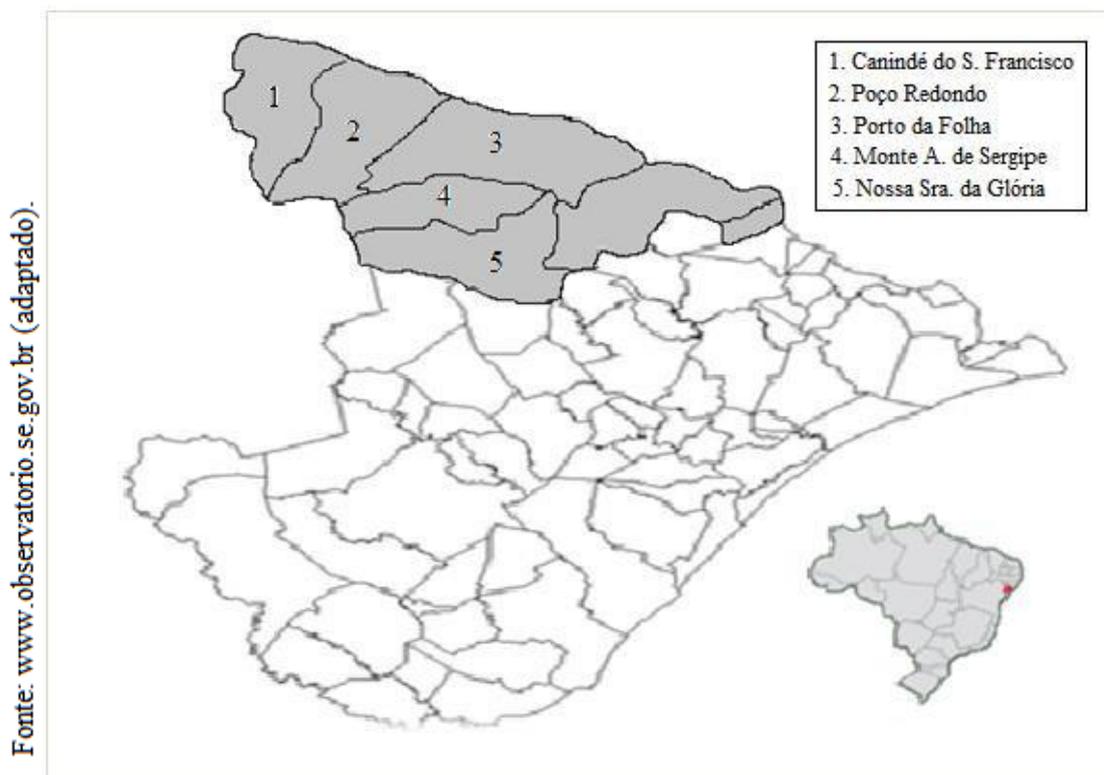


Fig. 1. Alto Sertão do estado de Sergipe.

No período de outubro a dezembro de 2015 foram coletadas 230 amostras de sangue de suínos acima de quatro meses de idade. As coletas foram realizadas nos matadouros dos Municípios de Nossa Senhora da Glória e Canindé do São Francisco durante a sangria de animais provenientes de 45 propriedades dessa região, sendo o volume de 10 mL por suíno. O material foi identificado e acondicionado em caixa térmica com gelo. Depois de centrifugado, o soro foi armazenado em microtubos de polipropileno de 1,5 mL, identificados e mantidos em temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Os soros foram analisados para pesquisa de anticorpos anti-*T. gondii* através da Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) de acordo com Camargo (1974), usando amostra RH de taquizoítos de *T. gondii* fixados em lâmina. Utilizou-se anticorpo anti-IgG-suíno (*Sigma*® catálogo n° F 1638) diluído a 1: 64, em solução de PBS, contendo azul de Evans 1mg%. As amostras positivas foram submetidas à diluição seriada na base dois até 1024. Foram considerados positivos os títulos maiores ou iguais a 64 (GARCIA et al., 1999). As amostras foram processadas no laboratório *Imunodot Diagnósticos Ltda* em Jaboticabal-SP. Já a titulação foi conduzida no Laboratório de Doenças Infectocontagiosas dos Animais Domésticos da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Foram investigadas por meio de questionário epidemiológico, com consentimento do produtor, as propriedades localizadas na área de estudo. O questionário objetivou coletar informações relacionadas aos aspectos sanitários das propriedades (frequência de limpeza das instalações, assistência veterinária), sistema de manejo (intensivo, semi-intensivo ou extensivo), hábitos alimentares, presença de gatos, problema reprodutivo dentre outras.

O cálculo para determinar a quantidade de animais foi realizado através da fórmula para amostras simples aleatórias (THRUSFIELD, 2007):

$$n = 1,96^2 \times p(1 - p) / d^2$$

Onde:

n = Tamanho necessário da amostra.

p = Ocorrência esperada.

d = Erro.

Sendo p = 50% e d = 6,5%.

Embora o tamanho da amostra tenha sido 227 animais, por motivo de segurança e aproximação foram coletadas amostras de sangue de 230 animais.

A análise de fator de risco foi conduzida em duas etapas: análise univariada e análise multivariada. Na análise univariada, cada variável independente foi cruzada com a variável

dependente, e aquelas que apresentaram valor de  $p \leq 0,20$  pelo teste de Qui-quadrado (ZAR, 1999) foram selecionadas para a análise multivariada, utilizando-se a regressão logística múltipla (HOSMER e LEMESHOW, 2000). O nível de significância adotado na análise múltipla foi de 5%. Todas as análises foram realizadas com o programa SPSS 20.0 *Windows*.

## Resultados

Das amostras analisadas, 8,3% (19/230) apresentaram anticorpos contra *T. gondii*. Os animais provenientes dos municípios de Poço Redondo e Porto da Folha apresentaram as maiores frequências, sendo 18,5% (5/27) e 12,0% (10/83) respectivamente (Fig. 2).

