



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

LORENA ANDRADE UGARTE

**AVALIAÇÃO SOROLÓGICA DE *Toxoplasma gondii* EM EQUINOS DE
CAVALGADAS NO RECÔNCAVO DA BAHIA**

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA

MARÇO/ 2017

LORENA ANDRADE UGARTE

**AVALIAÇÃO SOROLÓGICA DE *Toxoplasma gondii* EM EQUINOS DE
CAVALGADAS NO RECÔNCAVO DA BAHIA**

Trabalho de Conclusão submetido ao Curso de Medicina Veterinária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharela em Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Veridiana
Fernandes da Silveira

CRUZ DAS ALMAS - BAHIA

MARÇO/ 2017

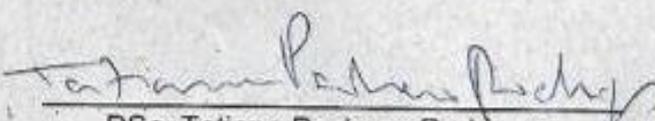
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
COLEGIADO DE MEDICINA VETERINÁRIA
CCA106 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

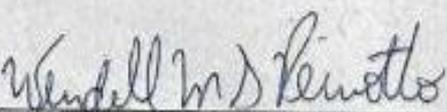
COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LORENA ANDRADE UGARTE

AVALIAÇÃO SOROLÓGICA DE *Toxoplasma gondii* EM EQUINOS DE
CAVALGADAS NO RECÔNCAVO DA BAHIA


DSc. Veridiana Fernandes da Silveira
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia


DSc. Tatiana Pacheco Rodrigues
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia


DSc. Wendell Marcelo de Souza Perinotto
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre comigo, guiando e dando forças que me permitiram chegar até aqui.

Aos meus pais, Mikel e Rosimeire, pelo imenso e desmedido amor, por não medirem esforços para realizarem meus sonhos, por serem sempre meu maior exemplo de força, união, caráter, compaixão, perseverança e tantas outras qualidades. Tudo que sou é por vocês!

Aos meus irmãos, Danielle e Mikel, que mesmo diante de tantas brigas e desentendimentos, lutam e torcem sempre por mim.

Ao meu sobrinho e afilhado Miguel, por despertar em mim um amor inexplicável.

Aos meus avós Hélio, Dirce, Miguel e Iris, por todo amor e torcida para que eu chegasse até aqui.

À minha madrinha Regina que, mesmo distante, sempre esteve comigo, me encorajando a lutar por todos os meus sonhos.

Ao meu padrinho Fábio por todo apoio e conselhos dados.

Aos meus amigos irmãos John, Duda (*in memoriam*) e Mazinho, por todos os conselhos e puxões de orelha.

À minha orientadora Veridiana, por todos os ensinamentos, pela amizade e pelos conselhos, força e coragem que sempre me deu. Palavras jamais serão suficientes para agradecer tudo que fez por mim.

Ao meu mestre e amigo Carmo, por todos os ensinamentos, conselhos e reclamações. Você foi e será sempre um exemplo de profissional à seguir.

À Aninha por todo apoio e amizade nessa reta final.

Ao professor Alexandre Pinheiro, por toda ajuda para que esse trabalho pudesse ser realizado.

À Jared e João, meus amigos irmãos, por estarem comigo desde o nosso primeiro dia de aula e nunca permitirem que nada pudesse abalar nossa amizade.

Aos amigos da Universidade e que pretendo levar por toda vida, Jel, Ana, May, Juli, Rodrigo Ribeiro, Kelly, Caio, Rodrigo Machado, Pisca (Potter), Mãe, Indy, Bella, Lane, Inês, Laura e Ramon.

A Xinha, por toda amizade e apoio, jamais serei capaz de retribuir tudo que fez por mim.

A Livinha, Dindo, Adla e Pio, amigos de Cruz, por toda amizade e carinho, pelos momentos de alegria e também de tristeza, por estarem comigo sempre que precisei de colo e me senti sozinha, vocês fizeram esses anos em Cruz se tornarem mais fáceis.

A Dn^a Detinha e Lice, que me acolheram como neta, me dando uma família de coração em Cruz.

Aos “presentes” que ganhei no supervisionado, Amanda e Thaís, por terem sido meu apoio e minha força quando precisei e por todo esse carinho e amizade que só aumenta cada dia mais.

Aos meus queridos professores da UFRB, por toda paciência e dedicação, por serem meus exemplos de profissionais. Obrigada por tudo!

RESUMO

Toxoplasma gondii é um coccídeo que parasita o intestino de felídeos. É um parasita de ampla distribuição mundial e alta prevalência no Brasil que pode levar mamíferos, incluindo os seres humanos, e aves a desenvolverem os sinais clínicos da toxoplasmose, uma zoonose que traz grandes riscos à saúde pública. O objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência de *T. gondii* por meio da prova de Hemaglutinação Indireta (HAI) em cavalos de cavalgada na região do Recôncavo da Bahia. Foram utilizadas amostras de 72 animais, colhidas em cinco cavalgadas e submetidas à prova HAI. Os títulos variaram de 1:16 a 1:256, obtendo uma ocorrência de 8,33% (6/72). O presente resultado alerta para a realização do monitoramento epidemiológico da região para que se possa buscar métodos de controle e prevenção.

PALAVRAS-CHAVE: Hemaglutinação Indireta; Anticorpos; Toxoplasmose; Cavalos.

ABSTRACT

Toxoplasma gondii is a coccidian that parasites the intestines of felids. It is a parasite of wide distribution worldwide and high prevalence in Brazil that can lead mammals, including humans, and birds to develop the clinical signs of toxoplasmosis, a zoonosis that poses great risks to public health. The aim of this study was to evaluate the occurrence of *T. gondii* by means of the Indirect Hemagglutination Test (HAI) in horses from the Recôncavo da Bahia region. Samples of 72 animals, collected on five horsebacks and submitted to HAI, were used. Titers ranged from 1:16 to 1: 256, giving an occurrence of 8.33% (6/72). The present result alerts to the accomplishment of the epidemiological monitoring of the region so that control and prevention methods can be sought.

KEYWORDS: Indirect Hemagglutination; Antibodies; Toxoplasmosis; Horses.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3. REVISÃO DE LITERATURA	12
3.1 Etiopatogenia	12
3.2 Ciclo evolutivo de <i>Toxoplasma gondii</i>	14
3.3 Epidemiologia	16
3.4 Sinais clínicos	18
3.5 Diagnóstico	19
3.6 Prevenção e controle	22
3.7 Tratamento	22
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 Delineamento experimental	24
4.2 Colheita de amostras	24
4.3 Teste de Hemaglutinação Indireta (HAI)	25
4.4 Análise estatística	26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6. CONCLUSÃO	30
7. REFERÊNCIAS	31
ANEXOS	38

1. INTRODUÇÃO

A toxoplasmose é causada por *Toxoplasma gondii*, um protozoário de ampla distribuição mundial e alta prevalência no Brasil (FIALHO et al., 2009; CAMOSSI et al., 2010). Por ser uma zoonose altamente prevalente, tem grande importância nas Medicinas Humana e Veterinária, podendo causar problemas reprodutivos em seus hospedeiros intermediários, acarretando também em perdas econômicas aos criadores de diversas espécies animais devido a morbidade e abortos provocados pela doença (NAVES et al., 2005). *Toxoplasma gondii* é um parasita poligênico que apresenta um ciclo de vida heteróximo facultativo, podendo infectar mamíferos, aves e os seres humanos, tendo os felídeos como seus hospedeiros definitivos (TENTER et al., 2000).

A toxoplasmose equina, mesmo ainda sendo relativamente pouco estudada, se comparada a outras espécies animais, pode trazer grandes riscos à saúde pública por ser uma zoonose cuja cadeia de transmissão ainda não foi bem definida (NAVES et al., 2005). Além disso, os estudos realizados limitam-se basicamente aos equinos, sendo poucos os que abrangem muares e asininos (MENDONÇA et al., 2001).

Segundo dados da Agência de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB), 2016, a Bahia apresenta o segundo maior rebanho de equinos do Brasil, com cerca de 485.356 animais, e o primeiro maior de asininos e muares, com 230 mil e 260 mil cabeças, respectivamente, sendo que muitos destes são animais errantes ou abandonados. Em 2016, a ADAB regulamentou o abate de equídeos em Miguel Calmon/ BA, sendo, até então na Bahia, o único estabelecimento habilitado para tal tipo de abate. Com isso, busca-se minimizar o problema com animais errantes e, conseqüentemente, diminuir o número de acidentes e de animais disseminadores de zoonoses (BAHIA, 2016).