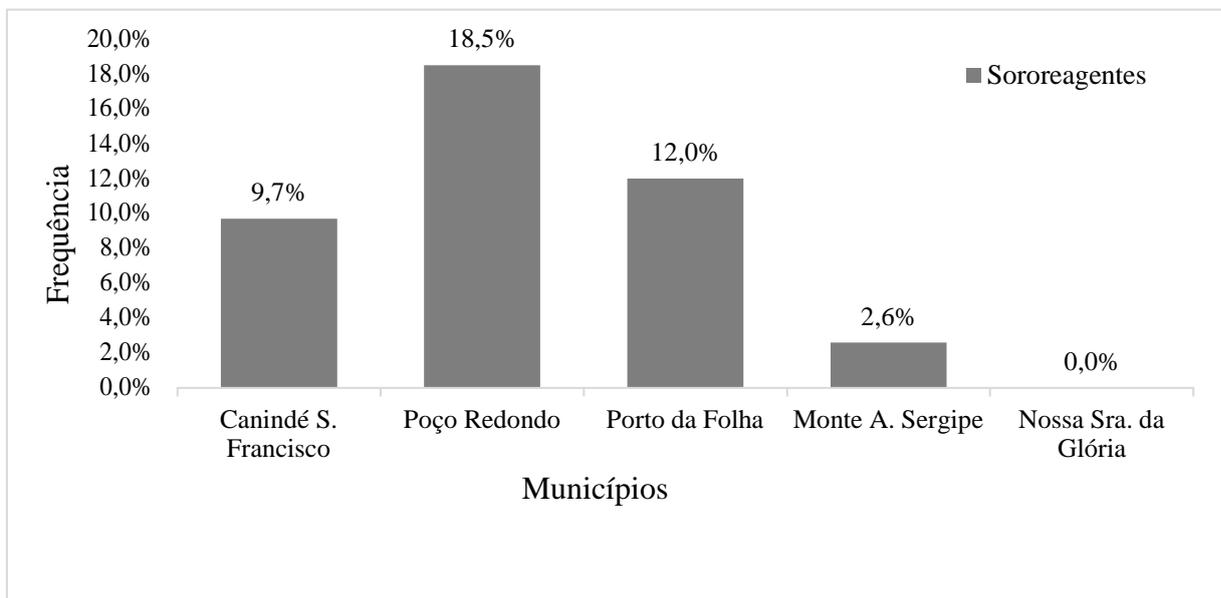


Fig. 2. Soropositividade das 230 amostras de suíno analisadas para anticorpos anti-*T. gondii* nos municípios estudados do Alto Sertão de Sergipe, no período de outubro a dezembro de 2015.

O título de anticorpos apresentou variação entre 64 e 1024, sendo mais comum o título 1/256, com frequência de 31,6% (6/19) (Tabela 1). Quanto ao sistema de criação, todas as propriedades visitadas criavam os animais presos em pocilga ou chiqueiro.

Tabela 1. Distribuição dos títulos de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* (IgG) obtidos pela RIFI, em soro de suínos abatidos na região do Alto Sertão de Sergipe, no período de outubro a dezembro de 2015.

| Título de Anticorpos | Positivos | (%)        |
|----------------------|-----------|------------|
| 64                   | 03        | 15,7       |
| 128                  | 04        | 21,1       |
| 256                  | 06        | 31,6       |
| 512                  | 04        | 21,1       |
| 1024                 | 02        | 10,5       |
| <b>Total</b>         | <b>19</b> | <b>100</b> |

A tabela 2 mostra a distribuição e os fatores de risco na análise univariada. Verificou-se maior frequência de animais soropositivos (9,4%) em propriedades que possuíam gatos, quando comparado com suínos criados em propriedades sem a presença de gatos (2,6%).

Tabela 2. Análise univariada com a distribuição das variáveis associadas à toxoplasmose suína na região do Sertão de Sergipe, no período de outubro a dezembro de 2015.

| <b>Variável/categoria</b>  | <b>Nº de animais</b> | <b>Positivos (%)</b> | <b>P</b> |
|----------------------------|----------------------|----------------------|----------|
| Sexo                       |                      |                      |          |
| M                          | 127                  | 12 (9,4)             | 0,627    |
| F                          | 103                  | 7 (6,8)              |          |
| Faixa Etária               |                      |                      |          |
| ≤ seis meses               | 194                  | 19 (9,8)             | 0,050*   |
| > seis meses               | 36                   | 0 (0)                |          |
| Presença de Gato           |                      |                      |          |
| Sim                        | 191                  | 18 (9,4)             | 0,211    |
| Não                        | 39                   | 1 (2,6)              |          |
| Ocorrência de Aborto       |                      |                      |          |
| Sim                        | 96                   | 8 (8,3)              | 1,000    |
| Não                        | 54                   | 4 (7,4)              |          |
| Procedência da Água        |                      |                      |          |
| Tratada                    | 174                  | 15 (8,6)             | 0,616    |
| Não tratada                | 40                   | 2 (5)                |          |
| Tratada + não tratada      | 16                   | 2 (12,5)             |          |
| Armazenamento de alimentos |                      |                      |          |
| Fechado                    | 54                   | 1 (1,9)              | 0,051*   |
| Aberto                     | 176                  | 18 (10,2)            |          |
| Limpeza/Desinfecção        |                      |                      |          |
| Diária/dias alternados     | 226                  | 18 (8)               | 0,293    |
| Semanal                    | 4                    | 1 (25)               |          |
| Tipo de Alimentação        |                      |                      |          |
| Concentrado                | 25                   | 1 (4)                | 0,378    |
| Concentrado + soro         | 148                  | 11 (7,4)             |          |
| Resto de alimento humano   | 57                   | 7 (12,3)             |          |
| + soro + concentrado       |                      |                      |          |
| Tipo de Instalação         |                      |                      |          |
| Pocilga                    | 167                  | 14 (8,4)             | 0,980    |
| Chiqueiro                  | 23                   | 2 (8,7)              |          |
| Pocilga + chiqueiro        | 40                   | 3 (7,5)              |          |

\* Variáveis selecionadas para regressão logística ( $P \leq 0,20$ )

As variáveis faixa etária e tipo de armazenamento de alimento mostraram associação positiva na análise univariada ( $P \leq 0,20$ ), sendo selecionadas para análise multivariada, porém não se configuraram como fator de risco. Não foram observadas associações significativas entre as variáveis sexo, presença de gato, aborto, procedência da água, limpeza/desinfecção, tipo de alimentação e tipo de instalação com a infecção por *T. gondii*.

## Discussão

A ocorrência encontrada no presente estudo foi de 8,3%, sendo considerada baixa se comparada com outros trabalhos realizados no Brasil, em especial na região nordeste. No entanto, deve-se atentar para a idade dos animais abatidos, sendo que no presente estudo a variável faixa etária teve associação como a infecção pelo *T. gondii* na análise univariada, porém na análise multivariada não foi considerada como fator de risco. A maioria (194/230) dos suínos amostrados era jovens (até seis meses) o que também pode influenciar a soroprevalência como discutido por Dubey et al. (1995) e Klun et al. (2011) que relataram que a prevalência da toxoplasmose suína aumenta proporcionalmente de acordo com a faixa etária, ou seja, geralmente, animais jovens apresentam menor chance de se infectar com o parasita, uma vez que o tempo de exposição ao agente é menor em relação aos animais mais velhos. Entretanto, animais muito jovens (< 3 meses) também podem apresentar alta soroprevalência devido a presença de anticorpos colostrais (LOPES et al., 2012). Houve semelhança entre o atual estudo e pesquisa realizada por Moura et al. (2007) no estado do Paraná, uma vez que observaram uma positividade de 8,54% em suínos com idade média de 5,3 meses. Também existiu semelhança com pesquisa conduzida por Fernandes et al. (2011) em matadouros do estado de Pernambuco, cuja prevalência foi de 9,78% e os animais apresentavam faixa etária até seis meses.

Todos animais estudados nessa pesquisa procederam de propriedades, cujo sistema de criação era intensivo, contribuindo, possivelmente, para uma ocorrência relativamente baixa quando comparado ao estudo realizado por Sousa et al., 2014 na região sul do Piauí que encontraram 25,5% de animais positivos, sendo que os suínos criados em sistema intensivo estavam menos expostos ao *T. gondii* (18,5%) do que aqueles mantidos em regime semi-intensivo (48,5%). Esse fato também é confirmado por Assadi-rad, New e Patton (1995) em que suínos criados em confinamento total tinham um risco 23 vezes menor de ter anticorpos para *T. gondii*, do que aqueles que eram mantidos em sistema de confinamento parcial. O acesso dos suínos ao

pasto, aumenta o risco de infecção devido à alta exposição dos animais aos oocistos presentes no solo e água (WEIGEL; DUBEY; SIEGEL, 1995; FEITOSA et al., 2014).

Embora a variável armazenamento de alimento tenha sido selecionada na análise univariada, esta não se configurou como um fator de risco na análise multivariada. Por outro lado, estudo realizado por Soares, Silva e Brandão (2010), no estado do Maranhão mostrou associação significativa em relação às condições de estocagem de alimentos e a soropositividade em caprinos pelo *T. gondii*, sendo que das 24 estocagens consideradas ruins, 14 foram positivas. Em relação ao tipo de alimentação ofertado aos animais, não houve associação significativa, porém, verificou-se maior ocorrência (12,3%) nos suínos que consumiam alimentos contendo restos de alimentos humanos, em comparação com aqueles que se alimentavam exclusivamente de concentrado (4%) ou de concentrado e soro de leite (7,4%). Os restos alimentares oferecidos para esta espécie, muitas vezes contém carnes mal cozidas ou até mesmo cruas que podem estar contaminadas e estas promovem a infecção nesses animais (GIRALD et al., 1996).

Feitosa et al. (2014) estudaram 190 suínos em matadouros da Paraíba e encontraram uma soroprevalência em 32% dos animais que eram alimentados com resto de comida humana, sendo considerado fator de risco para a infecção pelo parasita. Em contrapartida, Cavalcanti (2015) encontrou maior prevalência de soropositivos em suínos que se alimentavam de ração (10,8%) do que aqueles que consumiam resto de comida humana (5,7%).

Moreno et al. (2007) relatam que a presença de gato configura-se como principal fator de risco associado a infecção pelo *T. gondii*, em que suínos contraem a infecção através da ingestão de água, alimentos e rações contaminadas com oocistos eliminados através das fezes de gatos infectados. Porém, no presente trabalho não foi observada associação estatística significativa ( $p > 0,2$ ) para esta variável, sendo que as frequências de animais positivos, em propriedades com e sem presença de gatos foi, respectivamente, de 9,4% e 2,6%. Existem também outras possíveis formas de transmissão como taquizoítos presentes em secreções e excreções de hospedeiros infectados pelo uso conjunto de bebedouros e comedouros que facilitaria a contaminação por ingestão (VITOR; PINTO; CHIARI, 1991).

Nos machos, a frequência de positivos foi de 9,4 % e nas fêmeas foi de 6,8%. Não houve diferenças estatísticas significativas em relação ao sexo e a frequência dos anticorpos anti-*T. gondii* ( $P = 0.627$ ). Esses dados indicam que os machos e as fêmeas estão expostos igualmente ao risco da infecção (Tabela 2). Contudo, segundo Klun et al. (2011), as fêmeas

são consideradas um fator de risco para toxoplasmose devido às diferenças hormonais, fisiológicas e de manejo. Para Silva et al. (2010) este comportamento deve-se mais a um viés de amostragem do que a uma suscetibilidade ligada ao sexo. Para eles, prováveis variáveis não avaliadas em trabalhos, podem ser os reais fatores associados. Brito et al. (2002) verificaram que a maior prevalência de infecção em cães machos não estava realmente ligada ao sexo, mas sim ao fato desses animais receberem vísceras cruas como alimento, o que seria o fator de risco associado.

Quanto a limpeza/desinfecção das instalações, as frequências de animais positivos em propriedades que realizavam a limpeza diária/dias alternados e semanal foram, respectivamente, 8% e 25%. No entanto, não foi verificada associação significativa para esta variável e a presença de anticorpo anti-*T. gondii*. Este resultado corrobora com o encontrado por Pereira et al. (2012), onde a maior frequência de ovinos soropositivos foi verificada quando a limpeza era realizada semanalmente (21,4%), seguido de limpeza mensal (18,2%) e diária (15,7%).

Em relação à fonte de água da propriedade, a que apresentou menor frequência, foram propriedades com fonte de água não tratada (5%), seguida da trata (8,6%) e de ambas as águas (12,5%). Deve-se evitar o acesso a reservatórios de água por felinos, evidenciando a possibilidade destes defecarem próximo a fontes de água, onde não existe proteção (DUBEY, 2004). Brandão et al. (2009), em seu estudo com caprinos, relataram que houve associação entre fonte de água e infecção, verificando que 34,78% (OR=2,39) dos animais provenientes de propriedades onde a água era tratada reagiram positivamente para o *T. gondii*.

Quanto a titulação, Millar et al. (2008) estudaram 408 suínos em matadouros do Paraná, sendo o título mais frequente 1:64 (74%). Segundo Fernandes et al. (2011), esse dado revela uma infecção crônica nos animais. No presente estudo observou-se a titulação 1:256 (31,6%) como sendo a mais frequente.

Assim como as demais variáveis, o tipo de instalação e a ocorrência de aborto também não se revelaram como fator de risco para a ocorrência de anticorpo contra *T. gondii*, porém vale ressaltar a importância e a devida atenção que devem ser dadas a todas as variáveis estudadas nessa pesquisa, uma vez que podem favorecer ao ciclo biológico do parasita.