No Brasil o consumo humano de carne de cavalo não é uma prática comum, diferente do que ocorre em países da Ásia e Europa, o que aumenta a preocupação sobre o consumo de carne contaminada, já que, crua ou mal cozida, a carne de cavalo pode ser uma fonte potencial para a infecção humana por *T. gondii*, que pode, inclusive, ser isolado de cavalos clinicamente saudáveis (JAKUBEK et al., 2006; GARCÍA-BOCANEGRA et al., 2012; EVERS

et al., 2013). Como em alguns abatedouros de equídeos o produto de interesse para exportação é apenas o couro, como o de Miguel Calmon-BA, a carne dos animais abatidos é doada para o jardim zoológico de Salvador, para alimentar os animais carnívoros, e o excedente é utilizado para fabricação de ração animal em uma graxaria (BAHIA, 2016). Esta carne utilizada para alimentação animal pode ser também considerada como fonte potencial de infecção de felídeos dos jardins zoológicos, sendo estes os hospedeiros definitivos de *T. gondii* (GARCÍA-BOCANEGRA et al., 2012).

Toxoplasma gondii possui diferentes vias de transmissão, estando também relacionada a localidade e fatores de risco. Em locais onde há o consumo de carne equina, esta representa a principal via de transmissão. Diversos estudos sobre a transmissão vertical durante a gravidez e horizontal entre diferentes espécies hospedeiras também tem sido realizados, buscando elucidar todas as vias de transmissão (TENTER et al., 2000; POMARES et al., 2011).

Diversas técnicas podem ser empregadas para o diagnóstico da toxoplasmose, dentre elas a técnica de aglutinação direta modificada (MAT) e a reação de imunofluorescência indireta (RIFI) são as que mais se destacam, sendo provas sorológicas que pesquisam anticorpos anti- *T. gondii* (CAMOSSO et al., 2010).

O teste de hemaglutinação indireta (HAI) vem sendo amplamente utilizado na detecção de *T. gondii* em diversas espécies, sendo um teste com boa sensibilidade e elevada especificidade (AGANGA et al., 1983; CHHABRA et al., 1985; GORMAN et al., 1999; MIAO et al., 2013)

Segundo Vidotto et al., (1997) diversos fatores podem influenciar quanto aos índices de positividade, como por exemplo, o clima, o tipo de criação, a alimentação, a fonte de água e a presença de felinos nas proximidades, o que pode contaminar o ambiente com oocistos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

- Realizar sorologia para *Toxoplasma gondii* em amostras de soro de cavalos submetidos a provas de cavalgadas no Recôncavo da Bahia.

2.2 Objetivo específico

- Avaliar a ocorrência de *T. gondii* por meio da prova de hemaglutinação indireta em cavalos de cavalgadas na região do Recôncavo da Bahia.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Etiopatogenia

Toxoplasma gondii é um protozoário pertencente ao reino Protista, sub-reino Protozoa, filo Apicomplexa, classe Coccidia, ordem Eucoccidiorida, subordem Eimeriorina, família Sarcocystidae e gênero *Toxoplasma*. *Toxoplasma gondii* é um coccídeo intestinal de ciclo evolutivo com fase sistêmica facultativa, apresentando como hospedeiro definitivo os felídeos, domésticos e silvestres, onde se instala no intestino delgado como esquizontes e gamontes. Em hospedeiros intermediários, mamíferos e aves, os taquizoítos e bradizoítos de *T. gondii* alojam-se nos tecidos extra intestinais (URQUHART et al., 1996; TAYLOR et al., 2009).

Dentre as diversas vias de transmissão, não se sabe, ainda, exatamente qual a mais importante do ponto de vista epidemiológico, mas sabe-se que a prevalência não está associada à presença ou não de uma espécie hospedeira, já que *T. gondii* pode ser transmitido de hospedeiros definitivos para intermediários e vice-versa, assim como entre hospedeiros definitivos e entre intermediários (TENTER et al., 2000).

Os hospedeiros, definitivos e intermediários, podem infectar-se tanto pela ingestão direta de oocistos esporulados, que normalmente são encontrados no meio ambiente nas fezes de felídeos, água e alimentos contaminados, quanto pela ingestão da carne crua ou mal cozida contaminada com bradizoítos, sendo assim, diversas espécies estão expostas a fontes comuns de transmissão de *T. gondii* (URQUHART et al., 1996; GARCIA et al., 1999a). Estudos revelam também a possibilidade de contaminação dos hospedeiros por meio do consumo de leite de cabra, sem pasteurização ou fervura adequada, contaminados com taquizoítos de *T. gondii* (CHIARI e NEVES, 1984).

Em animais de produção, cistos teciduais de *T. gondii* são mais observados em carnes de ovinos, suínos e caprinos, sendo menos frequentes

em aves e equinos. Os bovinos e búfalos apresentam uma maior resistência, sendo raramente encontrados (TENTER et al., 2000).

No Brasil, e em alguns outros países, os equinos não representam uma fonte direta de infecção para a toxoplasmose humana, já que sua carne não é comumente consumida. Nestes locais a infecção está mais ligada à presença de gatos domésticos, que normalmente são os reservatórios do parasita, e ao liberarem oocistos que irão esporular no solo, água ou vegetais, podem contaminar os seres humanos (ALANAZI e ALYOUSIF, 2011; EVERS et al., 2013; MATSUO et al., 2014).

Em países da Europa e Ásia, onde a carne de equinos é mais consumida, a principal via de transmissão é a ingestão de cistos teciduais em carne contaminada crua ou mal cozida, porém, ainda assim, muitos médicos e consumidores só acreditam na transmissão via carne de porco contaminada e oocistos de gatos (MATSUO et al., 2014).

O índice de equinos sorologicamente positivos que são abatidos para consumo humano demonstram elevada prevalência e pode apresentar alto risco para a população, sendo então, a toxoplasmose equina de grande relevância, não só pelos aspectos clínicos, mas também por conta da saúde pública, uma vez que os seres humanos podem contrair a doença ao ingerir os cistos latentes presentes na carne (VIDOTTO et al., 1997; GARCIA et al., 1999a).

Em alguns estudos torna-se evidente a baixa prevalência de anticorpos anti- *T. gondii*, o que pode ser explicado por conta da maior resistência dos equídeos à infecção por *T. gondii* do que outros animais, como ovinos e suínos, assim como as condições desfavoráveis para disseminação do parasita no ambiente. Porém, mesmo com estes fatores, deve-se tomar cuidado à finalidade dada às carcaças de equinos, já que podem ser fonte de infecção se não processada adequadamente (MENDONÇA et al., 2001; GUPTA et al., 2002; JAKUBEK et al., 2006).

Em alguns locais com altas taxas de soroprevalência acredita-se que seja devido a grande contaminação ambiental com oocistos de *T. gondii* e a presença de animais livres, podendo ter contato mais frequente com os oocistos (GUÇLU et al., 2007; GARCÍA-BOCANEGRA et al., 2012).

Em 2013, Evers e colaboradores realizaram um estudo inoculando cérebro macerado de cavalos contaminados com *T. gondii* em camundongos. Nestes foram encontrados cistos cerebrais e taquizoítos evidenciando que os cistos teciduais de cavalos podem ser uma fonte de transmissão do protozoário.

3.2 Ciclo evolutivo de *Toxoplasma gondii*

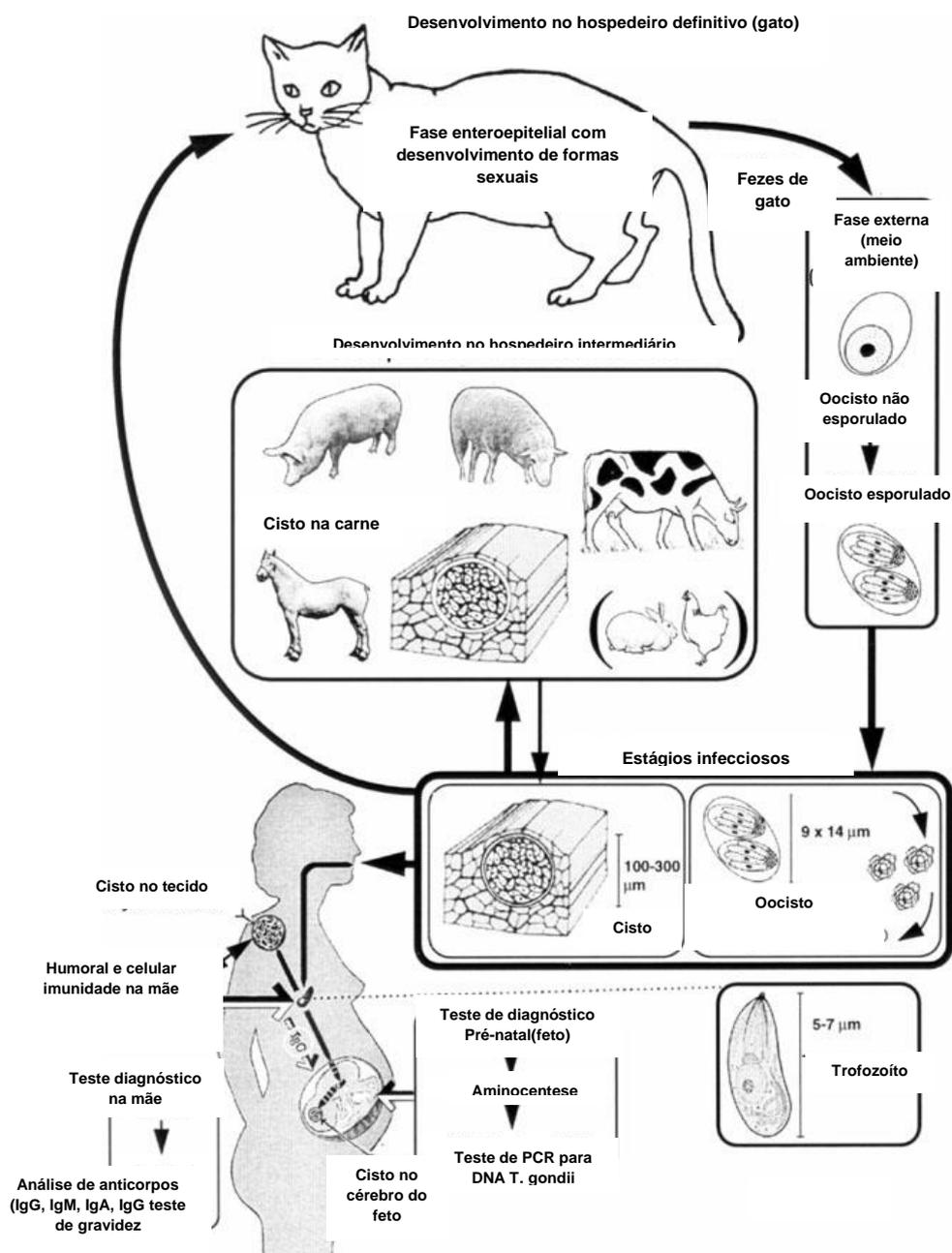
Toxoplasma gondii pode acometer tanto os felídeos, hospedeiros definitivos, quanto mamíferos e aves, hospedeiros intermediários. Os felídeos podem infectar-se por transmissão direta de oocisto entre felídeos ou pela ingestão de animais infectados que possuem taquizoítos e bradizoítos em seus tecidos. Ao chegar no estômago, ocorre a digestão da parede do cisto promovendo a liberação de bradizoítos e, posteriormente, a produção de oocistos de três a dez dias, sendo estes liberados durante uma a duas semanas nas fezes. Já no meio ambiente, em contato com o ar, ocorre esporulação dos oocistos, que podem permanecer por até um ano em solo úmido. Caso ocorra a invasão de tecidos extra-intestinais, os felídeos podem também ser considerados como hospedeiros intermediários (URQUHART et al., 1996).

O ciclo de vida de *T. gondii* ocorre de forma diferente nos hospedeiros intermediários na fase extra-intestinal do parasita. Os oocistos esporulados, ao serem ingeridos, após digestão, liberam esporozoítos que penetram a parede intestinal transformando-se em taquizoítos e disseminam-se por via hematogênica, promovendo assim uma infecção sistêmica. Neste momento, multiplicam-se assexuadamente, sendo capazes de infectar todas as células de diversos tecidos, exceto glóbulos vermelhos, caracterizando a fase aguda da toxoplasmose (MARTINS, 2002).

Apesar desta fase aguda, dificilmente a toxoplasmose leva o animal a óbito, o que promove então uma resposta imune com alta produção de anticorpos, início da fase crônica, que limita a disseminação dos taquizoítos promovendo a formação de cistos que, ao alojarem-se nos tecidos, permanecem como forma latente e são controladas pela imunidade do

hospedeiro. Caso haja uma queda na imunidade, os cistos rompem-se liberando os bradizoítos que, quando ativados, retornam à capacidade invasiva dos taquizoítos. A infecção de mamíferos, incluindo seres humanos, pode ocorrer por meio do consumo de carne crua ou mal cozida contendo cistos em forma latente ou pelo consumo de água e vegetais contaminados com oocistos esporulados (FIGURA 1) (URQUHART et al., 1996; MARTINS, 2002).

FIGURA 1. Ciclo biológico de *Toxoplasma gondii*.



3.3. Epidemiologia

Diversos fatores podem influenciar na disseminação de *T. gondii*, mas entre eles a presença do gato doméstico ainda é a que parece ter papel fundamental em todo processo. Os gatos podem eliminar no meio ambiente uma grande quantidade de oocistos, que esporulam após cerca de cinco dias, podendo colocar não só seres humanos, mas também outros animais que convivem no mesmo ambiente em risco constante de contaminação (TENTER et al., 2000; NAVES et al., 2005; FINGER et al., 2013).

Devido a seu caráter zoonótico, deve-se buscar meios que evitem a disseminação da toxoplasmose entre os seres humanos. É sabido que o consumo de carne crua ou mal cozida contaminada pode ser um fator de risco de extrema importância, não só para os seres humanos, mas também para os cães e gatos, sendo assim uma via de transmissão comum entre eles (GARCIA et al., 1999b).

Medidas de controle e prevenção devem ser tomadas sempre, evitando o risco de contaminação. Estas medidas baseiam-se em evitar o contato de seres humanos e outros animais com fontes de infecção e para isso, deve-se realizar um manejo adequado das instalações quanto a limpeza e desinfecção, remoção diária das fezes de gatos nos locais de convívio familiar. Deve-se evitar que os animais se alimentem de gramíneas urbanas, onde podemos encontrar fezes de gatos mais frequentemente e controlar a presença de gatos nos estábulos das propriedades e, com isso, realizar um maior controle da transmissão da toxoplasmose (TENTER et al., 2000; NAVES et al., 2005; FINGER et al., 2013).

Em estudo realizado por Garcia et al., em 1999, foram evidenciadas as correlações entre os títulos de anticorpos de diferentes espécies, sendo que, do ponto de vista epidemiológico, as espécies que apresentam maior correlação são as que compartilham da mesma via de transmissão, como por exemplo, os herbívoros, que devido ao hábito de pastejo, podem se contaminar da mesma forma.

De uma forma geral, os equídeos, quando comparados com outras espécies animais, observa-se uma baixa prevalência da toxoplasmose, sendo

que esta ainda pode diferir entre os equídeos de acordo com região estudada, tipo de teste utilizado para diagnóstico e ponto de corte utilizado no diagnóstico (STELMANN et al., 2011; EVERS et al., 2013). Os dados de prevalência de pesquisas não refletem os dados nacionais, mas sim os de cada região, diferindo assim entre eles, porém é sabido que a toxoplasmose humana é prevalente em todo mundo (TENTER et al., 2000).

No que se refere à toxoplasmose equina, a literatura ainda é escassa, se comparada a outras espécies, e ainda não foi bem definido um melhor teste de diagnóstico e ponto de corte. Sendo assim, há uma variação muito grande na soroprevalência de diferentes localidades e devido ao teste diagnóstico utilizado (TENTER et al., 2000; LANGONI et al., 2007).

Pelo teste de reação de imunofluorescência indireta (RIFI) observamos grande variação na soroprevalência: 70% em São Paulo (ISHIZUKA et al., 1975a), 32,8% no Mato Grosso (LARANJEIRA et al., 1985), 31,55% no Paraná (VIDOTTO et al., 1997), 12,1% no Paraná (GARCIA et al., 1999a), 1,5% na Bahia, sendo positivo para RIFI e para o teste de aglutinação direta (MENDONÇA et al., 2001), 12,82% em Minas Gerais (NAVES et al., 2005), 17% no Paraná (FINGER et al., 2013) e 11,6% em amostras de diversos lugares do Brasil (EVERS et al., 2013).

Nos estudos utilizando o teste de aglutinação direta modificada (MAT) 6,9% dos equinos na América do Norte (DUBEY et al., 1999a), 7% em São Paulo (LANGONI et al., 2007), 13,3% dos equídeos, sendo 10,8% equinos, 15% muares e 25,6% asininos, na Espanha (GARCÍA-BOCANEGRA et al., 2012) e 37,8% na Romênia o qual não houve diferença significativa quando comparado com o teste de ensaio de imunoabsorção enzimática (ELISA), 39% animais foram soroprevalentes (PAȘTIU et al., 2015).

Nos testes utilizando a HAI houve uma soroprevalência de 37,1% na Nigéria (AGANGA et al., 1983) e 11,8% na Índia (CHHABRA et al., 1985), 27,1% dos equídeos, sendo 30,5% equinos e 20,3% asininos, na China (MIAO et al., 2013).