## Conclusões

Observou-se, no presente estudo, uma baixa ocorrência de anticorpos anti-*T. gondii* em suínos abatidos na região do Alto Sertão sergipano. Entretanto, os resultados obtidos mostram que esses animais podem servir como fonte de infecção de *T. gondii* para o ser humano, quando sua carne for consumida crua ou mal cozida, sendo necessário medidas de controle e prevenção adequadas.

## Referências

ASSADI-RAD, A.M.; NEW, J.C.; PATTON, S. Risk factors associated with transmission of *Toxoplasma gondii* to sows kept in different management system in Tennessee. **Veterinary Parasitology**, v.55, p.289-297, 1995.

BRANDÃO, V.M. et al. Levantamento soropidemiológico da toxoplasmose em ovinos na ilha de São Luís-MA. **Ciência Animal Brasileira** – Suplemento 1– Anais do VIII Congresso Brasileiro de Buiatria, 2009.

BRITO, A.F.; SOUZA, L.C.; SILVA, A.V, et al. Epidemiological and serological aspects in canine toxoplasmosis in animals with nervous symptoms. **Mem Inst Oswaldo Cruz**. 97:31-5, 2002.

CAMARGO, M.E. Introdução as técnicas de imunofluorescência. **Revista Brasileira de Patologia Clínica**, v.10, p.87-107, 1974.

CARLETTI, R.T.; FREIRE, R.L.; SHIMADA, M.D, et al. Prevalência da infecção por *Toxoplasma gondii* em suínos abatidos no Estado do Paraná, Brasil. **Semin Cien Agrar.**:26:563-8, 2005.

CAVALCANTI, E.F.T.S.F. Toxoplasmose em suínos de criações de subsistência no estado de Pernambuco, Brasil: soroprevalência, isolamento e genotipagem de *Toxoplasma gondii*. Recife, 2015. **Tese (Doutorado)** – Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 105f, 2015.

CLEMENTINO - ANDRADE, M.M.; PINHEIRO, B.V.; CUNHA, M.M.; CARNEIRO, A.C.A.V.; ANDRADE NETO, V.F.; VITOR, R.W.A. New genotypes of *Toxoplasma gondii* obtained from farm animals in Northeast Brazil. *Research in Veterinary Science*, 94:587–589, 2013.

DA SILVA, A.V.; BOARETO, H.; ISBRECHT, F.B.; et al. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em suínos da região oeste do Paraná, Brasil. *Vet Zootec*. 15:263-6, 2008.

DAVIDSON, M. G. Toxoplasmosis. *Veterinary Clinics of North America small Animal Practice*, v. 30, p. 1051-1062, 2000.

DUBEY, J.P et al. Sources and reservoirs of *Toxoplasma gondii* infection on 47 swine farms in Illinois. *Journal of Parasitology*, v.81, p.723-729, 1995.

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

DUBEY, J.P. Toxoplasmosis in sheep – the last 20 years. *Veterinary Parasitology*, v.163, p.1-14, 2009.

DUBEY, J. P. **Toxoplasmosis of animals and humans**. 2. Ed. Boca Raton: CRC Press, 2010.

EMDAGRO, 2011. Determinação do perfil socioeconômico das unidades produtoras de derivados do leite – fabriquetas localizadas no território do alto sertão sergipano. **Série: Agroindústria**. Nossa Senhora da Glória, Sergipe, 2011.

FEITOSA, T. F.; VILELA, V. L. R.; MELO, L. R. B.; NETO, J. L. A.; SOUTO, D. V. O.; MORAIS, D. F.; ATHAYDE, A. C. R.; AZEVEDO, S.S.; PENA, H. F. J. *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in slaughtered pigs from Northeast, Brazil. *Veterinary Parasitology* **202**: 305–309, 2014.

FERNANDES, E.F.T.; SIMÕES, S.G.; FARIA, E.B.; SAMICO FERNANDES, M.F.T.; PINHEIRO JÚNIOR, J.W.; MOTA, R.A. Anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* e suínos

abatidos em matadouros da região metropolitana do Recife, Pernambuco, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**,78:(3)425-428, 2011.

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

GIRALDI, N., FREIRE, R.L., NAVARRO, I.T., VIOTTI, N.M.A., BUENO, S.G., VIDOTTO, O. Estudo da toxoplasmose congênita natural em granjas de suínos em Londrina, PR. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** 48, 83-90, 1996.

HOSMER, D.W.; LEMESHOW, S. Applied logistic regression. John Wiley e Sons, New York, 375 pp, 2000.

IBGE, 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estados>>. Acesso em: 18 jul. 2016.

JOAQUIM, S.F.; LATOSINSKI, G.S.; DIAS, N.M.; CAMPOS, G.A.; CANUTO, L.E.F; PETILLO, H.M.K.F; VICTÓRIA, C.; LANGONI, H. Zoonoses em animais de produção: aspectos gerais. **Vet. e Zootec.** mar.;23(1): 49-71, 2016.

KLUN, I.; MARIJA, V.; YEAR, H.; NIKOLIĆ, A.; IVOVIĆ, V.; BOBIĆ, B.; BRADONJIĆ, S.; DUPOUY-CAMET, J.; DJURKOVIĆ-DJAKOVIĆ, O. *Toxoplasma gondii* infection in slaughter pigs in Serbia: seroprevalence and demonstration of parasites in blood. **Vet. Res.** 46, 1-6, 2011.

LOPES, A.P.; DUBEY, J.P.; NETO, F.; RODRIGUES, A.; MARTINS, T.; RODRIGUES, M.; CARDOSO, L. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cattle, sheep, goats and pigs from the North of Portugal for human consumption. **Vet. Parasitol**, 2012.

MILLAR, P. R. et al. *Toxoplasma gondii*: estudo soroepidemiológico de suínos da região Sudoeste do Estado do Paraná. **Pesq. Vet. Bras.**, v.28, n. 1, p.15-18, 2008.

MORENO, A.M.; LINHARES, G.F.C.; SOBESTIANSKY, J.; MATOS, M.P.C. & BARCELLOS, D. **Doenças em Suínos**. In: Sobestiansky J. & Barcellos D. (Eds). Goiânia: Cãnone, 770p, 2007.

MOURA, A. B. et al. Ocorrência de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* em suínos e ovinos abatidos no município de Guarapuava, PR, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 16, n. 1, p. 54-56, 2007.