Em outros estudos foi observado ainda: 1% de soroprevalência na Suécia, utilizando o teste de aglutinação direta (DAT) (JAKUBEK et al., 2006), 2,6% na Coreia do Sul por teste indireto de anticorpos fluorescentes (IFAT)

(GUPTA et al., 2002), 72,15% no Iraque (ALSHAHERY e MANSOUR, 2012) e 5,11% no Japão (MASATANI et al., 2016) pelo teste de aglutinação de látex (LAT), 13,1% na Argentina utilizando o *immunoblotting* (DUBEY et al., 1999b) e 28% na Província de Ancara (GUÇLU et al., 2007) e 31,6% na Arábia Saudita (ALANAZI e ALYOUSIF, 2011) pelo teste de corante Sabin Feldman.

De acordo com os estudos realizados, não houve diferença estatística significativa entre a quantidade de fêmeas e machos soropositivos. Também não houve diferença significativa entre a idade dos animais (ISHIZUKA et al., 1975a; AGANGA et al., 1983; CHHABRA et al., 1985; LARANGEIRA et al., 1985; VIDOTTO et al., 1997; DUBEY et al., 1999a e b; GARCIA et al., 1999a; MENDONÇA et al., 2001; GUPTA et al., 2002; NAVES et al., 2005; JAKUBEK et al., 2006; GUÇLU et al., 2007; LANGONI et al., 2007; ALANAZI e ALYOUSIF, 2011; ALSHAHERY e MANSOUR, 2012; GARCÍA-BOCANEGRA et al., 2012; EVERS et al., 2013; FINGER et al., 2013; MIAO et al., 2013; PAŞTIU et al., 2015; MASATANI et al., 2016).

De acordo com LANGONI et al., (2007), os equídeos podem apresentar importante papel na cadeia epidemiológica de transmissão da toxoplasmose a outros animais e aos seres humanos, mas para isso é necessário que estudos soro-epidemiológicos sejam realizados buscando a padronização dos testes e o ponto de corte mínimo para título infeccioso, daí então, poderá ser feita uma comparação adequada da soroprevalência além do potencial zoonótico dos equinos nesta cadeia.

3.4 Sinais clínicos

Ainda não há evidências definitivas que *T. gondii* cause a doença clínica nos equídeos, normalmente este parasito provoca infecções subclínicas, o que demonstra que a presença de anticorpos anti- *T. gondii* pode ou não apresentar um quadro clínico de infecção toxoplásmica (DUBEY et al., 1999a; GHAZY et al., 2007; ALANAZI e ALYOUSIF, 2011). A presença de cistos teciduais e os títulos de anticorpos anti- *T. gondii* são os sinais que normalmente caracterizam a infecção (LANGONI et al., 2007).

Em 2011, Pomares e colaboradores, relataram casos de três pacientes humanos que, por consumirem carne de cavalo crua acreditando reforçar a saúde, contraíram a toxoplasmose. No primeiro caso, o paciente veio a óbito por conta de uma toxoplasmose disseminada. A toxoplasmose congênita foi diagnosticada na criança recém-nascida da segunda paciente, sendo realizado tratamento com sulfadiazina e pirimetamina. E, no terceiro caso, após ser realizada a interrupção da gravidez por conta de anomalias fetais graves, a paciente ainda apresentou linfadenopatia cervical.

Os equídeos apresentam baixa susceptibilidade à toxoplasmose, porém, quando ocorre em surto, tem características de baixa morbidade e elevada prevalência de infecções inaparentes (ISHIZUKA et al., 1975a; GUÇLU et al., 2007). Segundo GUÇLU et al., (2007) animais jovens e animais imunossuprimidos são os mais susceptíveis a infecção por *T. gondii*.

Alguns sinais clínicos sugestivos de toxoplasmose, uma vez que outras causas foram eliminadas, são febre, laminite, abortos, distúrbios oculares, decúbito e achados neurológicos que incluem incoordenação motora, irritabilidade excessiva, andar em círculo, ataxia, paralisia e cegueira (MACRUZ et al., 1975; GHAZY et al., 2007, GUÇLU et al., 2007). Em 2002, GUPTA e colaboradores, demonstraram não haver evidências definitivas de que *T. gondii* cause doença neurológica em equinos.

Em um experimento realizado por Dubey e Desmonts (1987), os 13 equinos inoculados com oocistos esporulados não apresentaram sinais clínicos, indicando que equídeos podem desenvolver altos títulos de anticorpos anti- *T. gondii* sem apresentar os sintomas da doença.

Assim como acontece com os equídeos, a toxoplasmose normalmente é assintomática em humanos imunocompetentes, sendo a doença clínica mais associada a grupos de risco com doenças imunossupressoras (TENTER et al., 2000).

3.5 Diagnóstico

Por ser, na grande maioria das vezes, uma infecção subclínica, a toxoplasmose equina é diagnosticada por meio de testes sorológicos que

detectam anticorpos anti- *T. gondii* (ALANAZY e ALYOUSIF, 2011), porém, como ainda há poucas pesquisas sorológicas contra anticorpos anti- *T. gondii*, se comparada a outras espécies domésticas, não existe um teste diagnóstico padronizado, fazendo com que diversas provas sorológicas sejam utilizadas (JAKUBEK et al., 2006; CAMOSSO et al., 2010).

Devido a esta falta de padronização nos testes utilizados, ainda não é possível que se realize uma correta comparação da soroprevalência entre os estudos, por conta da grande diferença de resultados (GARCÍA-BOCANEGRA et al., 2012). Diversos fatores devem ser analisados buscando minimizar estas diferenças, devendo então ser avaliados: número de amostras, metodologia empregada, tipo de teste diagnóstico, interpretação do técnico (ponto de corte) e características dos reagentes, antígenos e conjugados dos diferentes laboratórios (GUÇLU et al., 2007; CAMOSSO et al., 2010). Ainda assim, segundo CAMOSSO et al., (2010) pode haver diferenças de resultados entre os mesmos pesquisadores por conta de amostras de diferentes locais, que podem ser influenciadas pela forma de manutenção do agente no ambiente e pela via de transmissão. Em estudo realizado por GUÇLU et al., em 2007, observaram que as taxas de soropositividade dependem do método sorológico utilizado, do número de amostras e do local onde o estudo foi feito.

Segundo Dubey e Desmonts (1987), cavalos infectados podem não ter anticorpos detectáveis, apresentando-se como negativos nos testes sorológicos, porém com *T. gondii* viáveis encontrados na necropsia.

Esses mesmos autores, compararam alguns testes diagnósticos, o Teste de corante Sabin-Feldman (DT) é o mais específico para detectar anticorpos anti-*T. gondii*, sendo um teste de neutralização do soro dependente do complemento, porém, devido a maior dificuldade de execução, é pouco utilizado no diagnóstico da toxoplasmose em animais (DUBEY e DESMONTS, 1987).

Já os testes de aglutinação são de fácil execução, sendo que o MAT mede diretamente os anticorpos IgG aglutinantes e o LAT faz com que uma fração solúvel de *T. gondii* seja revestida em partículas de látex, aumentando assim a aglutinação. Ambos os testes são úteis para o diagnóstico da

toxoplasmose equina, sendo que, segundo os autores, um título de 1:64 é específico para a infecção por *T. gondii* (DUBEY e DESMONTS, 1987)

Para CAMOSSI et al., (2010), o MAT é uma técnica mais simples, de menor custo e que não necessita de equipamentos sofisticados para sua realização, além de resultar em um maior número de positivos e com títulos relativamente maiores que o RIFI, porém as duas técnicas apresentam alta sensibilidade e especificidade.

Comparando o MAT ao IFAT, há concordância entre os testes (LANGONI et al., 2007); entre eles e o ELISA indireto, o ELISA apresentou uma maior eficiência diagnóstica, seguido do MAT e do IFAT (GHAZY et al., 2007). PAŞTIU et al., (2015) compararam o ELISA e o MAT, tendo o ELISA resultado também numa eficiência diagnóstica relativamente maior. Também há concordância entre os testes de IFAT e LAT, segundo MASATANI et al. (2016).

Nas primeiras semanas de infecção aguda o título do DAT é menor que o de DT, ocorrendo o inverso quando se trata de uma infecção crônica (DESMONTS e REMINGTON, 1980).

Em estudo realizado por ISHIZUKA et al., (1975b) as técnicas de RIFI e DT mostraram consonância entre os resultados, tanto qualitativo quanto quantitativo, sendo a RIFI a de maior sensibilidade e, por ser de fácil execução, apresenta uma maior probabilidade de ser utilizada para uso rotineiro.

A HAI é uma reação de aglutinação que utiliza eritrócitos como suporte para a conjugação do antígeno. Quando há a presença de anticorpos anti-*T.gondii* no soro sanguíneo ocorre a formação de um manto homogêneo no retículo da placa. Caso não haja anticorpos, as hemácias sedimentam, formando um botão no fundo do retículo da placa. A leitura dos resultados não necessita de equipamento específico, podendo ser realizada visualmente, o que permite uma maior difusão da técnica (CAMARGO et al., 1989).

A técnica de HAI, apesar de boa sensibilidade e alta especificidade, se comparada a outros testes sorológicos, não se mostra tão sensível quanto os outros como, por exemplo, quando é comparada ao RIFI (HASHEMI-FESHARKI, 1996; GORMAN et. al., 1999). A HAI pode vir a substituir o DT futuramente na detecção de *T. gondii* em seres humanos e ser utilizado amplamente em animais, porém ainda necessita de muitos estudos para que

possa ser realizada uma padronização do teste e detecção das particularidades de cada espécie (JACOBS e LUNDE, 2015).

Títulos baixos de anticorpos (1:16), normalmente são sugestivos de infecções latentes (NAVES et al., 2005). Estatisticamente, não há diferença significativa na soropositividade quanto a idade e sexo dos animais (NAVES et al., 2005; FINGER et al., 2013; PAȘTIU et al., 2015).

Apesar de não haver ainda um teste padronizado para o diagnóstico da toxoplasmose equina, deve-se ficar atento ao alto risco de contaminação de animais carnívoros e seres humanos através dos equinos (LANGONI et al., 2007).

3.6 Prevenção e controle

A prevenção é o melhor meio para erradicar ou controlar a infecção por *T. gondii* (MASATANI et al., 2016). A produção da carne de cavalo deve ser analisada desde a escolha dos animais até a forma que é processada para consumo. Animais criados em melhores condições sanitárias podem reduzir o risco de contaminação da carne, assim como a forma de armazenamento (congelamento) e o cozimento devem ser realizados de forma adequada para que se evite a infecção humana (EVERS et al., 2013).

Por conta do grande potencial zoonótico de *T. gondii*, é aconselhado que se faça um monitoramento epidemiológico da toxoplasmose humana e animal, mesmo que ainda não seja dada tal relevância, levando em consideração as diversas fontes de infecção e vias de transmissão, buscando a prevenção e controle da doença, assim como promover melhorias na qualidade de vida dos seres humanos (TENTER et al., 2000; NAVES et al., 2005).

3.7 Tratamento

O tratamento para toxoplasmose é bastante utilizado em seres humanos, sendo que os medicamentos utilizados agem na infecção aguda, ou seja, a fase de disseminação dos taquizoítos, não sendo úteis em infecções com cistos latentes. Os fármacos mais utilizados no tratamento da

toxoplasmose humana são a pirimetamina, podendo ser utilizado em dose de ataque de 200mg dividida em duas doses iguais e depois 25mg/kg por 30 a 60 dias, e a sulfadiazina, na dose de 3g/dia em quatro doses diárias por três semanas, fazendo intervalos também de três semanas. A pirimetamina e a sulfadiazina utilizadas em associação demonstram um melhor resultado. Outros medicamentos que também podem ser utilizados são a espiramicina, 3g/dia por três vezes ao dia, e o ácido fólico, 15mg a cada três dias (NETO, 1982; SPALDING et al., 2003).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Delineamento Experimental

Foram utilizadas 72 amostras de soro de equinos, sendo 53 machos e 19 fêmeas, com idade igual ou superior a 24 meses, de raças variadas, com peso médio de $384 \pm 45,57$ Kg, em cinco cavalgadas nos municípios de Geolândia, Santo Estêvão, Cruz das Almas e Maragogipe, todos pertencentes ao Recôncavo da Bahia (ANEXO 1). As cavalgadas ocorreram entre o período de setembro de 2013 a outubro de 2015, com distância percorrida de aproximadamente 14,5 km e duração aproximada de 5 horas.

Os equinos foram incorporados ao experimento conforme a vontade do proprietário em querer participar do mesmo. Foram realizadas as identificações dos equinos participantes do presente trabalho por meio de resenhas topográficas individuais descritivas, minuciosas e detalhadas de cada animal segundo Rezende e Costa (2012), a fim de assegurar que não fossem coletadas amostras do mesmo animal em outra cavalgada.

Os animais foram identificados com fitas coloridas e números colocados nos cabrestos no dia da prova e foram assinados termos de esclarecimento sobre a metodologia e finalidade do experimento pelos proprietários dos animais. Os animais foram submetidos ao exame clínico logo após a resenha e ao final da prova. Após realização da resenha, todos os animais passaram por exame clínico, foram pesados com fita de pesagem para equinos e em seguida, foi realizada a colheita de sangue.

4.2 Colheita de amostras

As colheitas de sangue foram realizadas por venipunção jugular utilizando agulhas para colheita à vácuo (25x8) (BD vacutainer®, Becton Dickinson industrias cirúrgicas Ltda, Juiz de Fora, Brasil) com adaptador para agulha e acoplado tubos sem anticoagulante (Labor Import® Guangzhou Improv Medical Inst. Co., Osasco, Brasil) para obtenção do soro e acondicionados em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável até o momento

do processamento no laboratório. Ao término de cada cavalgada, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório Clínico Veterinário (LCV) do Hospital Veterinário - HUMV da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, Campus Cruz das Almas, onde foram processadas.

As amostras colhidas em tubos sem anticoagulante foram centrifugadas em centrífuga de bancada ventilada (Rotofix 32 A, Hettich Lab Technology®, Germany) durante 10 minutos a 1.000 *g* e os soros obtidos foram acondicionados em tubos de polipropileno tipo *ependorf*, devidamente identificados e congelados a -20°C até o momento da realização do teste sorológico para toxoplasmose.

4.3 Teste de Hemaglutinação Indireta (HAI)

Para a detecção de anticorpos IgG anti-*T.gondii*, foi realizada a prova de hemaglutinação indireta (HAI) para detecção de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* nas 72 amostras utilizando-se o *kit* comercial Toxotest HAI (Wiener Laboratórios S.A.I.C, Rosario, Argentina), realizado segundo recomendações do fabricante. O princípio do teste consiste na propriedade que têm os anticorpos anti-*T. gondii* de produzir aglutinação na presença de glóbulos vermelhos sensibilizados com antígenos citoplasmáticos e de membrana do parasito.

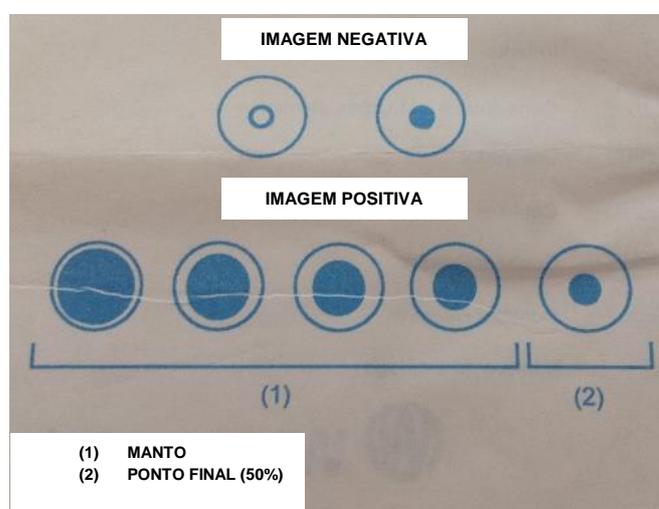
Inicialmente realizou-se o preparo do tampão para diluição do soro, onde foram adicionados 0,2mL de solução protéica e 10 mL do tampão. Os soros foram então diluídos a 1:16 (10 µL de soro + 150 µL do diluente) com o diluente. Em seguida, reconstituiu-se o antígeno HAI (5,2 mL do reconstituínte + antígeno liofilizado).

Em uma microplaca adiciona-se 25 µL do diluente de soros em todas as cavidades, sendo a primeira 50 µL. Em seguida, realiza-se as diluições do soro a partir do primeiro poço, colocando 25 µL do soro e em seguida, retira-se 25 µL de cada um poço sucessivamente, obtendo-se as diluições de 1:16, 1:32, 1:64, 1:128, 1:256. Por seguinte, adiciona-se 25 µL da solução de antígeno (hemácias + taquizoítos) em cada poço. No final de cada fileira de diluições dos animais em cada placa, adiciona-se o controle positivo e negativo. Agita-se a

microplaca durante 30 segundos e deixa em repouso, ao abrigo de vibrações, durante 90 minutos até a leitura.

A leitura foi realizada conforme indicado no *kit*, segundo a figura abaixo:

FIGURA 2. Interpretação dos resultados do HAI segundo recomendações do Kit Toxotest, (Wiener Laboratórios S.A.I.C, Rosario, Argentina).



Fonte: Kit Toxotest, (Wiener Laboratórios S.A.I.C, Rosario, Argentina).