PEREIRA, M.F. et al. Fatores de risco associados à infecção por *Toxoplasma gondii* em ovinos e caprinos no estado de Pernambuco. **Pesq. Vet. Bras.** 32(2):140-146, fevereiro, 2012.

SILVA, A.V; SILVA, R.C.; ZAMPROGNA, T.O.; LUCAS, T.Z. *Toxoplasma gondii* em suínos com ênfase na contribuição brasileira. **Article in Scientia Medica** · February, 2010.

SAUTIER, D. Perspectivas para um desenvolvimento sustentável na região semiárida do Nordeste a partir da implantação de agroindústrias leiteiras. In: Encontro de Veterinária, 5., 2000, Aracaju. Resumos. Aracaju: **ENCONVET**. p. 1-11, 2000.

SOARES, J.G.; SILVA, M.I.S.; BRANDÃO, V.M. Frequência de anticorpos anti-*toxoplasma gondii* em rebanhos caprinos do município de São Luís, MA. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 3, p. 660-668, jul./set. 2010.

SOUSA, R.A. et al. Soroprevalência e fatores de risco para infecção por *Toxoplasma gondii* em suínos no Sul do Piauí. **Braz. J. Vet. Parasitol.**, Jaboticabal, v. 23, n. 1, p. 98-100, Jan-Mar 2014.

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

VITOR, R.W.A.O.; PINTO, J.B.; CHIARI, C.A. Eliminação de *Toxoplasma gondii* através de urina, saliva e leite de caprinos experimentalmente infectados. **Arq. Bras. Vet. Zootec.** 43:147-154, 1991.

WEIGEL, R.M.; DUBEY, J.P.; SIEGEL, A.M. Risk factors for transmission of *Toxoplasma gondii* on swine farms in Illinois. **Journal Parasitology**, 81: (5)736-741, 1995

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

## 9. REFERÊNCIAS

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal, 2014. Disponível em: [http://abpa-br.com.br/files/Relatorio Anual UBABEF 2015 DIGITAL.pdf](http://abpa-br.com.br/files/Relatorio_Anual_UBABEF_2015_DIGITAL.pdf). Acesso em 28 de fevereiro de 2017.

ARAÚJO, W. N.; SILVA, A. V.; LANGONI, H. Toxoplasmose: uma zoonose – realidades e riscos. **Revista Cães e Gatos**, v.13, n. 79, 1998.

ARAÚJO, F. A. P. Avaliação soropidemiológica de anticorpos para *Toxoplasma gondii*. Nicolle & Manceaux, 1909 em soros de suínos (*Sus scrofa*) da região da Grande Erechim, RS – Brasil detectados através das técnicas de imunofluorescência indireta e de imunoenzimática. Rio de Janeiro-R.J. 125p. **Tese** (Doutorado). Instituto Oswaldo Cruz, 1999.

BEAMAN, M. H.; LUFT, B. J.; REMINGTON, J.S. Prophylaxis for toxoplasmosis in AIDS. **Annal of Internal Medicine**, v.117, n.2, p.163-4, 1992.

BEZERRA, R.A.; PARANHOS, E.B.; DEL'ARCO, A.E.; ALBUQUERQUE, G.R. Detecção de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em suínos criados e abatidos no estado da Bahia, Brasil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.** 18, 78-80, 2009.

BELFORT-NETO, R. V.; NUSSENBLATT, L.; RIZZO, C.; MUCCIOLI C.; SILVEIRA, R.; NUSSENBLATT, A.; KHAN L. D.; SIBLEY, R.; BELFORT, N. A alta prevalência de genótipos incomuns de infecção pelo *Toxoplasma* em amostras de carne de porco carne de Erechim, RS, Brasil. **Academia Brasileira Ciência**, 79:111-114, 2007.

BIANCHI, B.C. Toxoplasmose: histórico e avanços (**Dissertação**). São João da Boa Vista (SP): Faculd Integ da Fund de Ens Octavio Bastos; 2005.

BLOOD, D.C.; RADOSTITS, O.M. **Clínica Veterinária**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1263p, 1991.

BRASIL, Decreto 30.691/1952. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Publicado no Diário Oficial da União de 07/07/1952, Seção 1, Página 10.785.

BUXTON, D. Toxoplasmosis: the first commercial vaccine. **Parasitol Today**. 9(9):335-7, 1993.

CAMARGO, M.E.; MOURA, M.E.G.; LESER, P.G. Toxoplasmosis serology: an efficient hemagglutination procedure to detect IgG and IgM antibodies. **Rev Inst Med Trop**. Jul-Ago;31(4):279-285, 1989.

CARLETTI, R.T.; FREIRE, R.L.; SHIMADA, M.D, et al. Prevalência da infecção por *Toxoplasma gondii* em suínos abatidos no Estado do Paraná, Brasil. **Semin Cien Agrar**. 26:563-8, 2005.

CHADWICK, E.A.; CABLE, J.; CHINCHEN, A.; FRANCIS, J.; GUY, E.; KEAN, E.F.; PAUL, S.C.; PERKINS, S.E.; SHERRARD-SMITHE.; WILKINSON, C.; FORMAN, D.W. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in the Eurasian otter (*Lutra lutra*) in England and Wales. **Parasites & Vectors**, 6, 1, 75, 2013.

CENCI-GOGA, B. T. *Toxoplasma* in animals, food and humans: An old parasite of new concern. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 8, p. 751-762, 2011.

CORRÊA, A.V.; CORRÊA, C.M. **Enfermidades infecciosa dos animais domésticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Médica e Científica Ltda. 843p, 1992.

DABRITZ, H. A.; CONRAD, P. A. Cats and *Toxoplasma*: Implications for Public Health. **Zoonoses Public Health**, v.57, p.34-52, 2010.

DA SILVA A.V.; BOARETO H.; ISBRECHT F.B.; et al. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em suínos da região oeste do Paraná, Brasil. **Vet Zootec**. 15:263-6, 2008.

DA SILVA, A.V.; CULOTO, A.A.; LANGONI, H. Comparação da reação de imunofluorescência indireta e do método de aglutinação direta na detecção de anticorpos anti-Toxoplasma em soro de ovino, caprino, canino e felino. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 69, n.1, p.7-11, jan/mar. 2002.

DAVIDSON, M. G. Toxoplasmosis. **Veterinary Clinics of North America small Animal Practice**, v. 30, p. 1051-1062, 2000.

DE SOUZA NEVES E.; KROPF A.; BUENO W.F.; BONNA I.C.F.; CURI A.L.L.; AMENDOEIRA M.R.R, et al. Disseminated toxoplasmosis: na atypical presentation in na immunocompetent patient. **Trop Doct.**41:59-60, 2011.