Quando as amostras foram positivas, no ponto de corte 1:16 (NAVES et al., 2005), foram submetidos a diluições seriadas até não apresentarem mais positividade. O título foi determinado pela última reação positiva.

4.4 Análise estatística

Os dados foram apresentados na forma de médias e a variabilidade na forma de desvio padrão (DP). A análise estatística realizada foi por meio de percentagem e análise descritiva dos dados. Foram avaliadas as percentagens obtidas entre os animais positivos e negativos para *Toxoplasma gondii* em equinos participantes de cavalgadas no Recôncavo da Bahia.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o teste de HAI, dos 72 equinos testados, 8,33% (6/72) obtiveram resultado positivo para *Toxoplasma gondii* sendo o ponto de corte de 1:16. A positividade das amostras foi distribuída da seguinte forma: 16,66% (1/72) foi positivo com título de 1:32, 16,66% (1/72) com título de 1:64, 33,34% com titulação de 1:128 e 33,34% com titulação de 1:256, conforme os dados da TABELA 1 (ANEXO 1 e 2).

TABELA 1. Títulos de anticorpos anti-*T. gondii* pela prova de Hemaglutinação Indireta (HAI) de 72 equinos adultos, machos e fêmeas que participaram de cavalgadas no Recôncavo da Bahia.

TÍTULOS DE ANTICORPOS	FREQUÊNCIA	%
1:16	1	16,66
1:32	1	16,66
1:64	2	33,34
1:256	2	33,34
Total	6	100

A prevalência de 8,33 % encontrada no presente estudo está de acordo com a média da prevalência de diversos estudos realizados, variando entre 5,1% a 13,3% (GARCIA et al., 1985; DUBEY et al., 1999a; DUBEY et al., 1999b; EVERS et al., 2003; NAVES et al., 2005; LANGONI et al., 2007; GARCIA-BOCANEGRA et al., 2012; MASATANI et al., 2016).

Quanto ao sexo dos animais, foram utilizadas 53/72 amostras de equinos machos (73,61%) e 19/72 de fêmeas (26,39%). Conforme TABELA 2, pode-se observar que a maioria dos animais que participam de cavalgadas é do sexo masculino, provavelmente devido a utilização de fêmeas para a reprodução e não para o exercício de cavalgada. Dos 6 animais com titulação

positiva para *T. gondii* observou-se que 83,34% (5/6) eram machos com idade compreendida de 2 a 7 anos, e apenas 16,66% (1/6) era fêmea com 4 anos de idade.

TABELA 2. Frequência de machos e fêmeas positivos para *Toxoplasma gondii* pela prova de Hemaglutinação Indireta (HAI) de 72 equinos adultos, que participaram de cavalgadas no Recôncavo da Bahia.

SEXO	POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTAL
FÊMEA	1	18	19
MACHO	5	48	53
Total	6	66	72

Os resultados dessa pesquisa estão de acordo com estudos anteriores no que se refere ao sexo e idade dos animais, não apresentando diferenças de positividade por meio da análise descritiva dos dados (ISHIZUKA et al., 1975a; LARANGEIRA et al., 1985; VIDOTTO et al., 1997; DUBEY et al., 1999ab; GARCIA et al., 1999a; MENDONÇA et al., 2001; GUPTA et al., 2002; NAVES et al., 2005; JAKUBEK et al., 2006; LANGONI et al., 2007; GUÇLU et al., 2007; ALANAZI e ALYOUSIF, 2011; GARCÍA-BOCANEGRA et al., 2012; ALSHAHERY e MANSOUR, 2012; EVERS et al., 2013; FINGER et al., 2013; PAŞTIU et al., 2015; MASATANI et al., 2016).

Os animais positivos submetidos ao teste sorológico não apresentavam sintomatologia clínica, concordando com a afirmação de diversos autores (ISHIZUKA et al., 1975a; DUBEY et al., 1999a; GHAZY et al., 2007; GUÇLU et al., 2007; ALANAZI e ALYOUSIF, 2011). Devido a isso, sem a realização de testes sorológicos dificilmente consegue-se identificar o animal positivo e portador de *T. gondii*.

O teste de hemaglutinação direta tem sido amplamente utilizado no diagnóstico sorológico de diversas espécies domésticas (SILVA et al. 2002; FIALHO e ARAUJO, 2003). Segundo Neves (2002) o HAI apresenta alta

sensibilidade, além de ser de fácil execução, sendo assim, um excelente método para diagnóstico sorológico, podendo também ser utilizado para levantamentos epidemiológicos.

Muitos dos animais utilizados nesse estudo são de criação extensiva, tendo como base na alimentação o feno, ração e pastagem. Por conta disto, eles podem ter contato direto com oocistos esporulados por meio da alimentação (URQUHART et al., 1996; GARCIA et al., 1999a), demonstrando também que, provavelmente, há gatos nos locais onde vivem.

Devemos lembrar que, mesmo não sendo cotidiano o consumo da carne de equinos no Brasil, existem alguns abatedouros que de acordo com os dados da ADAB (BAHIA, 2016), a carne dos equídeos proveniente do abatedouro em Miguel Calmon/BA é doada ao Jardim Zoológico de Salvador para alimentação dos carnívoros. Com isso, podemos observar o alto risco de contaminação dos felídeos por meio da ingestão desta carne, promovendo assim uma maior disseminação de *T. gondii*. A toxoplasmose é uma zoonose que traz grandes riscos à saúde pública, e os equinos, por serem hospedeiros intermediários, participam diretamente da manutenção do parasita no ambiente.

Os equídeos, apesar de apresentarem uma maior resistência à contaminação por *T. gondii* (MENDONÇA et al., 2001), tem importante papel no ciclo e disseminação do parasito. Sendo assim, devemos tentar prevenir e controlar a infecção, buscando medidas profiláticas como o monitoramento epidemiológico e o controle de felídeos nas áreas de maior contato dos equídeos e outros animais domésticos (TENTER et al., 2000; NAVES et al., 2005; MASATANI et al., 2016).

6. CONCLUSÃO

Nas condições em que foi realizado o experimento pode-se concluir que:

- Houve ocorrência de anticorpos anti- *T.gondii* por meio da técnica de HAI em cavalos de cavalgadas no Recôncavo da Bahia.

7. REFERÊNCIAS

AGANGA, A.O.; KWANASHIE, G.G.; BELINO, E.D. Toxoplasma antibodies in polo horses of Nigeria. **International Journal of Zoonoses**, v.10, n.2, p.155-158, 1983.

ALANAZI, A.D.; ALYOUSIF, M.S. Prevalence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in Horses in Riyadh Province, Saudi Arabia. **Journal of Parasitology**, v.97, n.5, p.943-945, 2011.

ALSHAHERY, M.N.; MANSOUR, R.S. Detection of *Toxoplasma gondii* antibodies in horses in Mosul, Iraq. **Iraqi Journal of Veterinary Sciences**, v.26, Suppl. II, p.39-41, 2012.

BAHIA. Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB). **ADAB regulamenta e fiscaliza o abate de equídeos na Bahia**. 2016. Disponível em: <http://www.adab.ba.gov.br/2016/07/1254/ADAB-regulamenta-e-fiscaliza-abate-de-equideos-na-Bahia.html>. Acesso em: 14 fev. 2017.

CAMARGO, M. E.; MOURA, M. E. G.; LESER, P.G.; Toxoplasmosis serology: An eficiente hemagglutination producedure to detect IgG and IgM antibodies. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.31, n.4, p.279-285, 1989.

CAMOSSI, L.G.; SILVA, A.V.; LANGONI, H. Inquérito sorológico para toxoplasmose em equinos na região de Botucatu-SP. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.2, p.484-488, 2010.

CHHABRA, M.B.; GUPTA, S.L.; GAUTAM, O.P. Toxoplasma seroprevalence in animals in northern India. **International Journal of Zoonoses**, v.12, n.2, p.136-142, 1985.

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

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, n. 6, p. 562-568, 1980.

DUBEY, J.P.; DESMONTS, G. Serological responses of equids fed *Toxoplasma gondii* oocysts. **Equine Veterinary Journal**, v.19, n.4, p.337-339, 1987.

DUBEY, J.P.; THULLIEZ, P.; ROMAND, S.; KWOK, O.C.H.; SHEN, S.K.; GAMBLE, H.R. Serologic prevalence of *Toxoplasma gondii* in horses slaughtered for food in North America. **Veterinary Parasitology**, v.86, p.235-238, 1999a.

DUBEY, J.P.; VENTURINI, M.C.; VENTURINI, L.; MCKINNEY, J.; PECORARO, M. Prevalence of antibodies to *Sarcocystis neurona*, *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in horses from Argentina. **Veterinary Parasitology**, v.86, p.59-62, 1999b.