DIAS, R. A. F.; FREIRE, R. L. Surtos de toxoplasmose em seres humanos e animais. **Semina: Ciências Agrárias**, v.26, n.2, p.239-248, 2005.

DUBEY. J.P. Toxoplasmosis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.17, n.6, p. 1389-1404, 1987.

DUBEY, J.P.; KOTULA, A.W.; SHARAR, A.K.; ANDREWS, C.D.; LINDSAY, D.S. Effect of high temperature on infectivity of *Toxoplasma gondii* tissue cysts in pork. **J Parasitol.**76:201-4, 1990.

DUBEY, J.P. Toxoplasmosis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.205, n.11, p.1593-1598, 1994.

DUBEY, J.P. Toxoplasmosis, sarcosystis, isosporosis and cyclosporiasis. In: PALMER, R.S.; SOULSBY, L.; SIMPSON, D.I.H. **Zoonosis**. Oxford: Medical Publication. p.527-543, 1998.

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

DUBEY, J. P. Comparative infectivity of oocysts and bradyzoites of *Toxoplasma gondii* for intermediate (mice) and (cats) hosts. **Veterinary Parasitology**, v.140, p.69-75, 2006.

DUBEY, J.P. The history of *Toxoplasma gondii*. **Journal of Eukaryotica Microbiologic**, v.55, n.6, p.46-475, 2008.

DUBEY, J.P. Toxoplasmosis in sheep – the last 20 years. **Veterinary Parasitology**, v.163, p.1-14, 2009.

DUBEY, J. P. **Toxoplasmosis of animals and humans**. 2. Ed. Boca Raton: CRC Press, 2010, 313.

DUBEY, J.P.; LAGO, E.G.; GENNARI, S.M.; SU, C.; JONES, J.L. Toxoplasmosis in humans and animals in Brazil: high prevalence, high burden of disease, and epidemiology. **Parasitology**. 2012;10:1-50.

EKMAN, C.C.J. Influência da forma infectante do *Toxoplasma gondii* na doença aguda humana: revisão sistemática de surtos epidêmicos. **Dissertação** (Mestrado). Instituto de Medicina Tropical de São Paulo da Universidade de São Paulo - São Paulo, 2012.

EMDADRO - Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe. Rebanho Efetivo. 2015.

FARREL, R.L.; DOCTON, F.L.; CHAMBERLAIN, D.M.; COLE, C.R., Toxoplasmosis I. *Toxoplasma* isolated from swine. **American Journal of Veterinary Research**, v. 13, p. 181-184. 1952.

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

FRENKEL, J.K. Toxoplasmose. In: VERONESI, R. & FOCCACIA, R. **Tratado de Infectologia**. São Paulo: Atheneu. 1803p, 1997.

FREYRE, A. Toxoplasmosis en las especies domesticas y como zoonosis. **Montevideo: Departamento de Publicaciones de las Universidad de la Republica do Uruguay**. 1989, 332p.

GARCIA, J. L. et al. Soroepidemiologia da toxoplasmose e avaliação ocular pela Tela de Amsler, em pacientes da zona rural, atendidos na unidade de saúde do município de Jaguapitã, PR, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.32, n.6, p.671-676, 1999.

HASSANAIN, M.A.; EL-FADALY, H.A.; HASSANAIN, N.A.; SHAAPAN, R.M.; BARAKA,A.M.; EL-RAZIK, K.A.A. Serological and molecular diagnosis of toxoplasmosis in human and animals.WJMS, 9(4):243-247, (2013).

HILL, D.E.; DUBEY, J.P. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. **Clin Microbiol Infect**.8:634–40, 2002.

HOSSEININEJAD, M., et al. Development of an indirect ELISA test using a purified tachyzoite surface antigen SAG1 for sero-diagnosis of canine *Toxoplasma gondii* infection. **Veterinary Parasitology**, v. 164, p. 315-319, 2009.

HUONG, L. T.; DUBEY, J.P. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in pigs from Vietnam. **Journal of Parasitology**, v. 93, n. 4, p. 951-952, 2007.

IBGE, 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estados>>. Acesso em: 18 jul. 2016.

INNES, E. A. et al. Ovine toxoplasmosis. **Parasitology**, v.136, p.1887-1894, 2009.

JAMRA, L. M. F.; MARTINS, M. C.; VIEIRA, M. P. L. Ação do sal de cozinha sobre o *Toxoplasma gondii*. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.33, n.5, p.373-378, 1991.

JAWETZ, E.; MELNIK, J.L.; ADELBERG, E.A.; BROOKS, G.F.; BUTEL, J.S.; NORSTON, L.N. **Microbiologia Médica**. 18. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 518p, 1991.

JOAQUIM, S.F.; LATOSINSKI, G.S.; DIAS, N.M.; CAMPOS, G.A.; CANUTO, L.E.F; PETILLO, H.M.K.F.; VICTÓRIA, C.; LANGONI, H. Zoonoses em animais de produção: aspectos gerais. **Vet. e Zootec.** mar. 23(1): 49-71, 2016.

JONGERT, E.; ROBERTS, C.W.; GARGANO, N.; FÖRSTER-WALDL, E.; PETERSEN, E. VACCINES. against *Toxoplasma gondii*: challenges and opportunities. **Mem Inst Oswaldo Cruz**. mar. 104(2):252-66, 2009.

KAWAZOE, U. *Toxoplasma gondii* In: NEVES, D. P. **Parasitologia Humana**. 10. ed. São Paulo: Atheneu. p.147-156, 2000.

KOMPALIC-CRISTO, A.; BRITTO, C.; FERNANDES, O. Diagnóstico molecular da toxoplasmose: revisão. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 41, n. 4, p. 229-235, 2005.

KONEMAN, E.W.; ALLEN, S.D.; JANDA, S.D.; SCHRECKENBERGER, P.C.; WINN, W.C. **Color Atlas and textbook of diagnostic microbiology**. 4.ed. Pennsylvania: J.B. Lippincot Company. 1154p, 1992.

LANGONI, H. Doenças ocupacionais em avicultura. In: ANDREATTI FILHO, R. L. **Saúde aviária e doenças**. São Paulo: Roca. p.52-60, 2006.

LEÃO, R. N. Q.; LAINSON, R.; CRESCENTE, J. A. B. **Doenças Infeciosas e Parasitárias: Enfoque Amazônico**. Belém: Cejup. 671p, 1997.

LIU, Q.; SINGLA, L.; ZHOU, H. VACCINES. against *Toxoplasma gondii*: Status, challenges and future directions. Hum Vaccin Immunother.8(9), 2012.