EVERS, F.; GARCIA, J.L.; NAVARRO, I.T.; ZULPO, D.L.; NINO, B.S.L.; EWALD, M.P.C.; PAGLIARI, S.; ALMEIDA, J.C.; FREIRE, R.L. Diagnóstico e isolamento de *Toxoplasma gondii* em equídeos de frigoríficos brasileiros. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 58-63, 2013.

FIALHO, C.G.; ARAUJO, F.A.P. Detecção de anticorpos para *Toxoplasma gondii* em soros de suínos criados e abatidos em frigoríficos da região da Grande Porto Alegre-RS, Brasil. **Ciência Rural**. v.33, p. 893-897, 2003.

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

FINGER, M.A.; VILLALOBOS, E.M.C.; LARA, M.C.C.S.H.; CUNHA, E.M.S.; FILHO, I.R.B.; DECONTO, I.; DORNBUSCH, P.T.; ULLMANN, L.S.; BIONDO, A.W. Detecção de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em cavalos carroceiros da região metropolitana de Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.22, n.1, p.179-181, 2013.

GARCIA, J.L.; NAVARRO, I.T.; OGAWA, L.; OLIVEIRA, R.C. Soroprevalência do *Toxoplasma gondii* em suínos, bovinos, ovinos e equinos, e sua correlação com humanos, felinos e caninos, oriundos de propriedades rurais do Norte do Paraná-Brasil. **Ciência Rural**, v.29, n.1, p.91-97, 1999a.

GARCIA, J.L.; NAVARRO, I.T.; OGAWA, L.; OLIVEIRA, R.C.; KOBILKA, E. Soroprevalência, epidemiologia e avaliação ocular da toxoplasmose humana na zona rural de Jaguapitã (Paraná), Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública/ Pan American Journal of Public Health**, v.6, n.3, 1999b.

GARCÍA-BOCANEGRA, I.; CABEZÓN, O.; ARENAS-MONTES, A.; CARBONERO, A.; DUBEY, J.P.; PEREA, A.; ALMERÍA, S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in equids from Southern Spain. **Parasitology International**, v.61, p.421-424, 2012.

GHAZY, A.A.; SHAAPAN, R.M.; ABDEL-RAHMAN, E.H. Comparative serological diagnosis of toxoplasmosis in horses using locally isolated *Toxoplasma gondii*. **Veterinary Parasitology**, v.145, p.31-36, 2007.

GORMAN, T.; ARANCIBIA, J.P.; LORCA, M.; HIRD, D.; ALCAINO, H. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in sheep and alpacas (*Llama pacos*) in Chile. **Preventive Veterinary Medicine**, v.40, p.143-149, 1999.

GÜÇLÜ, Z.; KARAER, Z.; BABÜR, C.; KILIÇ, S. Investigation of *Toxoplasma gondii* Antibodies in sport horses bred in Ankara Province. **Türkiye Parazitoloji Dergisi**, v.31, n.4, p.264-267, 2007.

GUPTA, G.D.; LAKRITZ, J.; KIM, J.; KIM, D.; KIM, J.; MARSH, A.E. Seroprevalence of *Neospora*, *Toxoplasma gondii* and *Sarcocystis neurona* antibodies in horses from Jeju island, South Korea. **Veterinary Parasitology**, v.106, p.193-201, 2002.

HASHEMI-FESHARKI, R. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cattle, sheep and goats in Iran. **Veterinary Parasitology**, v.61, p.1-3, 1996.

ISHIZUKA, M. M.; MIGUEL, O.; BROGLIATO, D. F. Avaliação da prevalência de anticorpos anti-toxoplasma em equinos PSI clinicamente normais. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v.12, p.289-92, 1975a.

ISHIZUKA, M. M.; MIGUEL, O.; BROGLIATO, D. F.; CUNHA, R. A. F. da; GARRIDO, J. A. Toxoplasmose: estudo comparativo entre as provas de Sabin-Feldman e Imunofluorescência Indireta para a avaliação de anticorpos antitoxoplasma em soros de equinos PSI. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v.12, p.283-88, 1975b.

JACOBS, L.; LUNDE, M.N. A hemagglutination test for toxoplasmosis. **The Journal of Parasitology**, v.43, n.3, p.308-314, 1957.

JAKUBEK, E.; LUNDÉN, A.; UGGLA, A. Seroprevalences of *Toxoplasma gondii* and *Neospora* sp. infections in Swedish horses. **Veterinary Parasitology**, v.138, p.194-199, 2006.

LANGONI, H.; SILVA, A.V.; PEZERICO, S.B.; LIMA, V.Y. Utilização do método de aglutinação direta e da reação de imunofluorescência indireta na detecção de anticorpos para *Toxoplasma gondii* em cavalos naturalmente infectados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.44, n.1, p.27-32, 2007.

LARANGEIRA, N.L.; ISHIZUKA, M.M.; HYAKUTAKE, S. Prevalência da toxoplasmose equina avaliada pela técnica de imunofluorescência indireta, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana**, v.99, n.2, p.158-162, 1985.

MACRUZ, R.; LENCI, O.; ISHIZUKA, M. M.; MIGUEL, O.; CUNHA, R. A. da. Toxoplasmose em equinos PSI. Estudo sorológico. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo**, v.12, p.277-82, 1975.

MARTINS, C. Toxoplasmose na gravidez. **Revista Portuguesa de Clínica Geral**, v.18, p.333-340, 2002.

MASATANI, T.; TAKASHIMA, Y.; TAKASU, M.; MATSUU, A.; AMAYA, T. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibody in domestic horses in Japan. **Parasitology International**, v.65, p.146-150, 2016.

MATSUO, K.; KAMAI, R.; UETSU, H.; GOTO, H.; TAKASHIMA, Y.; NAGAMUNE, K. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cattle, horses, pigs and chickens in Japan. **Parasitology International**, v.63, p.638-639, 2014.

MENDONÇA, A.O.; CERQUEIRA, E.J.L.; ARAÚJO, W.N.; MORAES-SILVA, E.; SHIMABUKURO, F.H.; SARKIS, D.T.; SHERLOCK, I.; LANGONI, H. Inquérito sorológico para toxoplasmose em equídeos procedentes de duas regiões do Estado da Bahia, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v.22, n.2, p.115-118, 2001.

MIAO, Q.; WANG, X.; SHE, L.; FAN, Y.; YUAN, F.; YANG, J.; ZHU, X.; ZOU, F. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in horses and donkeys in Yunnan Province, Southwestern China. **Parasites & Vectors**, v.6, n.168, p.1-5, 2013.

NAVES, C.S.; FERREIRA, F.A., CARVALHO, F.S.R, COSTA, G.H.N. Soroprevalência da toxoplasmose em equinos da raça Mangalarga Marchador no município de Uberlândia, Minas Gerais. **Veterinária Notícias**, v.11, n.1, p.45-52, 2005.

NETO, V.A. Tratamento da Toxoplasmose. **Revista Médica**, v.64, n.1, p.8-9, 1982.

NEVES, D.P; MELO, A.L.; LINARDI, P.M. *Toxoplasma gondii*. In:_____. **Parasitologia Humana**. São Paulo: Atheneu, 2002. cap. 18, v.11, p.147-156.

PAȘTIU, A.I.; GYÖRKE, A.; KALMÁR, Z.; BOLFĂ, P.; ROSENTHAL, B.M.; OLTEAN, M.; VILLENA, I.; SPÎNU, M.; COZMA, V. *Toxoplasma gondii* in horse meat intended for human consumption in Romania. **Veterinary Parasitology**, v.212, n.3/4, p.393-395, 2015.

POMARES,C.; AJZENBERG, D.; BORNARD, L.; BERNARDIN, G.; HASSEINE, L.; DARDÉ, M.; MARTY, P. Toxoplasmosis and horse meat, France. **Emerging Infectious Diseases**, v.17, n.7, p.1327-1328, 2011.

REZENDE, A.S.C; COSTA, M.D. **Pelagem dos equinos**: Nomeclatura e Genética. 3. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, Núcleo de genética equina e Escola de Veterinária da UFMG, 2012, 555p.

SILVA, A.V.; CUTOLO, A.A.; LANGONI, H. Comparação da reação de Imunofluorescência Indireta e do método de Aglutinação Direta na detecção de anticorpos anti-toxoplasma em soros de ovinos, caprinos, caninos e felinos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.69, n.1, p.7-11, 2002.

SPALDING, S.M.; AMENDOEIRA, M.R.R.; RIBEIRO, L.C.; SILVEIRA, C.; GARCIA, A.P.; CAMILLO-COURA, L. Estudo prospectivo de gestantes e seus bebês com risco de transmissão de toxoplasmose congênita em município do

Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.36, n.4, p.483-491, 2003.

SPIERS, V.C. **Exame clínico de equinos**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.366p.