MAENZ, M., SCHLÜTER, D.; LIESENFELD , O.; SCHARES, G; GROSS, U.; PLEYER; U. Ocular toxoplasmosis past, present and new aspects of an old disease, **Progress in Retinal and Eye Research** v. 39. p.77-106. 2014.

MEIRELES, L. R. Estudo das fontes de infecção da toxoplasmose humana em diferentes localidades do estado de São Paulo. São Paulo, 2001. **Dissertação** (Mestrado) – Departamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, 171p. 2001.

MILLAR, P. R. et al. *Toxoplasma gondii*: estudo soro-epidemiológico de suínos da região Sudoeste do Estado do Paraná. **Pesq. Vet. Bras.**, v.28, n. 1, p.15-18, 2008.

MINHO, A.P.; FREIRE, R.L.; VIDOTTO, O.; GENNARI, S.M.; MANARA, E.M.; GARCIA, J.L.; NAVARRO, I.T. Avaliação dos testes de imunofluorescência indireta e aglutinação modificada para a detecção de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em suínos infectados experimentalmente. **Pesq. Vet. Bras.**, v.24, n.4, p.199-202, out/dez. 2004.

MORENO, A.M.; LINHARES, G.F.C.; SOBESTIANSKY, J.; MATOS, M.P.C. & BARCELLOS, D. **Doenças em Suínos**. In: Sobestiansky J. & Barcellos D. (Eds). Goiânia: Cênone, 770p, 2007.

MORENO, B.; COLLANTES-FERNANDEZ, E.; VILLA, A.; NAVARRO, A.; REGIDOR-CERRILLO, J.; ORTEGA-MORA, L.M. Occurrence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in ovine and caprine abortions. **Vet Parasitol**, 187:312-318, 2012.

NEVES, D. P. **Parasitologia Dinâmica**. São Paulo: Atheneu. 474p, 2003.

NEVES, E.S.; BICUDO, L.N.; CARREGAL, E et al. Acute acquired toxoplasmosis: clinical-laboratorial aspects and ophthalmologic evaluation in a cohort of immunocompetent patients. **Mem Inst Oswaldo cruz**.104:393-6, 2009.

OLIVEIRA, K. R. Detecção de anticorpos para *Toxoplasma gondii* em soros de suínos de criações de “fundo de quintal “ na microrregião de Registro – SP, pelo método de aglutinação direta. **Dissertação** (mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2006.

PENG, H.J.; CHEN, X.G.; LINDSAY, D.S. A review: competence, compromise, and concomitance: reaction of the host cell to *Toxoplasma gondii* infection and development. **J Parasitol** 97: 620–628, 2011.

PEREIRA, K. S.; FRANCO, R. M. B.; LEAL, D. A. G. Transmission of toxoplasmosis (*Toxoplasma gondii*) by foods. **Advances in Food and Nutrition Research**, v. 60, p.1-19, 2010.

PIASSA, F.R.; ARAUJO, J.B.; ROSA, R.C.; MATTEI, R.J.; DA SILVA, R.C.; LANGONI, H. et al. Prevalence and risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in certified and non-certified pig breeding farms in the Toledo microregion, PR, Brazil. **Rev Bras Parasitol Vet**.19(3):152-6, 2010.

PIZZI, H.L. **Toxoplasmosis**. Argentina: Rhône Poulenc Rorer Argentina. 91p, 1997.

RADOSTITS, O.M. et al. **Clínica Veterinária**: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 493-517, 2002.

RAGOZO, A. M. A., et al. Seroprevalence and isolation of *Toxoplasma gondii* from sheep from São Paulo State. Brazil. **Journal of Parasitology**, v.94, p.1259-1263, 2008.

ROSA, L. C.; KASAIL, N.; SOUZA, S.L.P.; GUERRA, J.L.; REGO, A.A; GENNARI, S.M. Comparação das técnicas de imunohistoquímica e bioensaio em camundongos

para pesquisa de *Toxoplasma gondii* em tecidos de caprinos, experimentalmente inoculados. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, 68: (1)13-17, 2001.

SÁ, J. L.; SÁ, C. O.; MOTA, D. M.; GOMIDE, C. A. M.; COSTA, C. X.; MELO, P. O. Produção animal de base familiar no semi-árido sergipano. VII Congresso Brasileiro de Sistemas de Produção. **Anais...** Fortaleza. 2007.

SABIN, A. B.; FELDEMAN, H. A. Dyes as microchemical indicators of a new immunity phenomenon affecting a protozoon parasite (*Toxoplasma*). **Science**, v.108, p.660-3, 1948.

SANTOS, C.B.A. Caracterização biológica e genotípica de isolados de *Toxoplasma gondii* em suíno no estado de São Paulo. Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista Ciências Agrárias e Veterinária. 53 folhas, **Tese** (Doutorado), 2005.

SANTOS, J. A. Pequena produção artesanal e industrial dos derivados do leite em Nossa Senhora da Glória 1975 - 2000. 53 p. **Monografia** – Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, 2002.

SAUTIER, D. Perspectivas para um desenvolvimento sustentável na região semiárida do Nordeste a partir da implantação de agroindústrias leiteiras. In: **Encontro de Veterinária, 5.**, 2000, Aracaju. Resumos. Aracaju: ENCONVET.p. 1-11, 2000.

SIBLEY, D. Recent origins among ancient parasites. **Veterinary Parasitology**, v.115, p.185-198, 2003.

SILVA, J.M.L. Sobre um caso de toxoplasmose espontânea em suínos. **Arquivos da Escola Superior de Veterinária da Universidade Rural de Minas Gerais**. v. 12, p. 425-428, 1959.

SILVA FILHA, O. L; ALVES, D. N.; SOUZA, J. F.; PIMENTA FILHO, E. C.; SERENO, J. R. B.; SILVA, L. P.G.; OLIVEIRA, R. J. F; CASTRO, G. Caracterização da criação

de suínos locais em sistema de utilização tradicional no estado da Paraíba, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.54, n.206-607, p.523-528, 2005.

SILVA, A. V.; BOARETO, H.; ISBRECHT, F.B. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em suínos da região oeste do Paraná, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, 15:263-266, 2008.

SILVA, C.S.P; DE SOUZA NEVES, E.; BENCHIMOL, E.I, DE MORAES, D.R. Postnatal acquired toxoplasmosis patients in na infectious diseases reference center. **Braz J Infect Dis**.12:438–41, 2008.