STELMANN, U.J.P.; SILVA, R.C., LANGONI, H.; BORGES, A.S.; AMORIM, R.M. Anticorpos contra *Toxoplasma gondii* em equinos com histórico de ataxia. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.32, n.4, p.200-202, 2011.

TAYLOR, M.A.; COOP, R.L.; WALL, R.L. **Parasitologia Veterinária**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009, 768p.

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

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L.; DUNN, A.M.; JENNINGS, F. W. Protozoologia Veterinária. In: _____. **Parasitologia Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

VIDOTTO, O.; KANO, F.S.; FREIRE, R.L.; MITSUKA, R.; OGAWA, L.; BONESI, G.; NAVARRO, I.T.; FRANCISCON, F.S.G. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em equinos procedentes de quatro Estados (SP, PR, MS e MT) abatidos em Apucarana, Paraná, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v.18, n.1, p.9-13, 1997.

ANEXO 1. Prova de Hemaglutinação Indireta (HAI) para detecção de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* realizada em 72 equinos, adultos, machos e fêmeas em cinco cavalgadas no Recôncavo da Bahia.

<i>Toxoplasma gondii</i> / Prova de hemaglutinação indireta - HAI					
ANIMAL	SEXO	IDADE	RAÇA	CIDADE	RESULTADO
1	Macho	2,5	Mangolino	Cruz das Almas	Negativo
2	Macho	7	MM	Cruz das Almas	Positivo
3	Fêmea	8	MM	Cruz das Almas	Negativo
4	Macho	10	Mangolino	Cruz das Almas	Negativo
5	Fêmea	8	MM	Cruz das Almas	Negativo
6	Fêmea	2,5	SRD	Cruz das Almas	Negativo
7	Fêmea	4	SRD	Cruz das Almas	Negativo
8	Macho	2,7	MM	Cruz das Almas	Positivo
9	Fêmea	8	QM	Cruz das Almas	Negativo
10	Fêmea	6	MM	Cruz das Almas	Negativo
11	Macho	7	MM	Cruz das Almas	Positivo
12	Macho	15	SRD	Cruz das Almas	Negativo
13	Macho	7	Campolina	Cruz das Almas	Negativo
14	Fêmea	3	MM	Cruz das Almas	Negativo
15	Macho	11	MM	Cruz das Almas	Negativo
16	Macho	12	SRD	Cruz das Almas	Negativo
17	Macho	6	QM	Cruz das Almas	Negativo
18	Macho	10	QM	Cruz das Almas	Negativo
19	Fêmea	5	MM	Cruz das Almas	Negativo
20	Fêmea	12	SRD	Maragogipe	Negativo
21	Macho	13	SRD	Maragogipe	Negativo
22	Macho	21	SRD	Maragogipe	Negativo
23	Macho	5	SRD	Maragogipe	Negativo
24	Macho	8	MM	Maragogipe	Negativo
25	Macho	9	SRD	Maragogipe	Negativo
26	Macho	9	SRD	Maragogipe	Negativo
27	Macho	5	SRD	Maragogipe	Negativo
28	Macho	6	SRD	Maragogipe	Negativo
29	Macho	9	MM	Maragogipe	Negativo
30	Macho	7	MM	Maragogipe	Negativo
31	Fêmea	4	Mangolino	Maragogipe	Negativo
32	Macho	7	SRD	Maragogipe	Negativo
33	Macho	5	Mangolino	Maragogipe	Positivo
34	Macho	7	MM	Maragogipe	Negativo
35	Macho	5	SRD	Maragogipe	Negativo
36	Macho	5	SRD	Maragogipe	Negativo
37	Macho	3,5	SRD	Maragogipe	Negativo
38	Macho	4	SRD	Maragogipe	Negativo
39	Macho	5	SRD	Maragogipe	Negativo
40	Macho	4,5	SRD	Maragogipe	Negativo

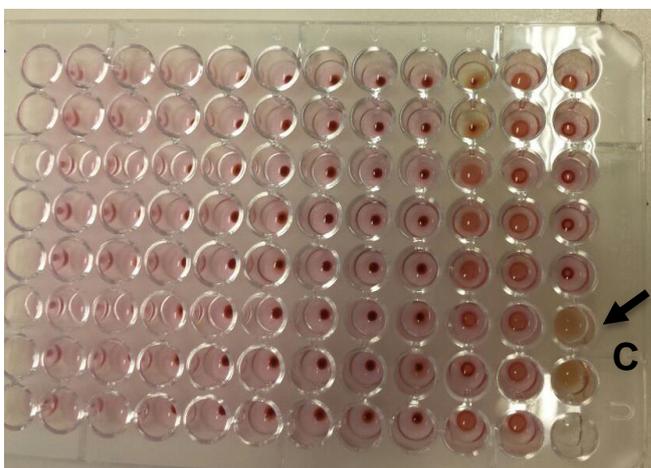
41	Macho	6	SRD	Maragogipe	Negativo
42	Fêmea	11	MM	Maragogipe	Negativo
43	Macho	3	MM	Santo Estêvão	Negativo
44	Macho	4	MM	Santo Estêvão	Negativo
45	Macho	6	Campolina	Santo Estêvão	Negativo
46	Macho	7	MM	Santo Estêvão	Negativo
47	Macho	15	QM	Santo Estêvão	Negativo
48	Fêmea	10	QM	Santo Estêvão	Negativo
49	Fêmea	7	Campolina	Geolândia	Negativo
50	Fêmea	5	Campolina	Geolândia	Negativo
51	Macho	5	MM	Geolândia	Negativo
52	Macho	8	SRD	Geolândia	Negativo
53	Macho	5	MM	Geolândia	Negativo
54	Macho	9	MM	Geolândia	Negativo
55	Macho	16	MM	Geolândia	Negativo
56	Macho	7	MM	Geolândia	Negativo
57	Fêmea	3,8	MP	Santo Estêvão	Negativo
58	Macho	7	MM	Santo Estêvão	Negativo
59	Macho	5	MM/ Inglês	Santo Estêvão	Negativo
60	Macho	8	QM	Santo Estêvão	Negativo
61	Macho	3	MM	Santo Estêvão	Negativo
62	Macho	2	MM	Santo Estêvão	Negativo
63	Macho	5	MM	Cruz das Almas	Negativo
64	Fêmea	2,5	MM	Cruz das Almas	Negativo
65	Macho	3,5	QM	Cruz das Almas	Negativo
66	Macho	5	MM	Cruz das Almas	Negativo
67	Macho	9	SRD	Cruz das Almas	Negativo
68	Macho	3	QM	Cruz das Almas	Negativo
69	Fêmea	4	QM	Cruz das Almas	Negativo
70	Fêmea	4	MM	Cruz das Almas	Positivo
71	Macho	2	MM	Cruz das Almas	Positivo
72	Fêmea	6	MM	Cruz das Almas	Negativo

*SRD: Sem raça definida; QM: Quarto de Milha; MM: Mangalarga Machador; MP: Mangalarga Paulista.

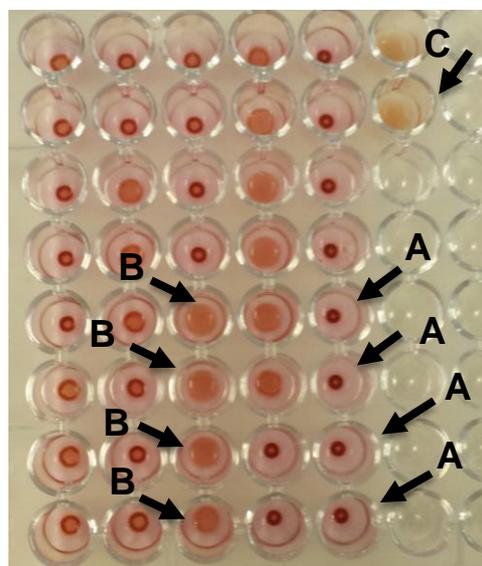
ANEXO 2. Titulação de anticorpos Anti- *Toxoplasma gondii* por meio da Prova de Hemaglutinação Indireta (HAI) realizada em 6 equinos positivos para *T. gondii*, adultos, machos e fêmeas em cinco cavalgadas no Recôncavo da Bahia.

Prova de Hemaglutinação Indireta - HAI					
Titulação					
Animal	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256
2	+	+	+	+	-
8	+	+	+	-	-
11	+	+	+	+	+
33	+	+	-	-	-
71	+	+	+	+	-
70	+	+	+	+	+

ANEXO 3. Titulação de anticorpos Anti- *Toxoplasma gondii* por meio da Prova de Hemaglutinação Indireta (HAI) realizada em 72 equinos, adultos, machos e fêmeas em cinco cavalgadas no Recôncavo da Bahia. (A: amostra negativa, B: amostra positiva; C: controle positivo).



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.



Fonte: Arquivo pessoal, 2016.