TOMAVO, S.; DUBREMETZ, J. F.; SCHWARZ, R.T. Structural analysis of glycosyl-phosphatidylinositol membrane anchor of the *Toxoplasma gondii* tachyzoite surface glycoprotein gp23. **Biol Cell**, 78 (3):155-162, 1993.

TSUTSUI, V.S.; NAVARRO, I.T.; FREIRE, R.L.; FREITAS, J.C.; PRUDENCIO, L.B.; DELBEM, A.C.B.; MARANA, E.R.M. Soroepidemiologia e fatores associados à transmissão do *Toxoplasma gondii* em suínos do norte do Paraná, Brasil. **Arch. Vet. Sci.** 8, 27-34, 2003.

UCHÔA, C. M. A.; DUARTE, R.; LAURENTINO-SILVA, V.; ALEXANDRE, G. M. C.; FERREIRA, H. G.; AMENDOEIRA, M. R. R. Padronização de ensaio imunoenzimático para pesquisa de anticorpos das classes IgM e IgG anti-*Toxoplasma gondii* e comparação com a técnica de imunofluorescência indireta. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.32, n.6, p.661-669, 1999.

VIDOTTO, O.; NAVARRO, I. T.; GIRALDI, N.; FREIRE, R. L.; MITSUKA, R. Estudos Epidemiológicos da Toxoplasmose em suínos da região de Londrina-PR. **Semina: Ciências agrárias**, v.11, n.1, p.53-59, 1990.

VILLARI, S.; VESCO, G.; PETERSEN, E.; CRISPO, A.; BUFFOLANO, W. Risk factors for toxoplasmosis in pigs bred in Sicily, Southern Italy. **Veterinary Parasitology**, v. 161, n. 1-2, p. 1-8, 2009.

WINSTANLEY, P. Drug treatment of toxoplasmic encephalitis in acquired immunodeficiency syndrome. **Postgraduate Medical Journal**, v.71, n.837, p.404-8, 1995.

## APÊNDICE



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO**

**1) Identificação da propriedade:**

- a) Nome: \_\_\_\_\_
- b) Município: \_\_\_\_\_
- c) Endereço: \_\_\_\_\_
- d) Telefone: \_\_\_\_\_
- e) Data da visita: \_\_\_\_\_

**2) Proprietário:**

- a) Nome: \_\_\_\_\_

**3) Criação de animais:**

- a) ( ) Bovinos: Quantidade \_\_\_\_\_ Aptidão \_\_\_\_\_ Procedência \_\_\_\_\_
- b) ( ) Suínos: Quantidade \_\_\_\_\_ Aptidão \_\_\_\_\_ Procedência \_\_\_\_\_
- c) ( ) Ovinos: Quantidade \_\_\_\_\_ Aptidão \_\_\_\_\_ Procedência \_\_\_\_\_
- d) ( ) Caprinos: Quantidade \_\_\_\_\_ Aptidão \_\_\_\_\_ Procedência \_\_\_\_\_
- e) ( ) Aves: Quantidade \_\_\_\_\_ Aptidão \_\_\_\_\_ Procedência \_\_\_\_\_
- f) ( ) Equinos: Quantidade \_\_\_\_\_ Aptidão \_\_\_\_\_ Procedência \_\_\_\_\_

**4) Dados do suíno**

- a) Quantidade: ( ) macho ( ) fêmea
- b) Idade: ( ) até 6 meses ( ) acima de 6 meses
- c) Incidência de abortos \_\_\_\_\_
- d) Ocorrência de natimortos \_\_\_\_\_

**5) Manejo:**

- a) ( ) Sempre solto b) ( ) Sempre preso c) ( ) Misto: fase solto, fase preso.

Fase solto \_\_\_\_\_

Fase preso \_\_\_\_\_

d) Tipo de instalação: ( ) Cercado ( ) Chiqueiro ( ) Pocilga

e) Tipo de material da instalação: ( ) Madeira ( ) Cimento

f) É realizada limpeza ou desinfecção do local? ( ) sim ( ) não

Com que frequência? ( ) diária ( ) semanal ( ) quinzenal ( ) mensal

Outras \_\_\_\_\_

g) Tipo de alimentação \_\_\_\_\_

h) Forma de armazenamento dos alimentos \_\_\_\_\_

i) Procedência da água dos animais \_\_\_\_\_

j) Presença de gatos de estimação \_\_\_\_\_ Quantidade \_\_\_\_\_

l) Presença de gatos errantes \_\_\_\_\_ Quantidade \_\_\_\_\_

m) Finalidade da criação \_\_\_\_\_

n) Destino quando vende \_\_\_\_\_

p) Aplica alguma medicação nos animais ( ) Sim ( ) Não

Qual \_\_\_\_\_ Idade \_\_\_\_\_

p) Vacina os animais ( ) Sim ( ) Não Qual \_\_\_\_\_

Idade \_\_\_\_\_

q) Quantas vezes os animais tiveram atendimento veterinário:

( ) Nenhuma ( ) Mais de uma ( ) Outras \_\_\_\_\_

r) Destino dos dejetos:

( ) Adubo ( ) Céu aberto ( ) Rio/córrego ( ) Outro \_\_\_\_\_

s) Controle de roedores ( ) Sim ( ) Não Qual \_\_\_\_\_

### 5) Estrutura da propriedade

a) Fonte água para consumo humano \_\_\_\_\_

b) A água possui tratamento ( ) Sim ( ) Não Qual \_\_\_\_\_

c) Armazenamento:

( ) Caixa d'água ( ) Cisterna ( ) Reservatório ( ) Outro \_\_\_\_\_

### 6) Cultura de alimentos

a) Possui horta ( ) Sim ( ) Não Finalidade \_\_\_\_\_

b) Procedência da água de irrigação \_\_\_\_\_

c) Animais tem acesso ( ) Sim ( ) Não

### 7) Conhecimento do produtor

- a) Já ouviu falar em toxoplasmose ( ) Sim ( ) Não  
b) Conhece alguma caso de aborto natural na localidade ( ) Sim ( ) Não

**8) Hábito alimentar**

- a) Carne mais consumida \_\_\_\_\_  
b) Onde compra: ( ) Feira-livre Qual \_\_\_\_\_  
( ) Outro \_\_\_\_\_ Localidade \_\_\_\_\_  
c) Com que frequência ingere carne de porco \_\_\_\_\_  
d) Onde adquire \_\_\_\_\_  
e) Prefere a carne ( ) Bem passada ( ) Mal passada  
f) Consome verduras ( ) Sim ( ) Não Preparo \_\_\_\_\_  
g) Onde adquire \_\_\_\_\_